



MAYO 2015

Código: PAAS-14-14.5-1.1 Versión: 5

Instituto Costarricense de Electricidad Proyecto Hidroeléctrico Reventazón

Plan de Acción Ambiental y Social



N de Rev	Fecha de Rev	Contenido/Acuerdo	Prepara/Modifica	Aprueba
01	05/12/2014	Propuesta Plan de gestión sitio offset	CATIE / Anny Chaves	Allan Retana
02	12/12/2014	Plan de gestión sitio offset	CATIE / Anny Chaves	Allan Retana
03	21/01/2015	Plan de Gestión del Offset	CATIE / Anny Chaves	Allan Retana / Gustavo Calvo
04	20/03/2015	Plan de Gestión Offset	Anny Chaves	Allan Retana
05	20/05/2015	Plan de Gestión Offset	Anny Chaves	Allan Retana/Gustavo Calvo

Instituto Costarricense de Electricidad
Proyecto Hidroeléctrico Reventazón
Siquirres, Limón, Costa Rica

Teléfono: (506) 2799-7000

Fax: (506) 2799-7171

www.grupoice.com



Contactar con:

Ing L. Allan Retana Calvo

Correo electrónico: LRetanaC@ice.go.cr

Teléfono: (506) 2799-7167

Instituto Costarricense de Electricidad, PH Reventazón. 2015. Plan de Gestión del Sitio de Compensación Fluvial Parismina. Anny Chaves ed.2015. San José, Costa Rica. ICE.

411p

Documento- PAAS -14-14-5-1-v5.

1. Plan de gestión. 2. Compensación fluvial 3. Capitales de la comunidad. 4. Gestión integrada de recurso hídrico. 5 Proyecto offset. 6. Áreas Protegidas Costa Rica

Coordinación ICE: Anny Chaves

Coordinación CATIE: Adriana Chacón

Documento base preparado por CATIE bajo contratación y con insumos del ICE

Edición V5: Anny Chaves

Contribuciones:

Aspectos ambientales

Anny Chaves, Jimena Esquivel, Pablo Camacho, Iriabel Grant, Susana Gutiérrez, Alex Molina, Francisco Quesada, Kimberly Rojas y Franklin Zamora.

Aspectos socioeconómicos

Isabel Gutiérrez, Karla Posada, Javier Fallas, estudiantes práctica del desarrollo y práctica de la conservación del CATIE

Aspectos Físicos

Miguel Chinchilla, Javier Espinoza, Carlos Madrigal, Alexis Cerdas, Aníbal Brenes, Jeffry Luna, Eduardo Vega.

Aspectos Legales

Mario Peña y Franklin Paniagua

Planificación estratégica:

Alejandro Imbach, Isabel Gutiérrez, Anny Chaves, Javier Fallas

Sistemas de Información Geográfica:

Pablo Camacho y Diego Tovar

Costos y Presupuesto

Adriana Chacón, Anny Chaves, Javier Fallas y colaboradores de proyectos

Propuestas de Proyectos

Javier Fallas, Fabián Campos, Anny Chaves, Julissa Romero, Karla Posada, Pablo Camacho, Iriabel Grant, Susana Gutiérrez, Francisco Quesada, Kimberly Rojas, Franklin Zamora, Silvia Echeverría, Isabel Gutierrez, Adriana Chacón, Mildred Jiménez, Jorge Faustino, Cristóbal Villanueva.

ICE, EARTH, CATIE, IRET-UNA

© Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) 2015

Prohibida la reproducción total o parcial del documento.



“Plan de gestión del programa de compensación fluvial Parismina”

Mayo 2015

Contenido

CONTENIDO	5
LISTA DE CUADROS.....	7
LISTA DE FIGURAS	10
ACRÓNIMOS.....	12
RESUMEN EJECUTIVO	14
1.1. ANTECEDENTES	21
1.2. ANÁLISIS DEL CONTEXTO	24
1.3. UBICACIÓN DEL SITIO OFFSET	33
2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y SOCIAL.....	38
2.1. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS FÍSICOS	38
2.1.1. HIDROLOGÍA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO PARISMINA	40
2.1.2. HIDROGEOLOGÍA DE LOS RÍOS PARISMINA Y DOS NOVILLOS	50
2.1.3. GEOLOGÍA DE LOS RÍOS PARISMINA Y DOS NOVILLOS.....	54
2.2. ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LOS RÍOS PARISMINA Y DOS NOVILLOS	64
2.2.1. SITIO DE ESTUDIO	64
2.2.2. HIDROGEOMORFOLOGÍA.....	68
2.2.3. BIODIVERSIDAD DE LOS RÍOS PARISMINA Y DOS NOVILLOS	71
2.2.4. CALIDAD DE LOS RÍOS PARISMINA Y DOS NOVILLOS (CONDICIÓN DEL CAUCE Y RIBERA)	81
2.2.5. COMPONENTES DE VALOR	92
2.2.6. USOS DEL SUELO	96
2.2.7. TENENCIA DE LA TIERRA.....	99
2.2.8. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (BIOFÍSICO Y ECOLÓGICO)	103
2.2.9. RECOMENDACIONES.....	108
2.3. ASPECTOS SOCIALES	112
2.3.1. INTRODUCCIÓN	112
2.3.2. MARCO CONCEPTUAL Y ENFOQUE METODOLÓGICO.....	112
2.3.3. DIAGNÓSTICO SOCIAL.....	120
2.3.4. SÍNTESIS.....	122
2.3.5. RELEVANCIA DEL CAPITAL NATURAL EN LOS MEDIOS DE VIDA DE LA POBLACIÓN (TEMAS EMERGENTES EN RELACIÓN AL CAPITAL NATURAL)	139
2.3.6. EL FODA AMPLIADO: FODA-AR.....	144
2.3.7. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO SOCIAL Y PASOS A SEGUIR.....	156
3. ANÁLISIS LEGAL.....	159
4. ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN.....	162
4.1. OPORTUNIDAD DE CUMPLIMIENTO Y ANÁLISIS DE AMENAZAS	162
4.2. PROPUESTA.	176
OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA DE COMPENSACIÓN FLUVIAL	176
DEFINICIÓN DE PRIORIDADES Y DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	176

5. PLAN DE ACCIÓN.....	179
5.1. PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL	179
5.2. GESTIÓN DE RIBERA Y CAUCE.....	189
5.3. MONITOREO.....	201
5.3.1. INDICADORES DE CALIDAD HÁBITAT	201
5.3.2. MÉTRICA PARA NO PÉRDIDA	217
5.3.3. MÉTRICA DE CONECTIVIDAD	222
5.3.4. MONITOREO PARTICIPATIVO	224
5.4. CARTERA DE PROYECTOS DE ARRANQUE 2015- 2019	226
COSTO TOTAL DEL PROYECTO PARA LOS PRIMEROS CINCO AÑOS DEL PROGRAMA DE COMPENSACIÓN FLUVIAL	227
5.4.1. ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS	230
5.4.2. MONITOREO DE FAUNA	233
5.4.3. MONITOREO DE LA CALIDAD FÍSICO, QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL AGUA.....	237
5.4.4. MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO.....	241
5.4.5. EDUCACIÓN E INTERPRETACIÓN AMBIENTAL.....	244
5.4.6. DEMARCACIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN	247
5.4.7. RESTAURACIÓN DE RIBERA	249
5.4.8. ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN Y ECO-TOXICOLOGÍA DEL RÍO PARISMINA.....	263
5.4.9. MANEJO SOSTENIBLE, CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES.	266
5.4.10. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	270
5.4.11. CONSTRUCCIÓN DE PROCESO DE AGRO-ÉCO-ENCADENAMIENTOS	272
5.4.12. GANADERÍA BOVINA SOSTENIBLE	275
5.4.15. DESARROLLO PARTICIPATIVO Y EJECUCIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO EN LOS RÍOS PARISMINA Y DOS NOVILLOS EN COMUNIDADES PILOTO PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS RÍOS	287
5.4.16. USOS COTIDIANOS DEL RÍO	292
TÍTULO: USOS COTIDIANOS DEL RÍO.....	293
5.4.17. PROMOCIÓN DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y RESILIENCIA DE LA POBLACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL APROVECHAMIENTO ÓPTIMO DE SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS Y PRODUCTIVAS	296
5.4.18. SISTEMAS DE RESPUESTA RÁPIDA A PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA COMPENSACIÓN FLUVIAL.	300
5.4.19. CAPACITACIÓN EN EMPRENDIDURISMO	304
5.4.20. DESARROLLO DE PLAN DE CAPACITACIÓN PARA LAS 20 ESCUELAS DEL SITIO DE COMPENSACIÓN.	310
5.4.21. PROMOCIÓN DE ASPECTOS CULTURALES LIGADOS AL RÍO.	314
5.4.22. PLAN DE FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES Y ESTABLECIMIENTO DE REDES DE TRABAJO POR SECCIÓN DE LOS RÍOS	318
5.4.23. PROMOCIÓN DE INICIATIVAS DE TURISMO RURAL BASADO EN EL MEJOR ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES E IDENTIFICACIÓN DE MEJORES PRÁCTICAS.	323
5.4.25. DESARROLLO DE ALTERNATIVAS PARA LA JUVENTUD.....	330
5.4.26. PROCESO DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO DE ACCIONES DE INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL.....	333
5.4.27. DISEÑO DE UN PAQUETE DE INCENTIVOS PARA EL INVOLUCRAMIENTO DE LAS EMPRESAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	337
5.4.28. EMPRESAS VERDES	341
5.4.29. MECANISMO PARTICIPATIVO DE GOBERNANZA PARA EL SITIO DE CFP.....	344
6. GESTIÓN Y CONSERVACIÓN	355
6.1. ASPECTOS RELEVANTES DE LA GESTIÓN Y RECOMENDACIONES PARA LA EJECUCIÓN.....	355
6.2. CRONOGRAMA 2015- 2019	357
REFERENCIAS	363
ANEXOS	370

MARCO CONCEPTUAL OFFSET	397
RESUMEN DE RESULTADOS PGA	399

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Comparación de resultados de aplicación del Índice de Sostenibilidad de Cuenca para la Cuenca del Reventazón.....	28
Cuadro 2. Detalle de las empresas bananeras presentes en Guácimo y Siquirres.....	31
Cuadro 3. Detalle de las empresas piñeras en Guácimo y Siquirres.....	32
Cuadro 4. Hectáreas cultivadas de palma aceitera.....	32
Cuadro 5. Empresas ganaderas (medianas y grandes) presentes en la zona de estudio.....	33
Cuadro 6. Cantidad de hectáreas según zona de vida del Área de Influencia y Proyecto de Compensación Fluvial Parismina.....	34
Cuadro 7. Hectáreas según zona de vida para el Área de Influencia Directa y Área del Proyecto de Compensación Fluvial Parismina.....	37
Cuadro 8. Cantidad de hectáreas según distancias buffer (15 y 50 m) para los ríos Dos Novillos y Parismina.....	37
Cuadro 9. Características principales según los tipos de climas presentes en la subcuenca del río Parismina.....	39
Cuadro 10. Características de la Subcuenca del Río Parismina.....	40
Cuadro 11. Total de pozos y manantiales según sus distintos usos.....	48
Cuadro 12. Pozos y acueductos dentro del Área del Proyecto de Compensación Fluvial Parismina.....	49
Cuadro 13. Resumen de los análisis de la vulnerabilidad a la contaminación. Sub índices según el método G.O.D. (Foster <i>et al.</i> 2002).....	51
Cuadro 14. Características principales de los órdenes presentes en los suelos del Sitio de Compensación Fluvial Parismina.....	57
Cuadro 15. Ubicación de los sitios de muestreo y sus respectivas coordenadas (CRTM05, Coordenadas (CRTM05).....	64
Cuadro 16. Ubicación de los sitios de muestreo para los distintos estudios realizados en los ríos Parismina y Dos Novillos.....	65
Cuadro 17. Índice de Valoración Hidrogeomorfológica (IHG) de los de los sistemas fluviales de los ríos Parismina y Dos Novillos.....	69
Cuadro 18. Índice de Valoración Hidrogeomorfológica (IHG) de los sistemas fluviales del río Reventazón.....	70
Cuadro 19. Datos de flora obtenidos para la seccione alta, media y baja del Río Parismina.....	72

Cuadro 20. Índices de diversidad de macroinvertebrados para los sitios muestreados en las diferentes secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos (valores promedio para los meses de mayo, junio, julio y setiembre de 2013).....	74
Cuadro 21. Distribución de especies de camarones en las diferentes secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos.	76
Cuadro 22. Abundancia y riqueza de especies de peces encontrados en los sitios de muestreo de las diferentes secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos (abril 2013 a octubre del 2014).	77
Cuadro 23. Riqueza de aves en los sitios de muestreo en las diferentes secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos.	81
Cuadro 24. Calidad físico - química del agua en los sitios de muestreo de las diferentes secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos, usando los de ICA.	82
Cuadro 25. Datos obtenidos del Índice BMWP–CR para las diferentes secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos.	86
Cuadro 26. Resultados del Índice de QBR obtenidos en los sitios evaluados en los ríos Parismina y Dos Novillos.	88
Cuadro 27. Valores obtenidos del índice del Hábitat Fluvial en los distintos sitios muestreados.	90
<i>Cuadro 28. Componentes de valor de la biodiversidad identificados en la Subcuenca del Río Parismina.</i>	<i>93</i>
Cuadro 29. Especies amenazadas en las microcuencas de los ríos Parismina y Dos Novillos bajo alguna categoría de la UICN, los apéndices de CITES y el Reglamento de Vida Silvestre.	94
Cuadro 30. Uso del suelo (ha) en la microcuenca del Río Parismina para los distintos áreas de protección (15 y 50 m) y el área del proyecto (ADP).	97
Cuadro 31. Uso del suelo en la Microcuenca del Río Dos Novillos para los distintos Buffers. Área en kilómetros cuadrados.	97
Cuadro 32. Uso del suelo en el Área del Proyecto (AP) y Área de Influencia (AI) en las diferentes secciones (alta, media y baja) de la subcuenca del río Parismina. Fuente: CATIE, 2014.	98
Cuadro 33. Uso del suelo en las Microcuencas de los río Dos Novillos y Parismina según secciones y distancias Buffer.....	99
Cuadro 34. Usos del suelo en las microcuencas del río Parismina y Dos Novillos según sección alta, media y baja.	100
Cuadro 35. Actividades de protección de la ribera en los ríos Parismina y Dos Novillos.	102
Cuadro 36. Definición de los capitales de la comunidad.....	114
Cuadro 37. Detalle de la cantidad de entrevistas por comunidad.....	116
Cuadro 38. Número de entrevistas realizadas por comunidad.....	118
Cuadro 39. Relación de la gente y el ambiente en las diferentes secciones de los ríos.	120
Cuadro 40. Características demográficas del cantón de Guácimo: datos desde el 2002 hasta el 2012.....	122
Cuadro 41. Total de nacimientos por sexo, según cantón y distrito de residencia de la madre y características demográficas del cantón de Siquirres.	123

Cuadro 42. Comunidades con cobertura de salud por EBAIS de los Cantones de Guácimo y Siquirres.....	123
Cuadro 43. Causas de consulta por grupo de población en el cantón de Siquirres....	124
Cuadro 44. Composición familiar y niveles de escolaridad promedio para las comunidades investigadas clasificadas en parte alta, media y baja de los ríos Parismina y Dos Novillos.	125
Cuadro 45. Principales usos y amenazas de los recursos naturales.....	127
Cuadro 46. Organizaciones locales y sus actividades.....	127
Cuadro 47. Instituciones y sus aportes a las comunidades que forman parte del programa de compensación.	130
Cuadro 48. Principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las comunidades cercanas a los ríos Parismina y Dos Novillos.....	144
Cuadro 49. Matriz FODA-AR por las secciones alta, media y baja de los ríos Parismina y Dos Novillos.....	150
Cuadro 50. Identificación de amenazas y opciones de gestión para disminuir el riesgo.	171
Cuadro 51. Prioridades de acción/ proyectos por sección de los ríos.	177
Cuadro 52. Propuesta de comunidades para pilotaje de actividades y proyectos por sección y justificación.....	178
Cuadro 53. Marco Lógico del programa de compensación.	182
Cuadro 54. Detalle de acciones estratégicas y relación con proyectos para la etapa inicial (primeros cinco años).....	189
Cuadro 55. Sitios de muestreo del Río Reventazón y las evaluaciones que se realizan por sitio.....	202
Cuadro 56. Sitios de muestreo en los ríos Parismina y Dos Novillos y las evaluaciones que se realizan por sitio.	203
Cuadro 57. Adaptación realizada en el índice QBR.....	207
Cuadro 58. Características de las especies focales para la evaluación de hábitat.....	213
Cuadro 59. Valores de parámetros evaluados	216
Cuadro 60. Significado y valores para las variables de las ecuaciones para demostrar no pérdida de biodiversidad.....	219
Cuadro 61. Atributos de las especies indicadoras de conectividad funcional.	223
Cuadro 62. Estimación de los costos totales en dólares de los cinco primeros años para los proyectos propuestos.	227
Cuadro 63. Cronograma Proyectos del Plan de Gestión.....	357

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica del Sitio de Compensación Fluvial Parismina.....	23
Figura 2. Zonas de vida presentes en el Área de Compensación Fluvial – Parismina..	36
Figura 3. Perfil longitudinal del Río Parismina. Fuente: ICE, 2014a.....	41
Figura 4b. Variación de los caudales promedio mensuales trasladados hasta el punto de control de la cuenca del río Parismina. Fuente: ICE, 2015.	42
Figura 5c. Variación de los caudales promedio mensuales aforados en el río Dos Novillos. Fuente: ICE, 2015.	43
Figura 6. Localización de pozos y acueductos para el Sitio Compensación Fluvial Parismina.	49
Figura 7. Elementos Hidrogeológicos del Cantón de Guácimo. Fuente: ECOPLAN, 2010.	53
Figura 8. Perfil topográfico (esquemático), mostrando la distribución de suelos en la zona de estudio. Fuente: Chinchilla <i>et al.</i> , 2014.....	55
Figura 9. Subórdenes de Suelos en las microcuencas Parismina y Dos Novillos, según las coordenadas CRTM05 111000-114000 N y 530000-570000 E.	56
Figura 10. Mapa Geológico, tomado del Plan Regulador de la municipalidad de Guácimo.....	60
Figura 11. Sitios de muestreo biológico para el Área de Compensación Fluvial – Parismina.	67
Figura 12. Número de individuos por orden en cada sitio muestreado, en el mes de mayo. Fuente: ICE, 2013a.	74
Figura 13. Valor adquirido en el índice BMWP-CR para los 11 sitios muestreados. ...	87
Figura 14. Uso del suelo en el Sitio Proyecto de Compensación Fluvial Parismina.	96
Figura 15. Síntesis de etapas del pilotaje.	115
Figura 16. Proceso metodológico para la caracterización de la información socioeconómica de las comunidades cercanas a los ríos Parismina y Dos Novillos....	119
Figura 17. Mapa con las entrevistas realizadas en las comunidades del Programa de Compensación.	119
Figura 18. Detalle de las respuestas a la pregunta sobre si han recibido capacitaciones.	126
Figura 19. Capital natural.....	126
Figura 20. Capital cultural: símbolos religiosos, cocina tradicional y plantas medicinales.	135
Figura 21. Capital físico: parque de La Argentina, vías de acceso y acueducto rural de Agrimaga.	136
Figura 22. Capital físico: infraestructura para atender turistas.....	137
Figura 23. Capital financiero: negocio propio, crianza de aves y plantaciones agrícolas.....	138
Figura 24. Capital financiero: negocios propios.....	138
Figura 25. Recursos amenazados: río Dos Novillos, bosques y río Parismina (La Argentina, San Isidro de Tierra Grande y Parismina).....	140
Figura 26. Espacios de participación comunitaria Colinas, Isletas y Parismina.	141
Figura 27. Medios de vida de algunas familias en La Argentina, Parismina y Agrimaga.	144

Figura 28. Delimitación de los kilómetros a evaluar en el río Reventazón, los cuales van desde la futura presa del PH Reventazón, hasta la represa de Angostura.....221

Acrónimos

ADI:	Asociación de Desarrollo Integral
ACLA-C:	Área de Conservación La Amistad Caribe
ACRXS:	Asociación Costa Rica por Siempre
ACTo:	Área de Conservación Tortuguero
APRENAC:	Asociación Pro defensa de los Recursos Naturales del Caribe
ASADAS:	Asociaciones Administradoras de Acueductos Rurales
ASIREA:	Asociación para el Desarrollo Sostenible de la Región Atlántica de Costa Rica
ASOETA:	Asociación Agroecoturística de La Argentina
A y A:	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
CANAPEP:	Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña
CENCINAI:	Centros de Educación y Nutrición y Centros Infantiles de Atención Integral
CNE:	Comisión Nacional de Emergencias
CNP:	Consejo Nacional de Producción
COMCURE:	Comisión para el Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Reventazón
FONAFIFO:	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
GRUAS II:	Propuesta de Ordenamiento Territorial para la Conservación de la Biodiversidad de Costa Rica
G.O.D:	Ground-Overall-Depth
ICE:	Instituto Costarricense de Electricidad
IDA:	Instituto de Desarrollo Agrario
IFC:	International Finance Corporation
IMAS:	Instituto Mixto de Ayuda Social
INA:	Instituto Nacional de Aprendizaje
INCOPESCA:	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
INDER:	Instituto de Desarrollo Rural
INEC:	Instituto Nacional de Estadísticas y Censo de Costa Rica
JAPDEVA:	Junta de Administración Portuaria y Desarrollo Económica de la Vertiente Atlántica
MCC:	Marco de los Capitales de la Comunidad
MAG:	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MINAE:	Ministerio de Ambiente, Energía y Mares de Costa Rica
MOPT:	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
ONG:	Organización no Gubernamental
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PSA:	Pago por Servicios Ambientales
PCFP:	Proyecto de Compensación Fluvial Parismina
PGP:	Plan de Gestión Parismina (utilizado para nombrar los proyectos)
SE:	Servicios Ecosistémicos
SENARA:	Servicio Nacional de Aguas, Riego y Avenamiento

SENASA: Servicio Nacional de Salud Animal
SIG: Sistema de Información Geográfico
SINAC: Sistema Nacional de Áreas de Conservación
UCR: Universidad de Costa Rica
UNED: Universidad Nacional de Educación a Distancia

Resumen ejecutivo

La propuesta de establecer un Sitio de Compensación Fluvial Parismina parte del análisis de impactos residuales del PH Reventazón con el objetivo general de *“Compensar los impactos residuales producidos por la construcción del PH Reventazón mediante la conservación y restauración del Río Parismina como un ecosistema ecológicamente equivalente, que asegure que para el año 2035, que se alcanza la no pérdida neta de biodiversidad y se asegura la conectividad longitudinal del cauce principal del río”*.

Con el fin de definir una estrategia que contribuya de manera ordenada en la propuesta de los mecanismos necesarios para asegurar la mejora de calidad de hábitat acuático en el río Parismina, así como demuestre que no hay pérdida neta de conectividad con respecto a los impactos en el hábitat acuático en el río Reventazón, se presenta el Plan de Gestión del Sitio de Compensación Fluvial Parismina. El Plan se basa en el análisis detallado de los aspectos físicos y ecológicos de los ríos así como de las condiciones del tejido social existente en el sitio.

Del análisis de amenazas presentes y potenciales en conjunto con los componentes de valor, se identificaron una serie de áreas estratégicas acompañadas con una línea de acciones. Con la propuesta del Programa de Compensación se espera lograr una mejora cuantificable en aspectos tales como la calidad del agua, la vegetación ribereña y la fauna acuática, para lo cual se priorizaron una serie de actividades para involucrar a las poblaciones humanas afectadas. Estas actividades, además del involucramiento de la población de las comunidades en el monitoreo participativo, comprenden aspectos como el desarrollo de capacidades, el fortalecimiento de estructuras organizacionales y el establecimiento de esquemas de producción sostenibles.

El plan de acción resume una serie de proyectos, todos relacionados con los objetivos específicos, y que fueron priorizados para las diferentes secciones de los ríos (alta, media y baja). Algunos de estos proyectos se encuentran en etapa de pilotaje, otros se presentan en un perfil de proyecto y un último grupo se presenta como propuestas a ser tomadas en cuenta en una fase inicial de planificación estratégica.

Se recomienda que el ICE articule esfuerzos con socios del sector privado, gubernamental, organizaciones locales y la población de las comunidades. Además se requiere el establecimiento de una instancia de gobernanza que lidere los procesos de cogestión del recurso hídrico considerado en el esquema de compensación.

Es claro que el rol del ICE es central durante los 20 años propuestos para el Programa de Compensación. Sin embargo, se recomienda que al finalizar el primer quinquenio se evalúe el funcionamiento de la instancia de gobernanza como ente que asume progresivamente el proceso de cogestión.

El Programa de Compensación Fluvial Parismina es la respuesta del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) para atender los impactos ambientales residuales de la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Reventazón –PH Reventazón (Cuadro de texto 1) y de los impactos acumulativos de los diversos proyectos de generación eléctrica ubicados a lo largo del Río Reventazón. El PH Reventazón, es financiado en parte por el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial a través de la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés), estas instituciones financieras solicitaron el desarrollo de un programa encaminado a la compensación de los efectos residuales, generados luego de que el ICE adoptara todas las medidas de apropiadas de acuerdo al seguimiento de la pirámide de mitigación para reducir los impactos del PH Reventazón.

Los impactos residuales se refieren tanto a los cambios ambientales que son causados por una acción humana como al resultado de la combinación de acciones pasadas, presentes y futuras (Hegmann and Stalker 1999). Esta definición incluye impactos biológicos y físicos, incluyendo efectos sobre los suelos, la vegetación, la vida silvestre, los recursos hídricos, así como también los impactos sociales y sobre la salud humana (Canadian Environmental Assessment Agency 2007) (ICE, 2012a).

Este documento integra el plan de gestión del Programa de Compensación Fluvial Parismina solicitado por las entidades financieras, con el fin de definir una estrategia que contribuya de manera ordenada en la propuesta de los mecanismos necesarios para asegurar la mejora de calidad de hábitat acuático en el río Parismina, así como demuestre que no hay pérdida neta de biodiversidad con respecto a los impactos en el hábitat acuático en el río Reventazón. En él se identifican los aspectos ambientales y sociales relevantes para la implementación del Programa.

Cuadro de texto 1

El ICE está construyendo el Proyecto Hidroeléctrico Reventazón en la vertiente Caribe de Costa Rica, este proyecto contempla la construcción de una represa de 130 metros de alto, con lo que se forma un embalse de 7 km² de superficie, una conducción por túnel desviaré las aguas y las restituirá 4,2 Km aguas abajo de la presa, la planta tendrá una capacidad instalada de 305.5 Mw. (ICE 2008). Debido a que se trata de un cuarto aprovechamiento de las aguas del Río Reventazón para la producción de energía, se realizó una evaluación de los impactos acumulativos (Scott-Brown *et al.* 2012a) y se identificaron impactos residuales que no fue posible evitar ni mitigar, entre ellos la inhabilitación de 34.2 Km de hábitat fluvial entre las represas de Angostura y Reventazón, así como la afectación del ámbito de distribución natural de las especies de peces y camarones de río y la pérdida de conectividad longitudinal entre cuenca alta y cuenca baja. Las afectaciones mencionadas fueron valoradas por un equipo

externo de consultores, determinando la necesidad de asumir la compensación por el daño acumulado por el uso del sistema del río Reventazón (Scott-Brown *et al.* 2012b) (ICE, 2014).

Las medidas adoptadas por el ICE al implementar un caudal de compensación en el tramo crítico y un caudal de regulación aguas abajo de la restitución en la planta de energía, asegura el cumplimiento con las restricciones ecológicas y los usos socioeconómicos, por lo que no se ve afectada la conectividad en este otro tramo y hasta la desembocadura en el mar.

En el proceso de definición del financiamiento para el Proyecto Hidroeléctrico Reventazón y a fin de cumplir con las regulaciones establecidas por la agencias financieras internacionales, entre ellas la política de Salvaguarda Ambiental del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) OP.703, específicamente la Directiva B.9 referente a los Hábitat Naturales y con el Estándar de Desempeño PS6 de la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés), referente a la conservación de la Biodiversidad, se incorporó en el contrato entre el BID y el ICE un plan de Acción Ambiental y Social (PAAS) (IBDDOCS # 36864764-v8, Parte III, Anexo L1049) que contempla el compromiso de establecer un sitio Offset en el Río Parismina, definido este como un sistema de flujo libre, sin barreras que afecten las condiciones ecológicas y servicios ambientales del mismo.

Tomando en cuenta el concepto de un ecosistema fluvial integral y con la meta de mitigar los impactos ambientales y sociales en la cuenca del Reventazón, se sugirió que el ICE, en coordinación con otros actores y el Gobierno de Costa Rica, considere la implementación de un esquema flexible de Compensación de la Biodiversidad. El programa de compensación se desarrollará en un tramo equivalente de un río funcional y ecológicamente similar a fin de compensar los efectos residuales y acumulativos sobre la biodiversidad acuática, conectividad longitudinal y los servicios ambientales relevantes del Río Reventazón (ICE 2012d).

La meta del programa de compensación es producir resultados de impacto (Outcomes) positivos para la conservación de la biodiversidad a través de un programa ambiental y social que tiene como objetivo lograr una pérdida neta nula de biodiversidad, y posiblemente una ganancia neta a través de la promoción de buenas prácticas ambientales en un país reconocido como el de más alta biodiversidad por unidad de área a nivel global (ICE 2012b).

Los ríos seleccionados para el programa de compensación fluvial son el río Parismina y el río Dos Novillos. Previo a la elaboración de un plan de gestión, se prepararon una serie de documentos los cuales sirven de base para seleccionar una estrategia de intervención que parte de la condición actual del sitio de compensación.

Los documentos elaborados son los siguientes:

1. Selección del Sitio de Compensación fluvial (definición de límites).
2. Línea base del proyecto de compensación fluvial Parismina y Dos Novillos (a nivel Biológico y Socioeconómico).
3. Estudio de factibilidad del proyecto de compensación.
4. Estudio del marco legal que cobije el área del sitio de compensación.

La selección del río Parismina es producto de un proceso de análisis realizado por el equipo consultor con la participación de profesionales del ICE (Scott *et al.* 2012b). Inicialmente se revisaron nueve cuencas ubicadas en la vertiente Caribe, (figura 1) de las cuales preliminarmente se seleccionaron Sixaola 1 , Pacuare 8 y Parismina 9 como las que tendrían posibilidad de cumplir con ser equivalentes al ecosistema acuático del Río Reventazón.

Los tres Ecosistemas Fluviales Equivalentes comparten los siguientes aspectos clave:

- Comunidades complejas, historia de vida, niveles tróficos de peces (migratorios y residentes) y macroinvertebrados acuáticos de alta biodiversidad distribuidas en una variedad de hábitats en los ríos principales y sus tributarios.
- Una red hídrica continua e interconectada sin barreras, desde su desembocadura a lo largo de un gradiente altitudinal, asociadas a múltiples zonas de vida.
- Proporcionan condiciones de hábitat adecuadas para satisfacer las necesidades de las diferentes comunidades biológicas propias de los ríos de la vertiente Caribe y de los ecosistemas terrestres asociados.
- Existe (en mayor o menor grado) evidencia de intervención antrópica (plantaciones de bananas agroindustriales, agricultura de subsistencia, asentamientos humanos de baja densidad, contaminación con plaguicidas-agroquímicos). Ofrecen Servicios Ambientales tales como ecoturismo, rafting, pesca y tienen sitios de importancia cultural/indígena/arqueológica.” (Scott et al. 2012b).

Cuadro de texto 2

Resumen de documentos previos

Selección del Sitio de Compensación fluvial y delimitación.

Una vez enfocados en el río Parismina, se realizaron los estudios para delimitar espacialmente el sitio offset, ya que para ser realistas con las condiciones y posibilidad de gestión, no era factible pretender reservar todo el sistema de la subcuenca del río Parismina.

Se analizaron el río principal Parismina y los afluentes Río Jiménez, Guácimo, Dos Novillos y Destierro. Se formularon un conjunto de criterios socioeconómicos y biológicos que fueron valorados en los cinco ríos (afluentes) mencionados y en sus áreas de influencia.

De acuerdo a los resultados obtenidos se recomendó priorizar el offset en el eje principal del río Parismina y su tributario el río Dos Novillos. Para esta selección se tomó en cuenta que presentan un tejido social fuerte, consolidado, empoderado y articulado, lo que permitirían dar una sostenibilidad a las intervenciones que se realicen a futuro. En términos de calidad de agua los ríos propuestos presentan una degradación regular, siendo así manejable a través de proyectos puntuales en protección del recurso hídrico, que concatenen con iniciativas propias del lugar.

La presencia de algunas de las especies de peces emblemáticas para la zona como, el pez bobo (*Joturus pichardi*), machaca (*Brycon guatemalensis*), tepemechín (*Agonostomus monticola*), chupa piedras (*Sicydium altum*) y barbudo (*Rhamdia laticauda*) fortalecen la recomendación de la propuesta. El Parismina, es el receptor de la mayoría de los afluentes y representa un punto clave en la migración de especies de peces. El Dos Novillos presenta la mejor calidad ambiental, tanto en sus aguas como en el ecosistema de sus riberas. El río Jiménez mostró la mayor diversidad en especies de peces, lo que amerita una intervención para proteger este hábitat. En todos los casos se asegura la conectividad aguas arriba sin afectación de barreras antropogénicas.

Estudio de factibilidad del proyecto de compensación.

El estudio de factibilidad se realizó con el objetivo de: "Documentar la factibilidad de establecer el río Parismina como un sitio de compensación fluvial que asegure la pérdida de biodiversidad nula o que hay ganancia positiva, con respecto a los impactos residuales relacionados al aprovechamiento de energía en el río Reventazón y en especial relacionados a la conectividad longitudinal".

La selección del Río Parismina, se hizo tomando en cuenta que éste forma parte de la misma cuenca que el Río Reventazón, por lo que la posibilidad de proteger el mismo material genético que se está afectando es alta. Las condiciones sociales y políticas del Río Parismina favorecen la gestión de la zona de protección. En el río Parismina no se ha construido ningún desarrollo hidroeléctrico, ni existen barreras físicas de origen antrópico, por lo que cumple con la premisa de ser un río libre de Barreras. Adicionalmente, se tomó a decisión de incorporar el Río Dos Novillos para ser objeto de las iniciativas de gestión.

Se han identificado 172 especies de plantas, 152 especies de aves y se han observado 21 especies que tienen alguna categoría de protección por peligro o amenaza de extinción.

El ecosistema acuático es diverso, se evidencia un cambio en el ensamblaje de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos a nivel de género conforme se dan cambios altitudinales, pendiente y condiciones morfológicas del río, lo que denota conectividad y cumplimiento de la teoría del continuo. La comunidad de macroinvertebrados acuáticos a lo largo de ambos ríos se mantiene estable. Se han documentado cuatro especies de camarones de río y 39 especies de peces, entre las que se destacan cinco especies migratorias que son afectadas en el Río Reventazón, estas especies son *Awaous banana* (lame arena), *Sicydium sp* (chupapiedras), *Megalops atlanticus* (sábalo), *Agonostomus monticola* (tepemechín) y *Joturus pichardi* (bobo).

El río Parismina se considera un equivalente ecológico del río Reventazón

característica	Río Reventazón	Río Parismina + Dos Novillos
Longitud total de río	180 Km	124 Km
Km de río en intercambio	34.2 Km	100.5 Km
Caudal promedio anual	150 m ³ /seg	35m ³ /seg
Condición de flujo	Regulado por tres represas	Libre sin regulación
Categoría según Strahler	3	5
Total especies de peces	63	39
especies peces en común cuenca media y alta	36	36
especies en común en cuenca baja y estuarina	25	25
# especies peces en tramo afectado/protegido	28	39
especies migratorias presentes	5	5
especies de camarón de río	4	5
Calidad de agua	84.5	86.8
Calidad de Ribera	70	85
Indice de Hábitat Fluvial	48	67
Indice Hidrogeomorfológico	42	75

La evaluación de la condición ambiental de los ríos Parismina y Dos Novillos, a partir de estudios de línea base, revela una condición de muy buena calidad para la cuenca alta, y de buena y regular para la parte media y baja, donde hay afectación por actividades de desarrollo agrícola y poblaciones humanas.

La mayoría de los poblados de la zona de influencia de los ríos Parismina y Dos Novillos, están ubicados en las cercanías de la ruta 32. En total la población en esta zona se estima en 6787 habitantes.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de capitales y el diagnóstico rural participativo realizado en el 2013, se caracterizaron 16 comunidades que tienen influencia directa sobre los ríos Parismina y Dos Novillos. Es común que para sus pobladores el recurso agua sea vital para su desarrollo, conocen cuáles son las condiciones que han ido deteriorando el río y se identifica un ligamen social importante con el río y sus servicios. Existe disponibilidad de trabajar de manera coordinada con el ICE para recuperar ambos ríos. Además han coincidido con los resultados de la calidad del río, donde reconocen en qué áreas se ha ido contaminando y las causas de esa situación.

Para cumplir con las premisas de no pérdida neta en biodiversidad en la protección del Río Parismina, con respecto a los impactos residuales ocasionados en el río Reventazón, se utilizará una métrica que toma en cuenta la cantidad y calidad de longitud de hábitat acuático afectado con respecto a la cantidad y calidad longitud de hábitat acuático protegido en el escenario actual (información de línea base) y escenarios futuros con los resultados de la gestión del área del proyecto para el año 2035. Adicionalmente se toma en cuenta la pérdida que se evita con la definición de protección del río Parismina y que no se construyan proyectos hidroeléctricos y otras barreras en el cauce principal de este río. La calidad del hábitat acuático se calcula utilizando indicadores reconocidos como los de calidad de agua (ICA y BMWP-CR), el índice de Hábitat Fluvial (IHF), el índice Hidro-Geomorfológico (IHG) y el Índice de Calidad Bosque de Ribera (QBR). Al resolver la ecuación se demuestra que no hay pérdida de neta de diversidad al asegurar la conectividad en el Río Parismina. (ver capítulo 5.3.2)

El sitio de compensación fluvial Parismina contará con el respaldo financiero y organizativo del ICE para un horizonte relacionado al ciclo de vida del Proyecto Reventazón y con metas a cumplir con la no pérdida neta para el año 2035.

La selección del Río Parismina y su afluente Dos Novillos como sitio de compensación fluvial para compensar los impactos residuales y acumulativos ocasionados por la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Reventazón, cumple con los requisitos que se establecen para los proyectos de compensación (offset) establecidos por el BBOP.

Se concluye que el Sitio de Compensación Fluvial Parismina es viable, tiene conectividad longitudinal que permite la migración de especies acuáticas clave, compensa el impacto residual ocasionado por la construcción del PH Reventazón y reporta no pérdida neta de Biodiversidad. Adicionalmente se espera una mejora de la condición general de los ríos Parismina y Dos Novillos con la participación positiva en la gestión de medidas de restauración en la ribera de la zona de protección de los ríos Parismina y Dos Novillos de tal manera que permita un margen de ganancia superior al 40%.

El Plan de Gestión se divide en seis secciones, a saber:

1. Introducción (antecedentes y aspectos generales del sitio del offset)
2. Diagnóstico integrado (biofísico y social)
3. Resumen análisis legal.
4. Estrategia de conservación
5. Propuesta Plan de acción
6. Síntesis (aspectos relevantes de la gestión y recomendaciones para la ejecución).

1.1. Antecedentes

Descripción de los proyectos Offset

Los proyectos de compensación de biodiversidad se definen como “resultados de conservación medibles producto de acciones encaminadas a compensar los impactos adversos residuales significativos en la biodiversidad producto del desarrollo de un proyecto y que persisten después de que se han tomado las medidas de prevención y mitigación apropiadas” (BBOP 2013).

El objetivo de los proyectos de compensación es lograr una pérdida neta de cero, o preferiblemente una ganancia neta, de la biodiversidad con respecto a la composición de las especies, la estructura del hábitat y servicios de los ecosistemas, incluidos los aspectos de los medios de subsistencia. Es importante por tanto que se dé un acuerdo entre todas las partes interesadas acerca de lo que puede y no puede ser compensado.

Se pueden mencionar dos enfoques diferentes de compensación de biodiversidad (Crowe and ten Kate, 2010); los programas voluntarios y los requeridos por ley. Los programas voluntarios son aquellos donde los desarrolladores toman la responsabilidad de compensar los impactos de sus proyectos en ausencia de un marco legal o jurídico que se los exija. Generalmente el objetivo es ganar alguna ventaja competitiva en el mercado o el negocio (como permisos de trabajo o ganancia de reputación).

La compensación obligatoria es exigida por ley. Existen dos formas en que los gobiernos pueden incluir la política de compensación dentro del marco de regulación: (i) a través de provisiones específicas para actividades predefinidas, como por ejemplo, pérdida temporal de biodiversidad producto del manejo sostenible de bosque. O, (ii) a través de la incorporación de provisiones en leyes y políticas nacionales. Dentro de la segunda categoría se pueden mencionar la obligatoriedad de estudios de impacto ambiental; la planificación territorial y otras políticas ambientales globales.

La compensación biológica es parte del marco legal de varios países, como los Estados Unidos, Brasil, Canadá y algunos países de Europa (ten Kate *et al.* 2004); mientras que

proyectos voluntarios han sido implementados en Australia, Uganda, Ghana, México, Qatar y Sur África) (Burgin 2008). Cerca de 200 países utilizaron la compensación biológica como herramienta para reducir la pérdida de biodiversidad hasta el 2010 en el marco de la Convención de Biodiversidad Biológica (Crowe and ten Kate 2010). Los programas de biodiversidad son esencialmente herramientas locales y bio-regionales, que se deben ajustar a la misma bioregión que el área impactada, y por tanto se deben ajustar específicamente a las condiciones locales.

Se puede decir que el proyecto compensación fluvial del ICE, es un híbrido entre ambos esquemas en el tanto, no responde a una regulación nacional, pero que se está ejecutando en respuesta a la condicionante del ente que financia la construcción del proyecto hidroeléctrico.

El esquema de mitigación de humedales definido en los 1970 por EE. UU., se considera pionero en el concepto de compensación de la biodiversidad (Burgin, 2008). Desde entonces, se ha convertido en un instrumento ampliamente utilizado a nivel mundial (ten Kate *et al.* 2004). Entre las industrias en que este esquema de conservación ha ganado más popularidad están la minería, la construcción, la extracción de petróleo y gas y la silvicultura.

La transparencia en el monitoreo y evaluación aumenta la confianza entre los participantes y las terceras partes. El monitoreo de la biodiversidad tienen varias fases: (i) Levantamiento de la línea base (fase en la que el ICE ha trabajado desde inicios del proceso) y acuerdos con las partes involucradas. (ii) Monitoreo durante el proceso y post-implementación, para verificar el cumplimiento de la meta de cero pérdida neta de biodiversidad. Para ello, el monitoreo debe enfocarse en los criterios definidos inicialmente (Santos *et al.* 2011).

La efectividad de la compensación se mide en términos de su impacto en la conservación de la biodiversidad y en este caso, en mantener la conectividad a lo largo del cauce. Debido al carácter espacial y temporal del instrumento, existe discusión en relación a la equivalencia entre la biodiversidad protegida y la “sacrificada” producto del desarrollo de un proyecto. Existe consenso en que los proyectos de compensación deben ser la última opción, de manera que no se incentive, o se les dé el mensaje equivocado, a los desarrolladores a no mitigar los posibles impactos de su proyecto, en el tanto, el daño va a ser compensado en otro espacio.

En el proceso que el Instituto Costarricense de Electricidad ha llevado para la construcción y operación del Proyecto Hidroeléctrico Reventazón se ha cumplido con los principios establecidos por BBOP en las etapas de la evaluación ambiental e implementación del plan de gestión ambiental del proyecto, así como en las primeras fases del diseño del sitio offset hasta ahora superadas.

La propuesta para la Conservación del Río Parismina incluye acciones de protección con respecto al cauce y zona de ribera que cuenta con cobertura, así como la gestión de áreas por restaurar de un corredor ampliado de la zona de protección con la participación y compromiso de los propietarios de las tierras que limitan con el río, de tal manera que se conforme un mosaico que en su conjunto va a contribuir a re establecer la conectividad longitudinal y lateral del ecosistema ripario.

El sitio de compensación fluvial (offset) figura 1 contempla un área de proyecto (AP) que estará constituida por el cauce (para el cual se propone una normativa de regulación), la zona de protección de ribera (50 o 15 m, según ubicación y actualmente regulada por la ley forestal) y un área de amortiguamiento que complete a los 500 m, de gestión voluntaria, ya que son terrenos de propiedad privada. Se observa un Área de Influencia (AI), definida por el área de escorrentía de las microcuencas Parismina y Dos Novillos, de donde hay una influencia hacia el cauce por el transporte de contaminantes y materiales que estarían afectando la calidad de sistema hídrico. Si bien no están dentro del área de gestión, pero se incluye en los estudios como hidrogeología, suelos, sedimentos y otros.

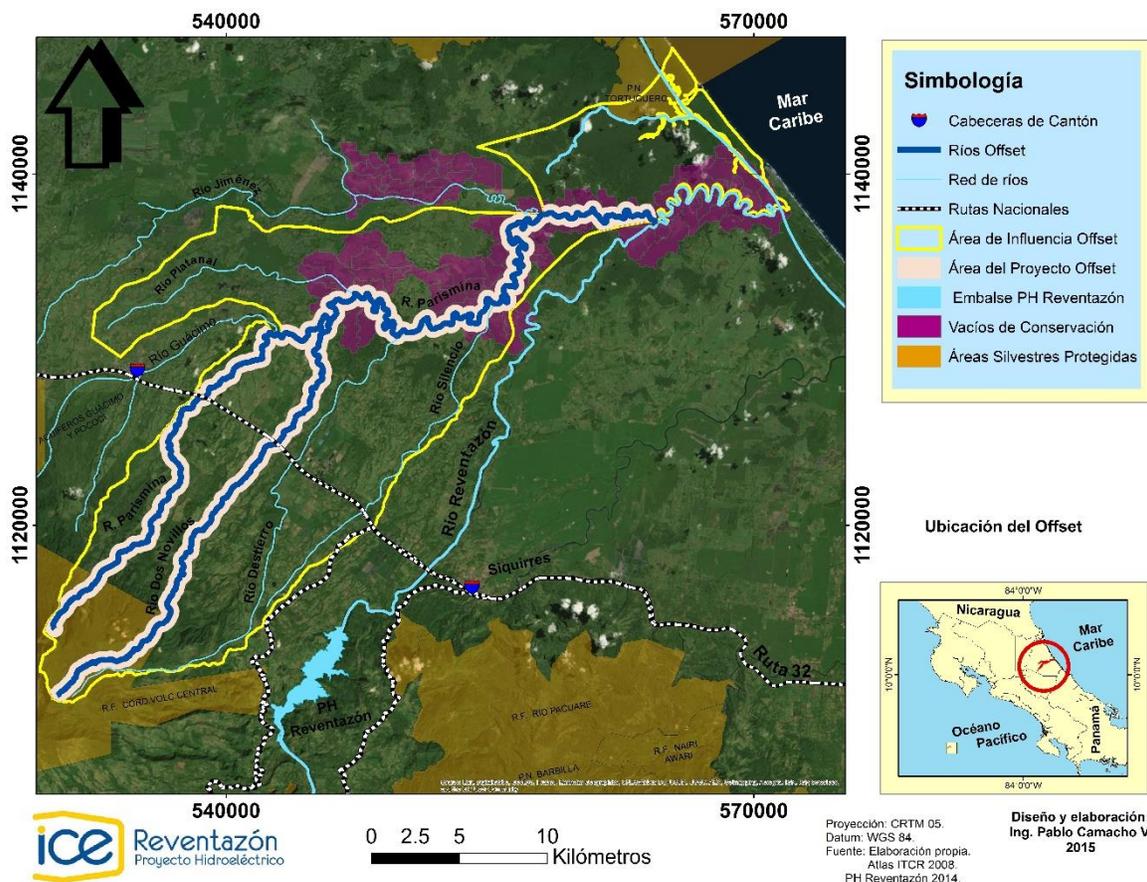


Figura 1. Ubicación geográfica del Sitio de Compensación Fluvial Parismina.

1.2. Análisis del contexto

a. Contexto regional y nacional

Mesoamérica es considerada una de las 34 regiones de mayor diversidad de especies del planeta. Alberga gran cantidad de especies endémicas y presenta alta diversidad de ecosistemas como resultado de la confluencia de variables climáticas y orográficas. Además, funciona como corredor entre las dos masas continentales Norte y Sur América (SINAC 2007). Se estima que Costa Rica cuenta con aproximadamente 500,000 especies que representan el 5% de la biodiversidad global (ICE, 2014a).

La importancia de proteger esta riqueza natural fue reconocida desde la segunda mitad del siglo XIX, cuando se declaró la protección de los acuíferos que proveen de agua a las poblaciones del Valle Central. Posteriormente, se protegieron las cumbres de los volcanes de la cordillera volcánica central y en 1963 se declaró a Cabo Blanco como la primera reserva biológica del país. En los años 70, se crea el sistema de parques nacionales y se realiza un importante esfuerzo en la creación de áreas protegidas con diferentes categorías (ICE, 2014a).

Actualmente, Costa Rica cuenta con un sistema de áreas protegidas organizado a través de un Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) que es una dependencia del Ministerio de Ambiente y Energía. El concepto de estrategias de conservación maneja las opciones de proteger los recursos a través de la preservación de áreas limitadas (áreas núcleo), con categorías definidas por las características de los objetos de conservación y restricciones para determinados usos. Lo expuesto anteriormente se designa en general como áreas silvestres protegidas bajo un enfoque integral de conservación (Cuadro de texto 3) (ICE, 2014a).

Otra opción para fomentar la conservación de recursos naturales, es la gestión fundamentada en el desarrollo sustentable la cual permita una utilización racional de los recursos que a su vez, no comprometa la futura permanencia de los mismos, este contexto fuera de los límites del área núcleo.

En 1996, el SINAC realizó un estudio denominado GRUAS I, con el fin de determinar el área efectiva del territorio nacional en alguna categoría de protección y la representatividad de la biodiversidad. GRUAS I, fue la base para identificar la necesidad de conectar las áreas silvestres protegidas a través de corredores biológicos.

Siguiendo este proceso, se elaboró en el 2007 el documento GRUAS II, el cual orientó la conservación de ecosistemas acuáticos e identificó la urgencia de seleccionar una muestra representativa de estos ecosistemas para su protección y gestión.

El informe GRUAS II resalta la importancia de la protección de los ecosistemas riparios, lóticos y lénticos, detectando los vacíos para plasmar su conservación. Los documentos

GRUAS I y GRUAS II, cumplen un importante papel en identificar las necesidades de conservación, establecer prioridades y garantizar mecanismos para que la planificación de las mismas permita cumplir los objetivos para las que son designadas (ICE, 2014a).

La propuesta de establecer un sitio de compensación fluvial en el río Parismina se origina a partir de la solicitud de los agentes financieros, para compensar los impactos residuales ocasionados por el proyecto Hidroeléctrico desarrollado en el río Reventazón. Esta iniciativa coincide en parte con uno de los vacíos de conservación identificados en el estudio GRUAS II (2007). Lo que es relevante y congruente con las políticas nacionales para las áreas silvestres protegidas de integralidad, enfoque ecosistémico, representatividad y conectividad. Los vacíos de conservación, identificados ahora como “sitios relevantes para la conservación” se ubican en la zona baja (figura 1 en color magenta) y limitan con el Parque Nacional Tortuguero, el Ministerio del Ambiente en conjunto con la Asociación Costa Rica por Siempre, están realizando los estudios pertinentes para definir que nivel de conservación se le dará a estos sitios, las decisiones dirigidas a la conservación de estos humedales tendrán un impacto positivo en el sitio de compensación fluvial Parismina. El Instituto Costarricense de Electricidad coordinará con las instancias del MINAE y del SINAC para que las iniciativas que se desarrollen respecto a la conservación de estos humedales sean parte de la gestión del programa de compensación fluvial.

La conceptualización del proyecto en el marco de gestión integrada del Recurso Hídrico se adhiere a los principios de participación pública, equidad social, costos y beneficios que favorecen a las comunidades rurales y en coherencia con las políticas nacionales, sectoriales y regionales (ICE, 2014a). El sitio de compensación fluvial Parismina trasciende el ámbito de compromiso institucional para convertirse en un proyecto país, por lo que será necesario la coordinación y el aval del MINAE a través del SINAC (ICE, 2014a).

Cuadro de texto 3. Políticas para las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) del SINAC de Costa Rica

Principios de Política

Integralidad: La gestión de las ASP procurará la conservación y el uso racional de los recursos integrando lo social, económico, político y cultural, garantizando su permanencia en el tiempo.

Enfoque ecosistémico: La provisión de bienes y servicios de los ecosistemas localizados dentro y fuera de las ASP debe estar garantizada a largo plazo, procurando que éstos sean reconocidos e internalizados como parte del desarrollo nacional e internacional.

Participación pública: La gestión del sistema de ASP incorporará a las comunidades locales, pueblos indígenas, comunidades afrodescendientes y organizaciones de la sociedad civil, reconociendo el conocimiento tradicional y las prácticas ancestrales.

Representatividad: La gestión de las ASP asegurará la protección de muestras de diversidad de ecosistemas relevantes que permitan la sobrevivencia de la mayoría de especies, basando tanto el conocimiento científico como el tradicional.

Conectividad: La conectividad de las ASP debe ser favorecida a través de corredores biológicos terrestres y marinos y otros instrumentos públicos y privados de conservación, en alianza con otros sectores relevantes de la sociedad en el ámbito nacional e internacional, como un medio para garantizar la viabilidad a largo plazo de la biodiversidad en las ASP.

Costos y beneficios de la conservación: Los costos y beneficios sociales, ambientales y económicos derivados de la gestión de las ASP deben ser asumidos por la sociedad en general, buscando sobre todo favorecer a las comunidades aledañas a las mismas.

Equidad social: La gestión de las ASP tendrá un enfoque de equidad social, abordando y superando todas las formas sociales, económicas, culturales y políticas de exclusión e inequidad a través de mecanismos concretos de redistribución de riqueza, identificación de recursos y oportunidades, así como promoviendo la construcción de un verdadero balance intercultural y de género, en la toma de decisiones en todos los niveles.

Coherencia: Las políticas de ASP deben ser coherentes y armónicas con las políticas sectoriales, locales, regionales, nacionales e internacionales.

Calidad: La gestión de las ASP asumirá los conceptos básicos del crecimiento continuo de la calidad en sus procesos internos y en relación con los usuarios externos al sistema.

b. Contexto local

Áreas de Conservación del SINAC

El proyecto de compensación fluvial se encuentra localizado principalmente en territorio del Área de Conservación Tortuguero (ACTo) y en menor proporción en el Área de Conservación La Amistad Caribe (ACLA-C). Estas áreas de conservación se ubican en los cantones de Guápiles, Guácimo y Siquirres, en la provincia de Limón.

Debido a su ubicación, el Área del Proyecto (AP) podría quedar relacionada con cualquiera de estas Áreas de Conservación, independientemente de la categoría de manejo que se seleccione para el Proyecto de Compensación Fluvial Parismina (PCFP) (ICE, 2014a).

El río Parismina y su desembocadura ha sido identificada como un vacío de conservación en el Informe GRUAS II vol. 2 (SINAC, 2007), ya que el mismo presenta condiciones de integridad ecológica y representatividad de ecosistemas que ameritan incorporación en alguna medida al sistema de conservación del país (ICE, 2014a). De esta forma, existe una coincidencia entre una parte del territorio del vacío de conservación y el sitio de compensación.

Comisión para el Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Reventazón (COMCURE)

La Cuenca del Reventazón posee una comisión de Cuenca creada por la ley 8023. Inicialmente, la ley definía el territorio de COMCURE en la Cuenca alta y media del Reventazón. A partir del 2013, con la modificación de la ley, se ampliaron las competencias de COMCURE a la cuenca baja del Reventazón – y el río Parismina (ICE, 2014a).

COMCURE ha realizado gestiones desde el año 2000 con importantes iniciativas que han integrado instituciones, productores, administradores de acueductos, organizaciones comunales y gobiernos locales. Dichas iniciativas han logrado una mejora sustantiva en el aumento de la cobertura forestal (Campos, 2010), además, de un adecuado manejo de sedimentos con una mejora en la calidad del agua.

El Plan de Gestión Ambiental para el PH Reventazón, así como otra medida del PAAS, contemplaron la actualización del Plan de manejo en la parte baja de la cuenca del Reventazón Parismina, incluyendo la del Parismina. Donde tanto el río Parismina y Dos Novillos forman parte de la cuenca baja del río Reventazón (ICE, 2014a). El nuevo Plan de Manejo para la Cuenca Reventazón Parismina es un documento integral con acciones de gestión para toda la cuenca, lo que implica que más allá de las fronteras de lo definido en el sitio de compensación, se promoverán iniciativas de gestión en el marco de la sustentabilidad abanderada por la COMCURE.

Reventazón – Parismina Cuenca HELP-PHI-UNESCO

HELP es una iniciativa transversal e interdisciplinaria de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) que coordina el Programa Hidrológico Internacional (PHI). HELP se concibe como un planteamiento nuevo de la gestión integrada de cuencas hidrográficas mediante la creación de un marco y la disposición de una plataforma para que los expertos en las políticas y la

legislación relativas al agua, los administradores de recursos hídricos y los científicos especializados en el agua, trabajen juntos en los problemas relacionados con los recursos hídricos. La iniciativa HELP ha establecido una red mundial de cuencas para optimizar los vínculos entre la esfera de la hidrología y las necesidades de la sociedad. (Khan, 2011). El Programa Hidrológico Internacional (PHI) de UNESCO ha seleccionado la Cuenca Reventazón Parismina como cuenca HELP. Las Cuencas HELP se visualizan como cuencas modelo para el manejo integrado del recurso hídrico y pueden ser objeto de canalización de esfuerzos a través de una red de cuencas HELP. La designación en 1998 de Reventazón – Parismina como Cuenca HELP obedeció a un esfuerzo conjunto entre la comisión nacional del PHI Costa Rica y COMCURE (ICE, 2014a).

Como parte de los compromisos en la gestión integrada de la cuenca, se realiza un seguimiento de los esfuerzos y mejora continua del trabajo de cuenca a través de la aplicación del índice de sostenibilidad de Cuenca, propuesto por Chaves y Alipaz (2007). Este índice integra indicadores relacionados de Hidrología, Ambiente, Vida y Política y se aplica a períodos de cinco años. Para la Cuenca Reventazón Parismina se cuenta con la valoración 2000 – 2005 (Catano *et al.* 2009) y el quinquenio 2005 – 2010 (Grau y Maisonnave, 2011). Si bien los análisis se aplican para toda la Cuenca Reventazón Parismina, la información que se utiliza para dar contenido a los indicadores relacionados a hidrología, calidad de agua y ambiente corresponden a la Subcuenca Reventazón, mientras que los datos relacionados a desarrollo humano y política son para toda la Cuenca, en ambos quinquenios se tuvo la limitación de no contar con información de la subcuenca del Río Parismina, la diferencia negativa del quinquenio 2005-2010 (ISC= 0,69) con respecto al quinquenio 2000-2005 (ISC= 0,74) se debe a que en el último quinquenio se contaba con información más detallada sobre el uso del suelo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Comparación de resultados de aplicación del Índice de Sostenibilidad de Cuenca para la Cuenca del Reventazón.

Indicadores del ISC	Resultados globales			
	2000-2005		2005-2010	
Cuantitativo de Hidrología	0,92	0,84	0,58	0,58
Cualitativo de Hidrología	0,75		0,58	
Medio Ambiente	0,81		0,75	
Vida	0,56		0,69	
Política	0,75		0,75	
ISC Global de la cuenca del río Reventazón	0,74		0,69	

Fuente: Grau *et al.*, 2011.

Chaves (2011), compara este índice para las seis cuencas HELP en el continente americano entre las cuales, la cuenca Reventazón Parismina ocupa el segundo lugar en el índice de sostenibilidad ambiental. Con los estudios que se realizan actualmente en la subcuenca del Parismina, así como los esfuerzos de gestión relacionados a la ampliación del territorio de COMCURE y el proyecto PCFP, se espera una mejora cualitativa de los indicadores en el próximo quinquenio. El índice de sostenibilidad de cuenca puede ser una buena métrica para medir el impacto del PCFP en la mejora de la gestión de cuenca (ICE, 2014a). Las iniciativas del programa HELP coinciden plenamente con las prioridades de la COMCURE y se orquestan dentro de las actividades definidas en el Plan de Manejo de la Cuenca.

Contexto social

Según datos del Censo del 2011, la población de los tres cantones ubicados en el área de estudio (Siquirres, Pococí y Guácimo) asciende a 224,014 personas, quienes representan el 58% del total de la población de la provincia de Limón y poco más del 5% de la población nacional. Los habitantes jóvenes (menos de 19 años) representan el 40% de los habitantes de estas comunidades. En cuanto al desarrollo humano cantonal de Costa Rica de acuerdo al PNUD (2011) Siquirres ocupa el puesto 62, Guácimo el 67 y Pococí el 75.

De acuerdo con la definición de zona urbana¹ existente, el 59% de los habitantes de Pococí habita en zonas urbanas, así como el 54% y 49% de los pobladores de Siquirres y Pococí respectivamente. El porcentaje de hogares liderado por una mujer es ligeramente inferior al promedio nacional (29%), variando entre el 24% y el 26% de los hogares en los cantones del estudio.

Los niveles de educación formal en el área analizada son inferiores al promedio nacional. Mientras el nivel de analfabetismo en menores de 10 años en el país es de 2.4%, en la región asciende al 3.5%. Lo mismo se observa en el caso del desempleo en la población mayor de 15 años. A nivel nacional la tasa de desempleo abierto en este grupo poblacional es de 3.4%; mientras que en los cantones de Pococí y Guácimo éste índice asciende al 4.5% y 4.1% respectivamente; en Siquirres, el nivel de desempleo es ligeramente superior al promedio nacional con 3,6%.

En términos del capital natural, los cantones de Siquirres y Guácimo poseen tres de los ríos más importantes del país: Reventazón, Parismina y Pacuare. Gran parte de río

¹ “Urbano: se clasifican bajo esta categoría los centros administrativos de los cantones del país; esto es, parte o todo el distrito primero de cada cantón, centros de otros distritos y otras áreas adyacentes que cumplen con el criterio físico y funcional que toma en cuenta elementos tangibles como: cuadrantes, calles, aceras, luz eléctrica y servicios urbanos.” INEC, sf.

Parismina se localiza en el cantón de Guácimo. Además, en Guácimo y Pococí se encuentran los acuíferos del mismo nombre y, en Siquirres y Pococí se ubican dos áreas protegidas: el Parque Nacional Tortuguero y el Parque Nacional Barbilla (Rodríguez, 2011).

La provincia de Limón experimentó una expansión de la frontera agrícola en el siglo XX debido a las políticas de gobierno que propiciaron la creación de asentamientos campesinos en la región (Rodríguez, 2011). En los cantones de Siquirres, Pococí y Guácimo se encuentran aproximadamente 15 000 ha de piña, lo que representa una tercera parte de las 45, 000 que hay a nivel nacional (Mora *et al.* 2012). En cuanto a la productividad de este sector para el año 2012, alcanzó un valor de 2,585 cajas por ha (46.9 toneladas métricas), esto fue un 1.97% por más que en el año 2011 (CORBANA, 2014a). Para el mismo año el ingreso por las exportaciones de banano sumó US\$822.7 millones, lo que representó un 2.1% más con respecto al año 2011 (CORBANA, 2014b).

Gran parte de la mano de obra de la región es por tanto empleada en las fincas de producción de banano y piña, actividades que se han caracterizado por generar gran impacto ambiental y social en la zona. Referido a la industria bananera para el año 2012 el área cultivada fue 41,426 ha distribuida a nivel nacional. Por ejemplo, el cultivo de la piña en Guácimo, Siquirres y Pococí ha ocasionado contaminación de mantos acuíferos como consecuencia del uso indiscriminado de agroquímicos, poniendo en riesgo la calidad y el acceso al agua de las comunidades cercanas a las plantaciones piñeras (El Cairo, Milano, La Francia, entre otras (Maglianesi, 2013). Estudios realizados por Echeverría *et al.*, (2011) en la parte baja del río Jiménez se identificaron la presencia de agroquímicos, entre los plaguicidas encontrados hay insecticidas, herbicidas y fungicidas, tales como carbaril, diazinón, etopofós, bromacil, ametrina, hexazinona, diurón, triadimefón, y clorotalonil (Echeverría *et al.*, 2011).

Las estrategias y medios de vida de esta región se ligan fuertemente a la presencia de industrias relacionadas con los esquemas productivos predominantes, tal como la bananera, piñera, palma aceitera y ganadería.

Industria bananera

Esta actividad es desarrollada en la sección baja de los Ríos Parismina y Dos Novillos. De acuerdo a La Corporación Bananera Nacional, existe un total de 41,426.28 ha cultivadas de banano en Costa Rica, donde el 97% de la producción se ubica en el Caribe, con un total de 40,426.28 ha en producción (CORBANA 2012).

A nivel de distrito, las plantaciones están distribuidas en el cantón de Matina, con 9,873.04 ha, seguido de Pococí (8,339.34 ha), Siquirres (8,173.04 ha), Sarapiquí

(5,618.61 ha), Guácimo (3,376.94 ha), Limón (3,363.52 ha) y Talamanca con 1,922.36 ha (CORBANA 2012) (Cuadro 2). En cuanto a la generación de empleo en la población económicamente activa, a nivel de país se estima que la producción bananera ocupa un 6.2% (CORBANA 2014).

Cuadro 2. Detalle de las empresas bananeras presentes en Guácimo y Siquirres

Cantón	Empresas	Área (ha)	Ríos
Guácimo	Calinda S.A.	300	Jiménez
	Continental S.A.	350	Parismina
	Modelo S.A.	210,44	Jiménez
	San Luis S.A.	10,6	Jiménez
	Doña Dora	223,85	Parismina
	Banasol 2	251,05	Jiménez
	Carmen S.A.	373,83	Jiménez
	Carmen S.A.	347,98	Jiménez
	Lomas S.A.	313,04	Jiménez
	Desarrollos Industriales Montebello	36,88	Jiménez
	Duacari 4	296,35	Jiménez
	Bananera EARTH	295,1	Dos Novillos y Destierro
	El Jardín del Tigre	NA	NA
	Roxana Farms	NA	NA
	Tecnologías Agrícolas Sebastopol	78,85	Jiménez
UNIBAN	288,97	Jiménez	
Siquirres	Carmen1	336,8	Reventazón
	Carmen 2	453,68	Reventazón
	Carmen (Imperio)	435,95	Reventazón

Fuente: elaboración propia con datos de ICE (2013a).

Industria piñera

El desarrollo de esta actividad está centrado en la sección baja del Río Parismina cercano a los distritos de Río Jiménez y El Destierro. Según la Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña la expansión del este sector inicia aproximadamente en el año 2000 (CANAPEP, 2013).

En la actualidad existe un total 42.000 hectáreas de piña cultivadas en Costa Rica. Los cultivos se ubican en diferentes zonas del país: la Zona Norte con 21.575 ha, Pacífico

con 8.750 ha, y la zona Atlántica con 11.675 ha, lo que representa el 28% de la producción nacional.

Dentro del grupo de productores se encuentran 1.200 pequeños, 95 medianos y 35 grandes (CANAPEP, 2013). En el área de estudio las empresas con mayor extensión cultivada de piña son: Escorpiones (Piñales del Caribe S.A.) con una extensión en producción de 664 ha, y La Josefina con 496.73 ha, perteneciente a la empresa Hacienda Ojo de Agua S.A. (CANAPEP, 2013) (Cuadro 3). A nivel del país se calcula un total de 25200 empleos directos que se generan por esta industria (CANAPEP, 2014).

Cuadro 3. Detalle de las empresas piñeras en Guácimo y Siquirres

Cantón	Empresas	Área (ha)	Ríos
Guácimo	Pequeñas Ananás Rojas	ND	Guácimo
	Bienes Ailin S.A.	80	Guácimo
	Agroindustrial Piñas del Bosque S.A.	852	Guácimo
	Técnicas Agrícolas Sebastopol S.A.	0	Guácimo
	Piñales del Caribe	664	Platanar
	Agroindustrial Tico Verde S.A.	171	Guacimito
Siquirres	Hacienda Ojo de Agua	903	Destierro
	Piñera Josefina	496,73	El Silencio

Fuente: elaboración propia con datos de ICE (2013a).

Palma aceitera

El cultivo de palma aceitera se localiza mayormente en la sección baja del río Parismina (Santa Rosa, La Lucha, Escocia y en la parte alta del río Dos Novillos, La Argentina) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Hectáreas cultivadas de palma aceitera

Cantón	Comunidad	Área (ha)
Guácimo	La Lucha	153
	Santa Rosa	85
	Escocia	35.5
	La Argentina	6

Fuente: elaboración propia con datos de ICE (2013a).

Ganadería

La actividad ganadera es desarrollada en las tres secciones del río. De acuerdo al decreto 37911 del MAG, éstas se clasifican en: pequeñas ≤ 75 ha, medianas > 75 y hasta 200 ha y grandes >200 ha. En su mayoría son fincas dedicadas a la producción de carne. En la zona de estudio predominan las fincas pequeñas y en algunas de ellas combinan la ganadería con cultivos para autoconsumo. Además existen fincas medianas y grandes como: Hacienda Las Delicias, Kaylúa y Hacienda hermanos Coto, entre otras (Cuadro 5) (ICE, 2013a). En su mayoría la actividad es desarrollada en potreros abiertos, bajo sistemas estabulados y semiestabulados. Las fincas utilizan la piña y el banano que las empresas descartan como suplemento energético para el ganado. Asimismo, en las fincas prevalecen suelos descubiertos de pastos naturales, con pocos árboles en cercas vivas (ICE, 2013a).

Cuadro 5. Empresas ganaderas (medianas y grandes) presentes en la zona de estudio

Cantón	Empresas	Área (ha)	Ríos
	Hacienda Kaylúa	600	Parismina - Dos Novillos
	Hacienda Las Delicias	1602	Parismina - Dos Novillos
Guácimo	Hacienda Jiménez	130	Parismina
	Marino Bermúdez	80	Parismina
	Jorge Chinchilla	350	Parismina
	Hermanos Coto	400	Parismina

Fuente: elaboración propia con datos de ICE (2013a).

1.3. Ubicación del sitio Offset

La cuenca Reventazón-Parismina representa uno de los sistemas fluviales de mayor importancia en Costa Rica, se ubica en la parte central de la vertiente del Caribe y tiene una longitud de 145 Km (PREVDA, 2008). El área total de la cuenca es de 2950,4 Km² y está conformada por las subcuencas del Río Reventazón y la del Río Parismina. La subcuenca del Río Parismina, ubicada en la parte central de la Vertiente Caribe, tiene su origen en el Volcán Turrialba y se encuentra conformada por las micro cuencas de los ríos Destierro, Dos Novillos, Parismina, Guácimo y Jiménez (ICE, 2014a).

Ubicación geográfica

El río Parismina está entre los cantones de Guácimo, Siquirres y Pococí, correspondientes a la provincia de Limón, Costa Rica. El río Dos Novillos se encuentra dentro del cantón de Guácimo. Ambos ríos pertenecen a la Sub-cuenca del Parismina y a la Cuenca del Río Reventazón- Parismina. (Figura 1)

El río Parismina y su afluente Dos Novillos constituye el hábitat acuático con las características de mayor semejanza al ecosistema del Río Reventazón. La composición de especies es similar, de forma que incluso podrían pertenecer a poblaciones semejantes. Posiblemente porque los dos ríos (Reventazón y Parismina) confluyen 11 kilómetros antes de desembocar en el mar Caribe, donde lleva el nombre de Parismina.

Descripción de los ríos Parismina y Dos Novillos

El río Parismina tiene una longitud de 91 km. Es el principal colector de aguas de los ríos Guácimo, Destierro, Dos Novillos, Platanar, El Silencio, Camaronal, Jiménez y el Reventazón. El río Parismina, tiene su nacimiento en las faldas del Volcán Turrialba y desemboca en el mar Caribe.

El río Dos Novillos se encuentra dentro del cantón de Guácimo y presenta una longitud aproximada de 31 km hasta desembocar en el Parismina. Nace en las faldas del Volcán Turrialba y en su corto recorrido, atraviesa áreas protegidas en su parte alta y baja, mientras que en su parte media, asentamientos humanos. La micro cuenca del río Parismina, incluyendo la de Dos Novillos como tributario, tiene un área total de 424 Km² (ICE, 2013a).

Los ríos Parismina y Dos Novillos, fueron divididas en tres secciones, según su distribución altitudinal: parte alta (400 - 2350 msnm), media (80 - 400 msnm) y parte baja (0 - 80 msnm). Las comunidades ubicadas en la parte sección alta son: Tierra Grande, Isleta, Las Colinas y La Argentina. En la sección media se ubican las comunidades Mercedes, Pocora, Iroquois, Agrimaga y Parismina. Finalmente en la sección baja se encuentran: Escocia, La Lucha, Santa Rosa, Camaroncito, El Silencio, Las Catalinas y Seis Amigos (ICE, 2013a).

Zonas de vida

El Cuadro 6 muestra que la mayor cantidad de hectáreas en la sección alta del del Área del Proyecto de Compensación (AP) y del Área de Influencia (AI) se encuentran en el Bosque Pluvial Montano Bajo, seguido por el Bosque Pluvial Premontano. El Bosque Muy Húmedo Premontano Transición A Basal, es la única zona de vida presente en la sección media que además, cuenta con la mejor cantidad de hectáreas en comparación a las otras secciones. Por último, el Bosque Muy Húmedo Tropical cuenta con mayor área de influencia en ambas áreas en la sección baja (Cuadro 6 y Figura 2).

Cuadro 6. Número de hectáreas según zona de vida del Área de Influencia y Proyecto de Compensación Fluvial Parismina.

Zonas de Vida	AI	%	AP	%	Total general
Alta	3246	45,5	7912	46,4	11158
Bosque Muy Húmedo Premontano Transición a Basal	239	3,3	452	2,7	691
Bosque Muy Húmedo Tropical	157	2,2	299	1,8	456
Bosque Muy Húmedo Tropical Transición a Premontano	21	0,3	435	2,6	456
Bosque Pluvial Montano Bajo	2255	31,6	3828	22,5	6083
Bosque Pluvial Premontano	574	8,0	2898	17,0	3472
Media	79	1,1	150	0,9	229
Bosque Muy Húmedo Premontano Transición a Basal	79	1,1	150	0,9	229
Baja	245	3,4	458	2,7	703
Bosque Muy Húmedo Premontano Transición a Basal	80	1,1	151	0,9	231
Bosque Muy Húmedo Tropical	165	2,3	307	1,8	472
Total general	7140	100	17040	100	24180

Fuente: ICE, 2014a.

Estas zonas de vida se caracterizan por diferencias tanto en sus condiciones ambientales como de vegetación natural. Algunas de las principales diferencias se describen a continuación:

Bosque Pluvial Montano y Montano Bajo. En esta zona de vida no existe periodo efectivamente seco o es muy corto (entre 0 y 2 meses). Los bosques primarios son de mediana altura (entre 10 y 30 m), con dos estratos, densos, comúnmente con epífitas, como el musgo. La mayor parte de la vegetación en esta zona tiene hojas coriáceas y es común la existencia del bambú en el sotobosque (ICE, 2014a).

Bosque Pluvial Premontano. No presenta periodo efectivamente seco bien definido o es muy corto (menos de 2 meses). La presencia de neblina es muy común (ICE, 2014a).

Bosque muy Húmedo Premontano transición a Basal. Es considerada de condición intermedia entre el bosque muy húmedo tropical y el bosque húmedo tropical (ICE, 2014a).

Bosque muy Húmedo Tropical. El bosque se caracteriza por presentar una estructura vertical de 4 a 5 estratos perennifolios, bien diferenciados y un abundante sotobosque dominado por diferentes especies de palmeras. Presenta árboles emergentes que sobrepasan los 50 m de altura. En bosques no perturbados se pueden encontrar más de 150 especies de porte arbóreo, por lo cual son considerados como muy diversos (ICE, 2014a).

Bosque muy húmedo Tropical transición a Premontano. La vegetación más sobresaliente en esta parte de la cuenca estuvo dominada por Ingas o guabas (*Inga sp.*)

y “anonillo” (*Annona papilionella*) en sus estratos medios; sobresaliendo en el dosel árboles como el “azulillo” o “cucaracho” (*Calatola costaricensis*) y el “yema de huevo” (*Chimarrhis parviflora*). Por su parte en el sotobosque se destaca la presencia *Hedyosmum bonplandianum*, un arbusto asociado a bosque ripario y zonas húmedas (ICE, 2014a).

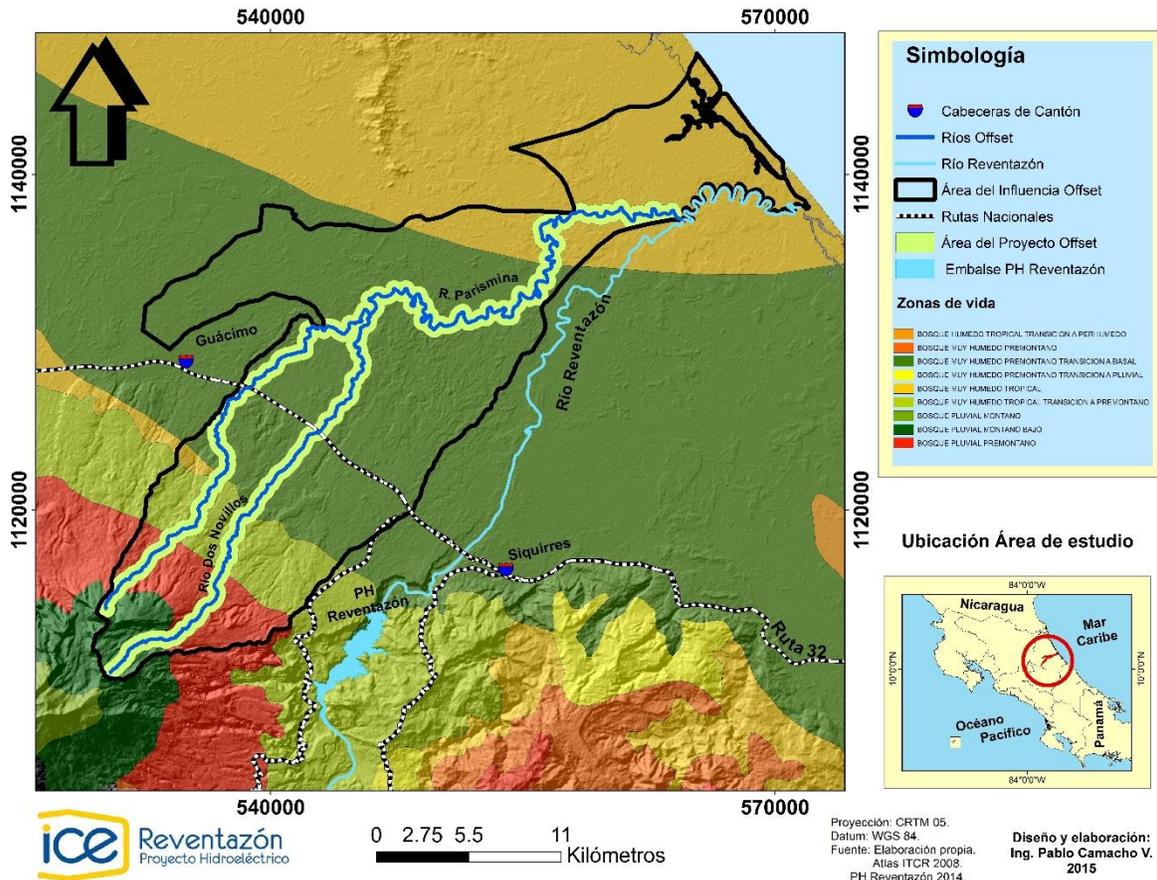


Figura 2. Zonas de vida presentes en el Área de Compensación Fluvial – Parismina.

En el Cuadro 7 se observa que la mayor cantidad de hectáreas en el Área de Influencia Directa y Área del Proyecto de Compensación se encuentra en la sección alta, principalmente en el Bosque Pluvial Montano Bajo, seguido por el Bosque Pluvial Premontano. Posteriormente, es Bosque Muy Húmedo Tropical el que cuenta con mayor área de influencia en ambas áreas en la sección baja. Por último, el Bosque Muy Húmedo Premontano Transición A Basal es la única zona de vida presente en la sección media que además, cuenta con la mejor cantidad de hectáreas en comparación a las otras secciones.

Cuadro 7. Hectáreas según zona de vida para el Área de Influencia Directa y Área del Proyecto de Compensación Fluvial Parismina.

Zonas de Vida	AI	Porcentaje	Área Proyecto	Porcentaje	Total general
Alta	3246	90,92	7912	92,86	11158
Bosque Muy Húmedo Premontano Transición a Basal	239	6,69	452	5,31	691
Bosque Muy Húmedo Tropical	157	4,40	299	3,51	456
Bosque Muy Húmedo Tropical Transición a Premontano	21	0,59	435	5,11	456
Bosque Pluvial Montano Bajo	2255	63,17	3828	44,93	6083
Bosque Pluvial Premontano	574	16,08	2898	34,01	3472
Media	79	2,21	150	1,76	229
Bosque Muy Húmedo Premontano Transición A Basal	79	2,21	150	1,76	229
Baja	245	6,86	458	5,38	703
Bosque Muy Húmedo Premontano Transición A Basal	80	2,24	151	1,77	231
Bosque Muy Húmedo Tropical	165	4,62	307	3,60	472
Total general	3570	100	8520	100	12090

El Cuadro 8 muestra el número de hectáreas influenciadas según la distancia a cubrir por la zona de protección del río (15 o 50 m) en las zonas de vida presentes en los Ríos Dos Novillos y Parismina. El río Dos Novillos distribuye su distancia buffer de 15 m entre la zona de vida Bosque Muy Húmedo Premontano Transición a Basal, en la sección alta y media del mismo, siendo la última la de mayor impacto. A diferencia, la zona buffer de 50 m se localiza en su totalidad en la sección alta, dominada por el Bosque Pluvial Premontano.

El río Parismina concentra la distancia buffer de 15 m en las secciones media y baja, siendo la última la sección dominante. Por último, el 98,10% de la distancia a 50 m se localiza en la sección alta, siendo el Bosque Muy Húmedo Tropical Transición a Premontano (32,57%) y el Bosque Pluvial Premontano (33,09%) los más influenciados.

Cuadro 8. Número de hectáreas según distancias (15 y 50 m) para los ríos Dos Novillos y Parismina.

Zonas de Vida	Río Dos Novillos				Río Parismina				Total General
	15	%	50	%	15	%	50	%	
Alta		16,78		100				98,10	

Zonas de Vida	Río Dos Novillos				Río Parismina				Total General
	15	%	50	%	15	%	50	%	
Bosque Muy Húmedo Premontano Transición a Basal	6,83	16,78	27,18	15,31			44,26	26,84	78,27
Bosque Muy Húmedo Tropical Transición a Premontano			45,08	25,40			53,70	32,57	98,78
Bosque Pluvial Montano Bajo			41,36	23,30			9,23	5,60	50,59
Bosque Pluvial Premontano			63,89	35,99			54,57	33,09	118,46
Baja						71,38			
Bosque Muy Húmedo Premontano Transición a Basal					67,06	40,84			67,06
Bosque Muy Húmedo Tropical					50,14	30,54			50,14
Media		83,22				28,62		1,90	
Bosque Muy Húmedo Premontano Transición a Basal	33,86	83,22			46,99	28,62	3,13	1,90	83,98
Total General	40,69	100	177,52	100	164,19	100	164,89	100	547,29

2. Diagnóstico ambiental y social

2.1. Descripción de aspectos físicos

La información descrita en los puntos clima, hidrología, hidrogeología y geología fue descrita a través de la revisión bibliográfica exhaustiva que se ha realizado a lo largo del tiempo para estudios del PH Reventazón-Parismina. El mapa hidrogeológico se obtuvo por medio de ECOPLAN, 2010 y el mapa geológico, por medio del Plan Regulador de la Municipalidad de Guácimo, elaborado en 1997. Actualmente se desarrollan estudios de balance hídrico en los ríos Parismina y Dos Novillos, pero sus resultados no están disponibles a la fecha. Igualmente, se está preparando el análisis de susceptibilidad y amenazas geológicas para las microcuencas de los ríos Parismina y Dos Novillos, lo que estará disponible en el 2015.

Clima

La cuenca Reventazón-Parismina está influenciada por condiciones climáticas que rigen en la vertiente del Caribe de Costa Rica. En general se puede afirmar que la vertiente del Caribe de Costa Rica se caracteriza por no tener una época seca claramente

definida, presentándose precipitaciones durante todo el año. El clima se caracteriza por pronunciados cambios espaciales y temporales de la precipitación que obedecen a las variaciones estacionales del flujo en la escala sinóptica y local, y a la interacción de este flujo con la pronunciada orografía de la zona (ICE, 2014a).

La vertiente del Caribe se encuentra bajo la influencia directa de los vientos alisios (flujo con una dirección media del este-noreste en el hemisferio norte) y por el desplazamiento estacional del anticiclón del Atlántico Norte. Los vientos alisios se intensifican durante el período de diciembre a abril y durante los meses de julio a agosto. En el período de diciembre a febrero, Centro América se ve afectada por frecuentes intrusiones de masas de aire frío que se originan en Norte América y se desplazan hacia el sur hasta alcanzar el Mar Caribe. Al desplazarse estas masas de aire frío sobre el Golfo de México, se cargan de humedad y, cuando alcanzan el istmo centroamericano, interaccionan con la orografía de la zona, produciendo lluvias de tipo estratiforme que persisten por varios días y que afectan a toda la vertiente (ICE, 2014a).

Durante el período de mayo a noviembre, la precipitación es predominantemente de tipo convectiva. Este tipo de precipitación se caracteriza por ser de alta intensidad, corta duración y muy localizada. Es importante mencionar que durante los meses de julio y agosto, debido a la intensificación de los vientos alisios, la precipitación es estratiforme con las mismas características que la que se presenta durante el período de diciembre a abril (ICE, 2014a).

El relieve de la cuenca muestra elevaciones que van desde el nivel del mar hasta aproximadamente 3300 metros; lo que origina diversos tipos de climas en distancias relativamente cortas. Según la clasificación de Köppen, la subcuenca del río Parismina presenta los siguientes climas (Cuadro 9).

Cuadro 9. Características principales según los tipos de climas presentes en la subcuenca del río Parismina.

Sección	Clima	Altura (msnm)	Precipitación	Temperatura min	Temperatura max
Alta	Templado Lluvioso Cw´a	2000 3300	-	> 18°C - < 3°C	< 20°C
Media superior	Templado Húmedo Cfa	850 2000	< 30	> 18°C - < 3°C	< 22°C
Media inferior	Templado Húmedo Cfa	850 2000	< 30	> 18°C - < 3°C	< 22°C
Baja	Clima Tropical Lluvioso Afw”	0 - 850	< 60	< 18° C	-

Fuente: ICE, 2014a.

Clima Templado Lluvioso Cw´a. Se caracteriza por presentar una disminución en las lluvias durante los meses correspondientes al invierno del hemisferio norte (diciembre a abril). Las lluvias del mes más

lluvioso durante el verano del hemisferio norte son 10 veces mayores a las lluvias del mes más seco durante el invierno boreal (ICE, 2014a).

Clima Templado Húmedo Cfa. Este tipo de clima no define claramente una estación seca, pero los meses correspondientes al verano en el hemisferio norte son cálidos (ICE, 2014a).

Clima Tropical Lluvioso Afw". Se caracteriza por presentar variaciones estacionales mínimas en la precipitación y en la temperatura, ambos presentan valores elevados. La temporada de lluvia está dividida en dos, con un corto período de disminución intercalado (ICE, 2014a).

2.1.1. Hidrología de la Subcuenca del río Parismina

El río Parismina tiene una longitud total de 93 Km hasta su confluencia con el Río Reventazón y un área de drenaje de 424 Km² (Cuadro 10). Esta subcuenca tiene su máxima elevación con el Volcán Turrialba (3340 m.s.n.m.) y su desembocadura en el mar Caribe. Las mayores elevaciones se ubican en la sección alta de la subcuenca, mientras que en sección baja no se encuentran elevaciones importantes, sino llanuras de inundación (ICE, 2014a).

Cuadro 10. Características de la Subcuenca del Río Parismina.

Características	
Área (km ²)	424
Perímetro	156
Índice de capacidad	2,1
Elevación máxima (m.s.n.m.)	3340
Elevación mínima (m.s.n.m.)	0
Longitud del cauce principal (Km)	93
Densidad de Drenaje	1,55
Nº de orden	5

Fuente: ICE, 2014a.

El río Parismina nace en las faldas del volcán Turrialba a una elevación de 1870 m.s.n.m. aproximadamente. Entre los tributarios del Parismina está el río Guácimo que también nace en las faldas del volcán Turrialba, a una elevación de 2940 m.s.n.m. y se une con el río Parismina a una elevación de 32 m.s.n.m. Otros ríos tributarios importantes son el río Dos Novillos, Destierro, Platanar, Silencio, Jiménez, como tributarios secundarios están los ríos Bosque, Camarón y Jardín. Sin embargo, el principal aporte de caudal lo constituye el río Reventazón. Estos dos ríos confluyen en un sitio conocido como Dos Bocas, a una elevación de 5,3 m.s.n.m. El río continúa con el nombre de Parismina, dado por el histórico de las poblaciones y además, forma varios meandros hasta su desembocadura al mar (ICE, 2014a).

En la parte alta y media de la cuenca la densidad de drenaje es mucho mayor que en la parte baja. El Parismina recibe las aguas de la mayoría de sus afluentes en la cuenca

media y ya en la zona baja se concentra en un solo canal, el cual forma meandros, los cuales incrementan la longitud total del río, en las márgenes se desarrollan amplias llanuras de inundación (ICE, 2014a).

En la Figura 3 se muestra el perfil longitudinal del cauce principal del río Parismina y la ubicación de los principales aportes. El valor promedio de la pendiente del cauce principal de este río Parismina es del 2,0%. Se observa una marcada diferencia en el valor de la pendiente entre el kilómetro cero y el kilómetro 20, cuyo valor promedio de pendiente es del 9,0%. A partir de este punto, la pendiente se suaviza con una variación muy baja (ICE, 2014a).

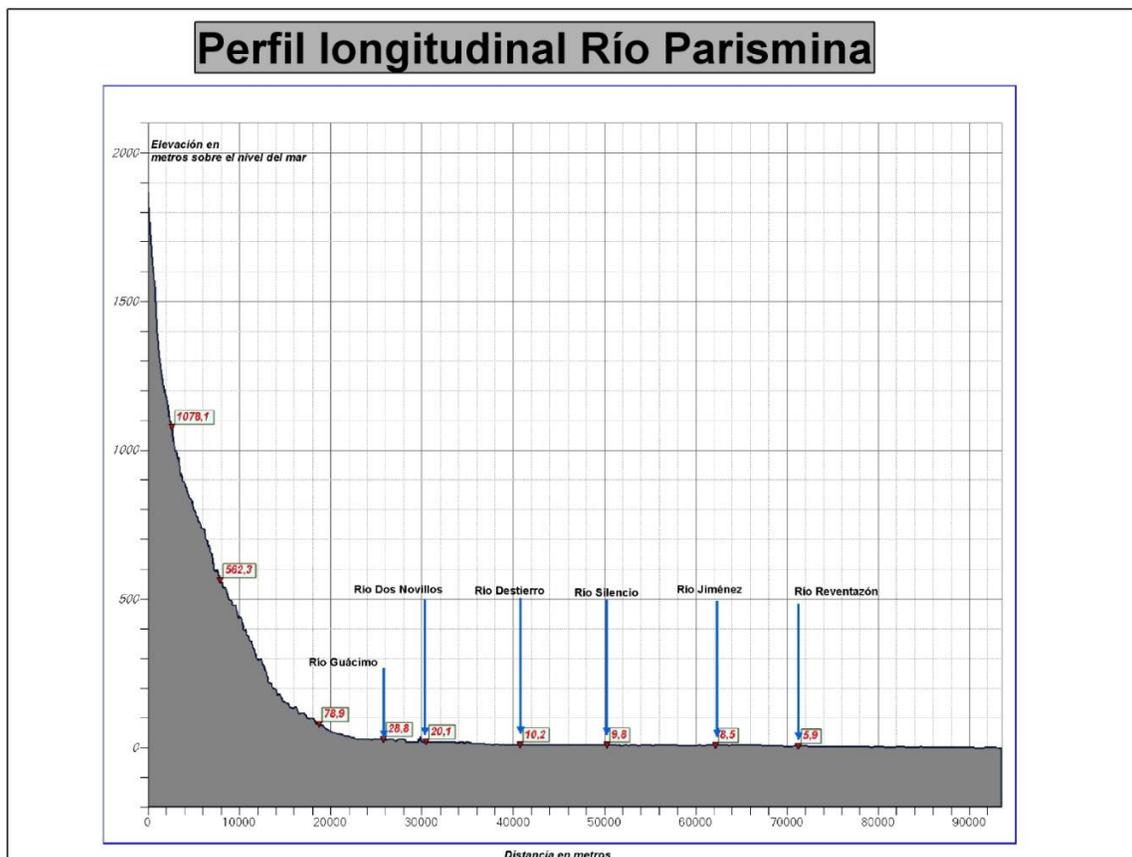


Figura 3. Perfil longitudinal del Río Parismina. Fuente: ICE, 2014a.

Los caudales para el Río Parismina, estimados por traslado a partir de la Estación de Pascua y el punto de control cercano a la confluencia con Río Jiménez (ICE, 2014f) dan un promedio anual de 35 m³/seg. La distribución de los caudales durante el año hidrológico identifican los máximos entre setiembre, octubre, noviembre y diciembre con caudales promedio entre 40 y 54 m³/seg, mientras que los menores caudales se registran entre febrero y abril, con caudales promedio entre 18 y 20 m³/seg. En el

régimen de caudales promedio mensuales, presentado en la figura 4, se observa la influencia de la parte alta de la cuenca del río Reventazón, la cual queda plasmada en los registros de la estación 09-12 Pascua, cuyo régimen de caudales es predominantemente del “tipo Pacífico”, donde se observa que los meses con mayor caudal son los de setiembre y octubre. Sin embargo, en esta figura también se puede observar la influencia de la región Caribe en la cuenca, ya que en los meses secos no se observa una disminución tan marcada en el caudal como es de esperar en la región Pacífico. (ICE, 2015).

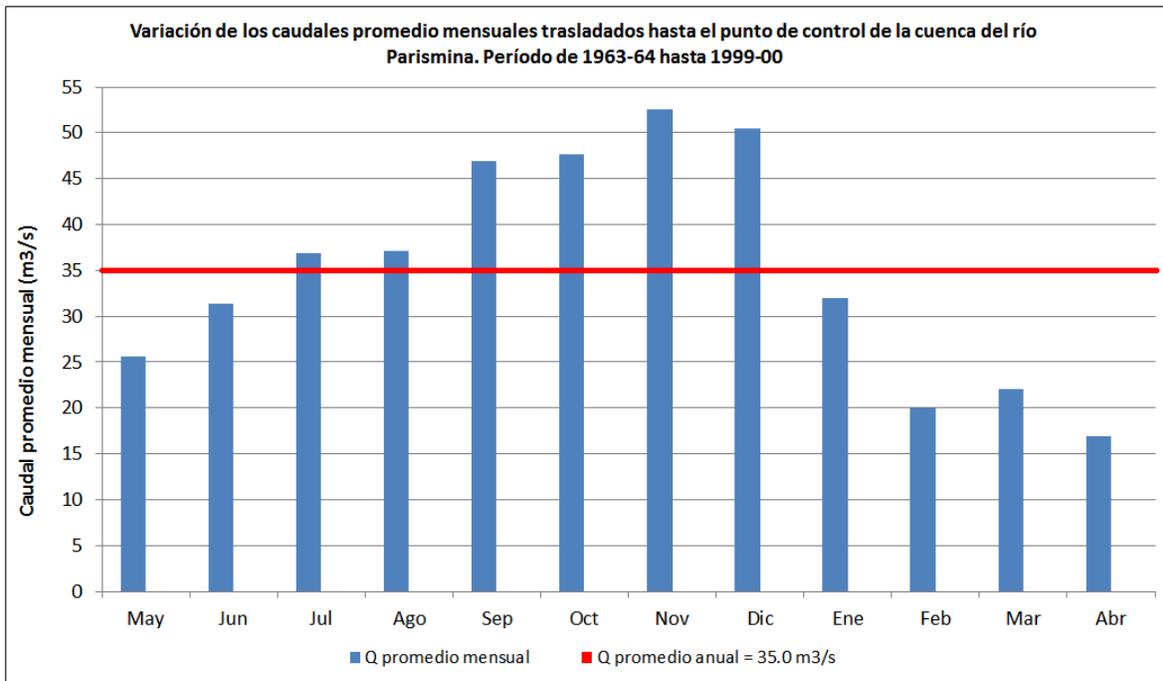


Figura 4. Variación de los caudales promedio mensuales trasladados hasta el punto de control de la cuenca del río Parismina. Fuente: ICE, 2015.

Para el río Dos Novillos, se cuenta con información de caudales cerca de la EARTH en el sitio de monitoreo DNM, basado en un resumen de los aforos realizados desde el 13 de marzo de 1962 hasta el 05 de noviembre del 2014. Los aforos realizados en el río Dos Novillos muestran que el caudal promedio anual de este río es de 2,9 m³/s. Los meses con mayor caudal son junio y octubre, mientras que los de menor son marzo y abril. Nuevamente, en este sitio se espera una disminución del caudal en el mes de octubre como es característico en la región Caribe. Sin embargo, dado que los aforos registran el caudal en un instante específico, es posible que los valores registrados no sean representativos del valor promedio real. En la figura 5 se muestra la variación mensual de los caudales promedio.

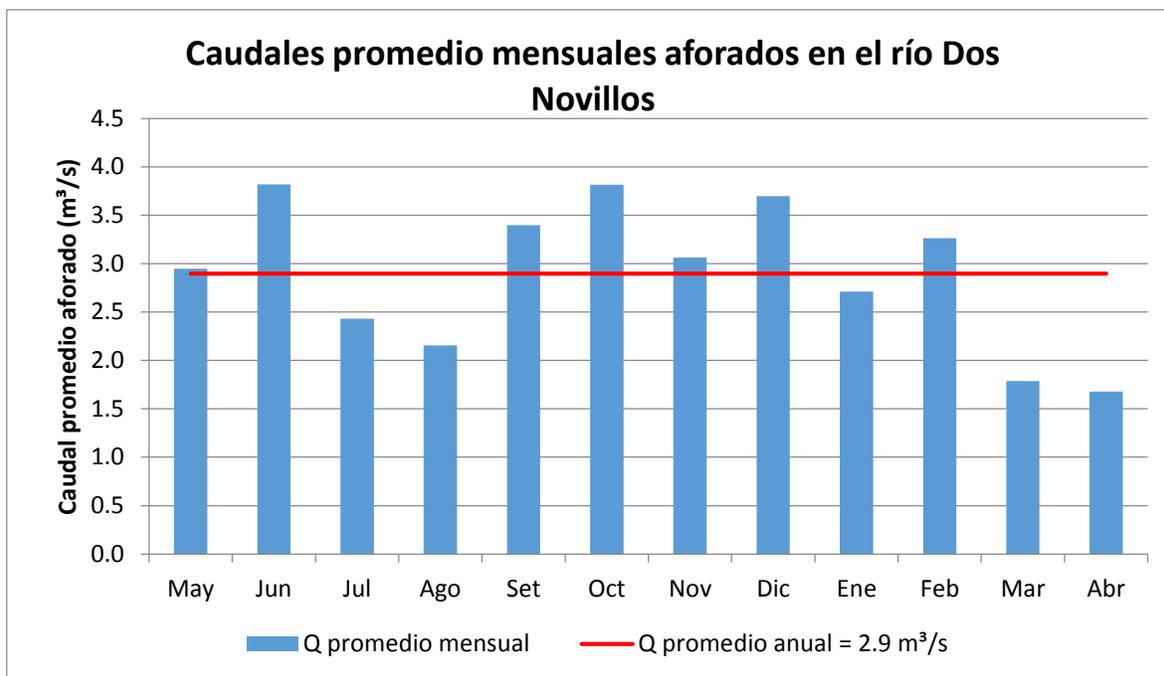


Figura 5. Variación de los caudales promedio mensuales aforados en el río Dos Novillos. Fuente: ICE, 2015.

Los estudios para el sistema del río Parismina se están realizando para contar con información basada en datos de campo, los cuales se presentarán en la actualización de línea base en junio 2015, destaca la situación que se presenta en la zona baja, previo a la confluencia con el Río Reventazón donde se presenta una pérdida de caudal a través del sector del humedal que va a Caño California y laguna Jalova en el Parque Nacional Tortuguero. Un flujo importante de agua se deriva por la Quebrada Seca, después de la confluencia con Río Jiménez, y por otros canales de alivio, por lo que el caudal disminuye y el aporte que hace el Parismina al Reventazón es muy bajo. Esta dinámica se viene presentando desde hace unos 20 años y fue señalada en el estudio de impacto ambiental del proyecto Reventazón (Cuadro de texto 4). (ICE, 2008) Observaciones realizadas durante los muestreos de campo ubican la presencia de estadíos juveniles de camarones y de chupapiedras en el canal de Caño California y subiendo por el río Reventazón. Se requiere una valoración exhaustiva de la dinámica y sus posibles impactos en la conectividad, así como el análisis de las medidas que pueden ser implementadas para asegurar la conectividad para las especies migratorias.

Cuadro de texto 4 Situación zona baja Río Parismina. (ICE, 2008)

... Antes de que el río Parsimina confluya con el río Reventazón, se produce un desborde del caudal hacia el humedal (figura x1) y una parte del flujo se dirige a Caño California por rutas alternas.

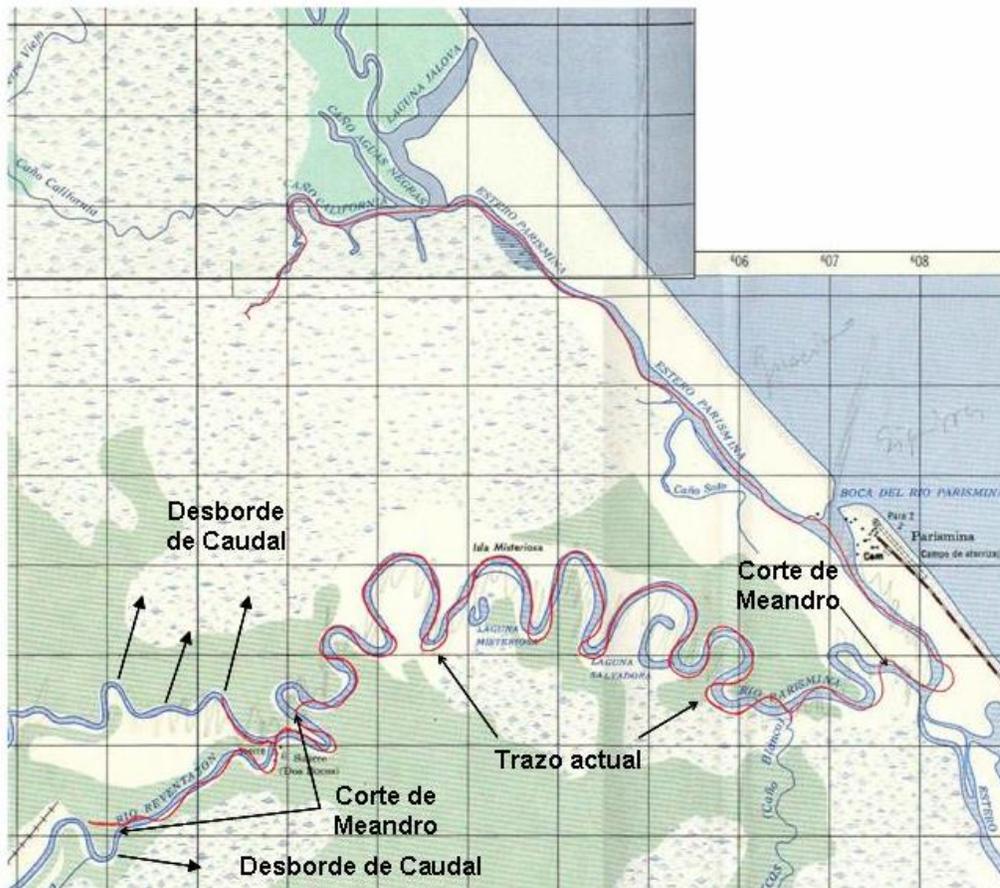


Figura x1 Ubicación de zona de derivación de agua hacia el humedal

Estabilidad del Tramo Inferior

El sistema fluvial en el tramo inferior es bastante complicado y no parece estar en equilibrio. En la Figura x2 se muestra un esquema de dicho sistema. Obsérvese que la conexión entre el río Reventazón y el río Parismina es bidireccional, esto quiere decir que cuando el caudal es bajo en el Parismina el río Reventazón desvía parte de su caudal hacia el Parismina. El caudal desviado hacia el Parismina sale por varios canales de alivio que se han excavado en forma natural en la margen izquierda y que se almacenan en la planicie de inundación. La planicie de inundación se desagua a través del caño California y finalmente sale por la Boca Jalova. El flujo descrito ha aumentado en la última década y ha mantenido abierta la boca que antes se cerraba con frecuencia. El río Parismina tiene un área de cuenca de unos 736 km² y su caudal durante avenidas es significativo (se ha registrado hasta 200m³/seg).

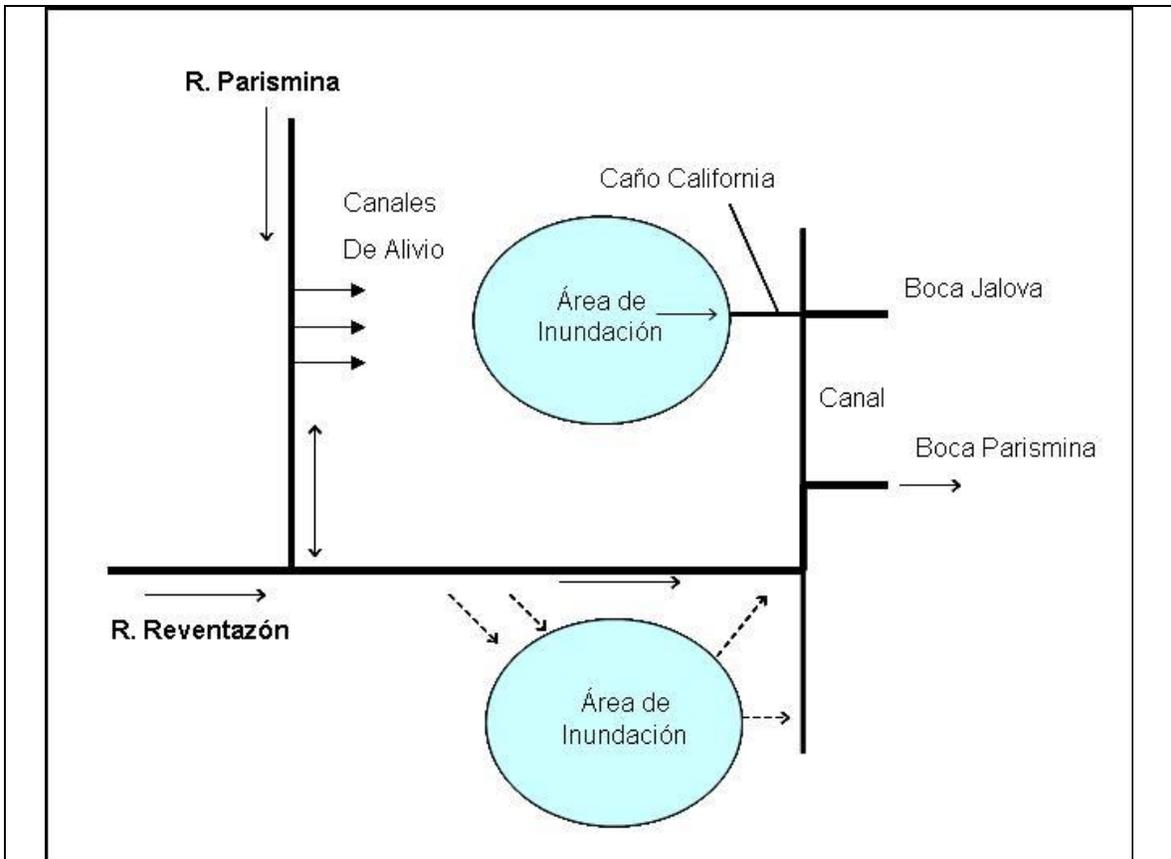


Figura x2 Esquema del sistema fluvial del tramo inferior del río Reventazón.

En la fotografía, figura x3 se muestra el inicio de uno de los canales de alivio. Obsérvese la foto la cantidad de sedimento depositado a la derecha que es evidencia de que el flujo se desbordó sobre ese punto y que la concentración de sedimento en suspensión fue alta. También puede verse gran cantidad de ramas y troncos pequeños depositados en el canal de alivio y que reflejan la actividad del mismo. El flujo del Reventazón hacia el Parismina lleva una gran cantidad de sedimento en suspensión que también se deposita parcialmente en la unión entre ambos. En la fotografía, figura x4 se muestra la barra que se forma sobre la margen derecha a la salida del Parismina. La foto fue tomada desde el río Reventazón dos días después del desembalse de Cachí 2007



Figura x3 Entrada a uno de los canales de alivio. (octubre 2007)



Figura x 4 Fotografía tomada en 2007 Barra de arena salida del río Parismina.

La Boca Parismina se cierra frecuentemente en forma parcial y disminuye su capacidad de evacuación. La falta de capacidad de esta boca hace que el parte del caudal continúe hacia la Boca Jalova. Este flujo transporta sedimento dentro del canal que se precipita debido a la disminución de la velocidad y dificulta la navegación. Durante avenidas mayores al caudal a cauce lleno el río Reventazón se desborda en la parte externa de las curvas hacia ambas márgenes donde el agua se almacena temporalmente.

La interacción de los ríos Reventazón y Parismina debe ser analizada en un modelo detallado que contemple el esquema propuesto. Con los resultados de dicho modelo si sería posible pronosticar la tendencia actual del río en su tramo inferior. La información disponible a la hora de hacer este estudio no es suficiente para construir el modelo ya que no hay secciones topográficas ni datos hidrológicos del río Parismina.

a. Calidad del agua

El Estudio de Factibilidad para el Sitio de Compensación Fluvial Parismina (ICE, 2014a) ha identificado la calidad físico química del agua de los ríos Parismina y Dos Novillos durante el 2013 mediante el uso del índice modificado de Calidad del Agua (ICA).

En la sección alta y media de ambos ríos, los resultados obtenidos del ICA muestran una buena condición de calidad del agua. Esto se asocia con el uso del suelo en esas secciones altas y media, limitado en su mayoría a las actividades agrícolas y ganaderas de autoconsumo, y a la ausencia de proyectos de urbanización. Es importante mencionar que otro factor que influyó en la conservación de la calidad del agua de estas áreas fue la existencia de una moratoria establecida para evitar afectaciones al acuífero (ICE, 2014a).

A partir de la sección media-baja del Río Parismina, la calidad del agua empieza a deteriorarse, obteniendo una clasificación de regular. Esto puede deberse a que los cuerpos de agua arrastran contaminación química de los centros de población ubicados a lo largo de la ruta 32. Sitios como Quebrada Camarón, Desanti y Confluencia Río Jiménez, localizados en la parte baja del Río Parismina se caracterizan por contar con aguas de mala calidad, posiblemente las actividades agrícolas intensivas como cultivos de piña y banano influyen en la condición de estas aguas por la aplicación de plaguicidas. Sin embargo, es importante resaltar que esta situación no permanece en todos los meses, debido a que podría depender de factores como los ciclos de aplicación en las diferentes épocas del año, condiciones climáticas de la zona, características físicas de terreno, entre otras (ICE, 2014a).

La calidad del agua en la parte baja del río Dos Novillos en cambio se mantiene como buena. Este resultado posiblemente está relacionado con la cercanía del área de conservación de la Universidad de La Earth, con una mayor cobertura de bosque y por tanto cuidado del acuífero (ICE, 2014a). Los detalles sobre la calidad de agua de cada río se discuten en el acápite 2.2.4.

b. Uso de fuentes de agua

El Estudio para la Obtención de la Viabilidad Ambiental del Plan Regulador del Cantón de Guácimo (ECOPLAN 2010), presenta información sobre los pozos y manantiales registrados en el cantón de Guácimo. Utilizando la información de este documento, se identificó la localización de acueductos y pozos en el área de influencia del sitio de Compensación Fluvial.

La presencia de aguas subterráneas en el subsuelo del cantón se evidencia a través de una gran cantidad de pozos que se utilizan para diversos usos. En los archivos de pozos de SENARA se tienen registrados 73 pozos. Además, se cuenta con la presencia de al menos ocho manantiales utilizados en su totalidad para el abastecimiento público (Cuadro 11) (ECOPLAN, 2010).

Cuadro 11. Total de pozos y manantiales según sus distintos usos.

Clasificación	Usos	Total	Porcentaje
Pozo	Agroindustrial	4	5,5
	Industrial	42	57,5
	Doméstico	14	19,2
	Abastecimiento público	7	9,6
	Riego	3	4,1
	Doméstico-riego	1	1,4
	No identificados	2	2,7
Total		73	100,0
Manantial	Agropecuario	3	37,5
	Acueducto rural	1	12,5
	Abastecimiento público	1	12,5
	En trámite	1	12,5
	Cancelados	2	25
Total		8	100

Fuente: ECOPLAN, 2010.

Los caudales máximos reportados en la zona de estudio, alcanzan la cifra de 19 l/s (litros/segundo) para pozos y 1,2 l/s para manantiales (ECOPLAN, 2010). A continuación, se muestra la localización de los pozos y acueductos dentro del Área de Compensación Fluvial Parismina (Figura 6).

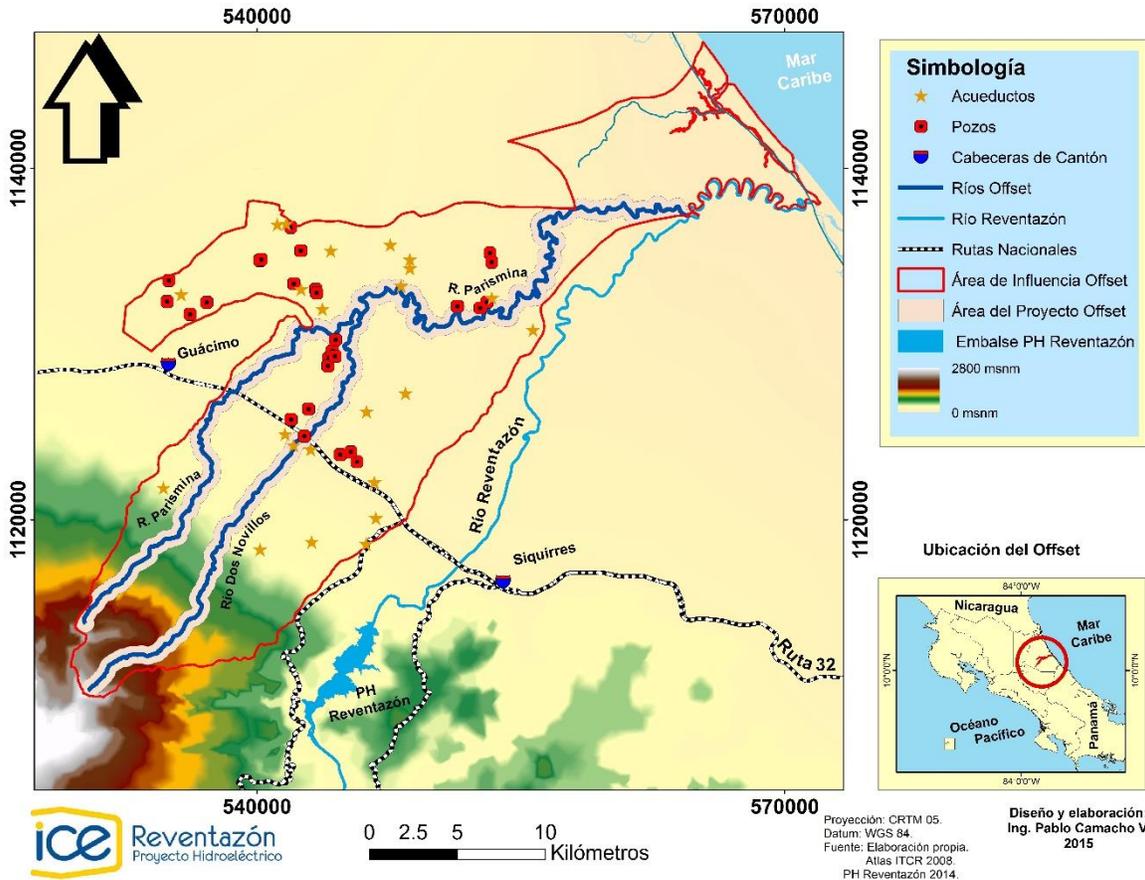


Figura 6. Localización de pozos y acueductos para el Sitio Compensación Fluvial Parismina.

En mapa anterior se puede observar que 5 pozos y 2 acueductos (La Lucha De Jimenez y Barrio El Carmen Pocora Sur y La Argentina) se encuentran dentro del Área del Proyecto, a una distancia menor a los 500 m del río (Cuadro 12). Otros 23 pozos y 21 acueductos, se encuentra en el área de influencia directa (ECOPLAN 2010 y ATLAS de Costa Rica, 2008).

Cuadro 12. Pozos y acueductos dentro del Área del Proyecto de Compensación Fluvial Parismina.

Sitio Muestreo		Distancia (m)	Tipo de pozo
Río Parismina	Sección		
	Media	261	Domestico
	Baja	307	Industrial
	Baja	220	Industrial
	Baja	355	Industrial

	Baja	173	Acueducto
Río Dos Novillos	Sección	Distancia (m)	Tipo de pozo
	Media	139	Industrial
	Media	57	Acueducto

2.1.2. Hidrogeología de los ríos Parismina y Dos Novillos

c. Delimitación de acuíferos freáticos o abiertos

Se conoce como acuífero freático aquél acuífero que tiene una comunicación hidráulica con la superficie del terreno, es decir, la permeabilidad de las capas que lo cubren es suficientemente alta como para permitir que el agua se infiltre desde la superficie y alcance la zona saturada. Por esta misma condición, la recarga es local y la superficie del agua subterránea se encuentra a una presión igual a la atmosférica (ICE, 2014a).

Caso contrario son los acuíferos confinados, los cuales están cubiertos por una capa de permeabilidad prácticamente nula, cuya base llega hasta el nivel del agua. Esto hace que la recarga se encuentre en áreas alejadas, en donde esa capa no exista, y además, la presión en la parte superior de la zona saturada sea mayor a la atmosférica (ICE, 2014a).

La información brindada en los reportes de las perforaciones de referencia en la zona (ECOPLAN, 2010) y datos de campo reportados en el estudio de factibilidad del ICE (ICE, 2014c, Rodríguez, 2008), han favorecido la conclusión que la probabilidad de ocurrencia de acuíferos confinados en esta zona es baja, asumiendo que los acuíferos son freáticos. Esta decisión, es importante ya que incluye un factor de seguridad, dado que este tipo de acuífero es más vulnerable a la contaminación (ICE, 2014a).

d. Análisis de la susceptibilidad de los acuíferos a la contaminación

La evaluación de la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación, se realizó utilizando el método Acuífero-Litología-Profundidad (denominado G.O.D por su siglas en inglés para Ground-Overall-Depth) (Foster *et al.*, 2002). Dicha evaluación considera tres factores: el grado de confinamiento, el tipo de zona no saturada y la profundidad al nivel estático. Cada uno de esos aspectos tiene asignado un sub índice, y el índice total de vulnerabilidad resulta del producto de esos sub índices. Con base en este resultado se asigna una categoría de vulnerabilidad (ICE, 2014a).

Se diferenciaron tres categorías de áreas, cada una de ellas con sus propias características generales, con el fin de que la vulnerabilidad pudiera ser evaluada por el método mencionado anteriormente. Las tres categorías son:

A1 (alta): Sectores compuestos por lavas volcánicas con un espesor de suelo muy delgado o ausente. Generalmente afloran las lavas como bloques o tienen una cobertura arenosa y se espera un alto potencial de infiltración.

A2 (media): Sectores cuyo subsuelo está compuesto por lavas pero que sobre ellas se ha desarrollado un suelo residual. Forma la mayoría del área volcánica.

A3 (baja): Sectores formados por depósitos aluviales. En general presentan una zona no saturada de textura limo arenoso a limo arcilloso.

Los factores considerados y resultados generales de vulnerabilidad para cada categoría de área se resumen en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Resumen de los análisis de la vulnerabilidad a la contaminación. Sub índices según el método G.O.D. (Foster *et al.* 2002).

Grado de confinamiento	No confinado= 1	No confinado= 1	No confinado= 1
Tipo de zona no saturada	Lavas= 0.8	Suelos residuales= 0.4	Limos aluv.= 0.9
Profundidad al nivel del agua	Menos de 5 m= 0.9	Menos de 5 m= 0.4	Menos de 5 m= 0.9
Índice total	0.72	0.36	0.63
Categoría de vulnerabilidad	Extrema	Media	Alta

Fuente: Ecoplan, 2010.

Del cuadro anterior se desprende que hay tres tipos de categorías de vulnerabilidad a la contaminación: Extrema para los sectores tipo A1, Alta para los sectores A3 y Media para los tipos A2. Los autores del método de evaluación de la vulnerabilidad definen los siguientes términos para cada categoría encontrada:

Muy alta: vulnerable a la mayoría de los contaminantes con impacto rápido en muchos escenarios de contaminación.

Alta: vulnerables a muchos contaminantes excepto a los que son fuertemente absorbidos fácilmente transformados.

Media: Vulnerable a algunos contaminantes solo si son continuamente descargados o lixiviados.

e. Zonas de protección acuífera

Dentro del cantón existe una parte de la llamada “Zona Protectora de los Acuíferos Guácimo-Pococí”, creada por medio de dos decretos, el primero de ellos es el No. 17390-

MAG del 2 de febrero de 1987, y el segundo es el No. 18075-MAG-MIRENEM, con fecha de 13 de abril de 1988. En total la zona cuenta con una extensión de 4.270 has aproximadamente (ICE, 2014a).

Dentro de esa zona de protección se tienen prohibidas las siguientes actividades sin autorización de las instituciones que corresponda:

- a) La perforación o excavación de pozos, galerías de infiltración o cualquier otra obra de captación que no sea del organismo, administración de aguas potables.
- b) La construcción de casa de habitación, instalaciones industriales y comerciales, porquerizas, gallineros y corrales en general, de tanques sépticos, pozos negros a sistemas sanitarios que puedan afectar las aguas del subsuelo, para lo cual deben contar con autorización expresa del Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados.
- c) La remoción a extracción de todo tipo de materiales mineros metálicos o no metálicos.
- d) Todo tipo de arrendamiento, actividad agropecuaria o agroindustrial de tipo comercial.
- e) La tala y quema de la vegetación forestal.
- f) El uso de todo tipo de agroquímicos, plaguicidas, pesticidas o sustancias venenosas con cualquier fin.
- g) El asentamiento, instalación a funcionamiento de rellenos sanitarios o acuíferos a botadores de desperdicios de cualquier índole.

El Estudio de Plan de Acción Ambiental y Social (ICE, 2014a) recomendó el establecimiento de una zona de protección en los manantiales de abastecimiento público de las Delicias. Las restricciones recomendadas para esta segunda área de protección son las mismas descritas anteriormente.

f. Elaboración del mapa hidrogeológico local

En la Figura 7 de Elementos Hidrogeológicos, tomada de Ecoplan (2010), se muestra la ubicación de los manantiales y pozos, haciendo una diferenciación en cinco categorías de uso: público, agroindustrial, doméstico, industrial y riego.

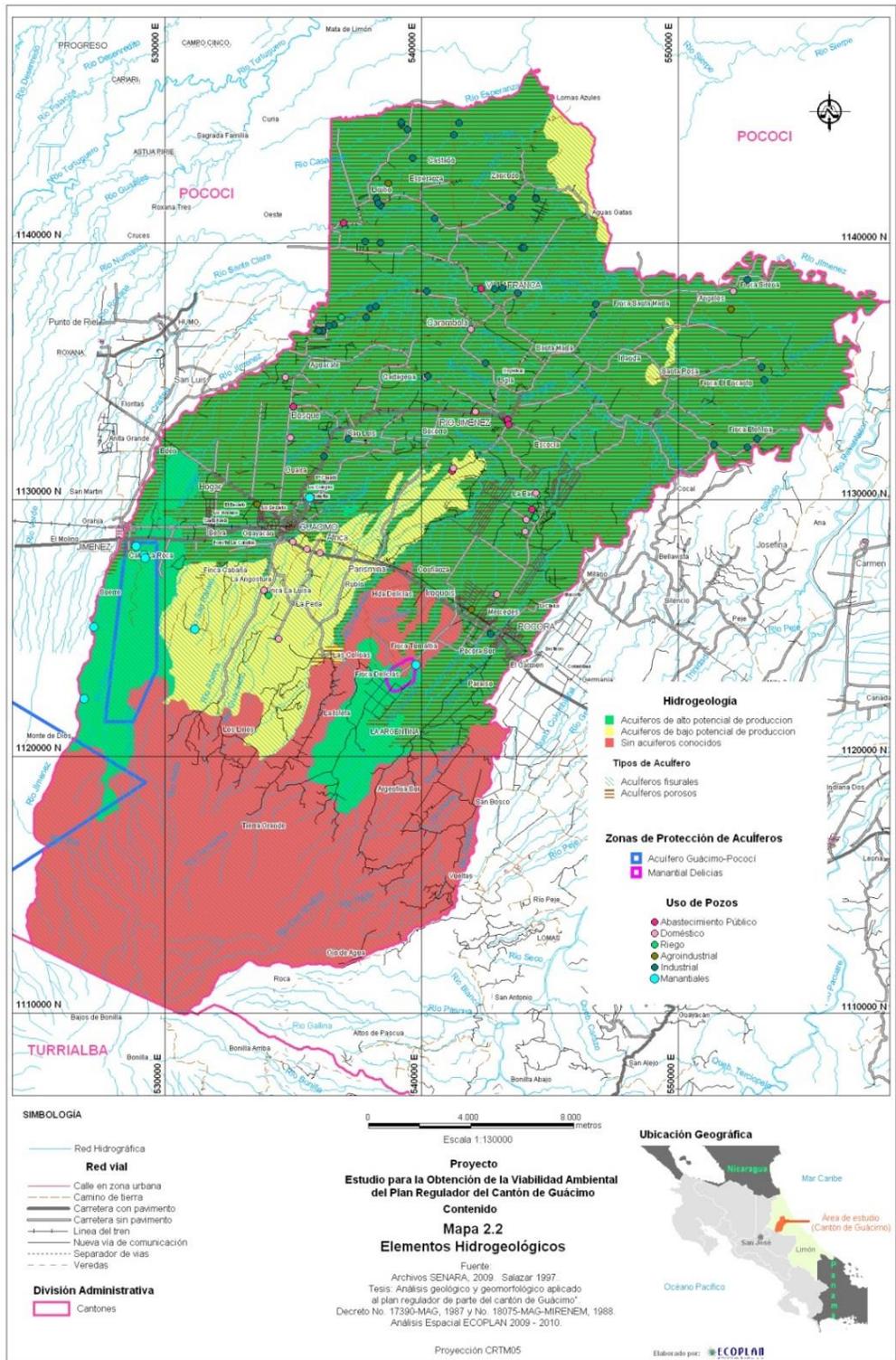


Figura 7. Elementos Hidrogeológicos del Cantón de Guácimo. Fuente: ECOPLAN, 2010.

2.1.3. Geología de los ríos Parismina y Dos Novillos

g. Estudio edafológico

Edad de los suelos

En depósitos de turba de la cuenca baja del río Parismina, Cohen *et al.* (1986), encontraron estratos de sedimentos de origen volcánico (cenizas) que se alternan con estratos de turba. Estos autores reportan que la parte superior del segundo estrato de turba encontrado a 270 cm de profundidad, tiene una edad de 2330 años (14C) mientras que la parte superior del tercer estrato orgánico localizado a 430 cm de profundidad, presenta una edad estimada de 3370 años (14C) (Chinchilla *et al.*, 2014).

Por su parte, Dechesne (1994) señala que en la parte media de las cuencas de los ríos Tortuguero y Jiménez, hay sedimentos aluviales a profundidades de 200-300 cm de profundidad con un edades entre 2200 ± 75 y 2975 ± 110 años (14C) y correlacionaron estos sedimentos, con períodos eruptivos del volcán Turrialba. Nieuwenhuyse *et al.* (1994a, b); Nieuwenhuyse y van Bremen (1997) realizaron trabajos en génesis de suelos derivados de ceniza volcánica andesíticas en frentes de playa y cabecera de la llanura aluvial de la zona Atlántica y concluyen que en los frentes de playa, hay suelos arenosos de 500-2000 años de edad, que en la extensa llanura aluvial los suelos son de textura variable con edades de 2000-5000 años y que en terrazas antiguas, se presentan suelos arcillosos con más de 50000 años (Chinchilla *et al.*, 2014).

Taxonomía

Régimen de humedad de los suelos

Los regímenes de humedad del suelo en la zona de estudio, son údico y ácuico (Chinchilla *et al.*, 2014).

El údico (L. udus, húmedo) es un régimen de humedad en el que el suelo tiene disponibilidad de agua durante todo el año, es además un régimen percolante, por lo que los suelos presentan pérdidas importantes de elementos por lixiviación. Los suelos viejos con régimen údico, tienden a ser ácidos y de baja fertilidad (Chinchilla *et al.*, 2014).

En el régimen ácuico, los suelos están saturados con agua y es común que el nivel freático fluctúe con las estaciones, por lo que éste puede encontrarse cerca de la superficie del suelo como se observa en zonas depresionales, suelos de turba y en las llanuras meándricas del área de estudio (Chinchilla *et al.*, 2014).

Perfil topográfico de suelos

En el área de estudio existen suelos de los órdenes Entisoles, Andisoles, Inceptisoles y Ultisoles. Además, en la parte media de la subcuenca del Parismina existe en menor cantidad la presencia del orden Histosol (Cuadro 14). La Figura 8 muestra esquemáticamente el perfil topográfico de los suelos identificados en la zona y la Figura 9 muestra la distribución de los suelos a nivel de suborden en la zona (Chinchilla *et al.*, 2014).

Se puede observar que en las laderas erosionales de la parte alta de la subcuenca del Parismina existen Entisoles y Andisoles. Los Entisoles pertenecen al suborden Orthents y los Andisoles al suborden Udands. En la zona de piedemonte de la cordillera hay Inceptisoles del suborden Udepts, y Andisoles del suborden Udands, ambos tienen regímenes de humedad del suelo údico (L. udus, húmedo). Los Entisoles son el orden de suelos con más baja evolución; tienen secuencia de horizontes pedogenéticos tipo A-C. Los Andisoles son los suelos derivados de materiales volcánicos recientes, caracterizados por un importante contenido de materiales no cristalinos en su fracción más fina. Los Inceptisoles son suelos de evolución baja a media, su perfil típico tiene una secuencia pedogenética A-Bw-C y son más desarrollados que los Entisoles. Los Ultisoles son los suelos más evolucionados del área, son meteorizados, con horizonte B argílico o arcillosos y bajos en bases (Chinchilla *et al.*, 2014).

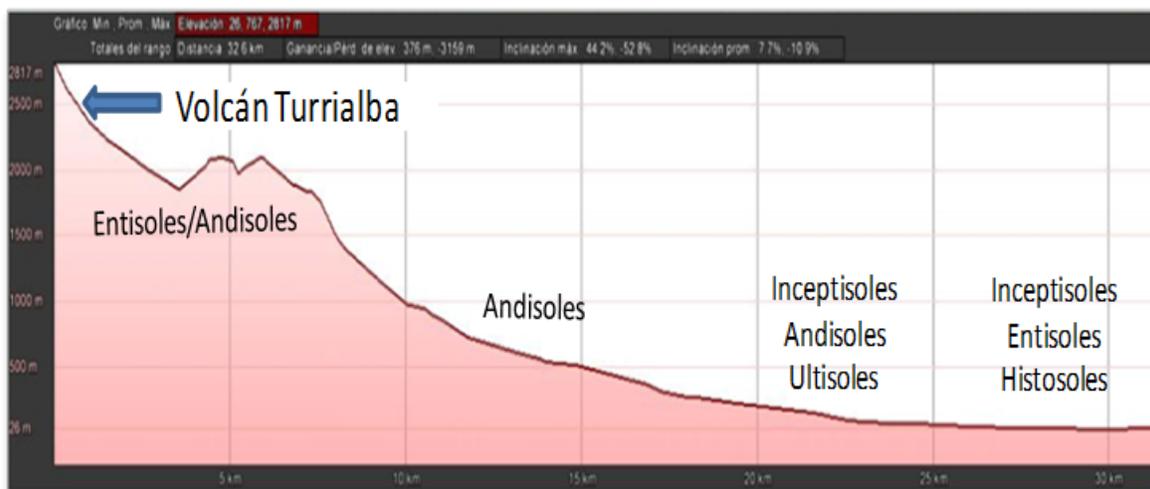


Figura 8. Perfil topográfico (esquemático), mostrando la distribución de suelos en la zona de estudio. Fuente: Chinchilla *et al.*, 2014.

Cuadro de texto 5. Definiciones técnicas de cuencas y sus divisiones geográficas

Cuenca, hace referencia al área de drenaje de un río principal, en este caso comprendida por el Río Reventazón, el cual incluye a su afluente principal el Río Parismina: Cuenca Reventazón-Parismina. **Subcuenca**, hace referencia al área de drenaje exclusivo de los afluentes de un río principal, en este caso el Río Parismina, incluyendo a su afluente principal el río Dos Novillos: Subcuenca Parismina. **Microcuenca**, describe el área de drenaje de los ríos secundarios, es decir los afluentes (caños, quebradas, riachuelos) que desembocan y alimentan a los ríos secundarios, en este caso el Río Parismina y el Río Dos Novillos: Microcuenca Río Parismina y Microcuenca Río Dos Novillos. **Sección del Río**, hace referencia a la parte alta, media y baja del curso exclusivo de los ríos secundarios, en este caso del Ríos Parismina y el Río Dos Novillos.

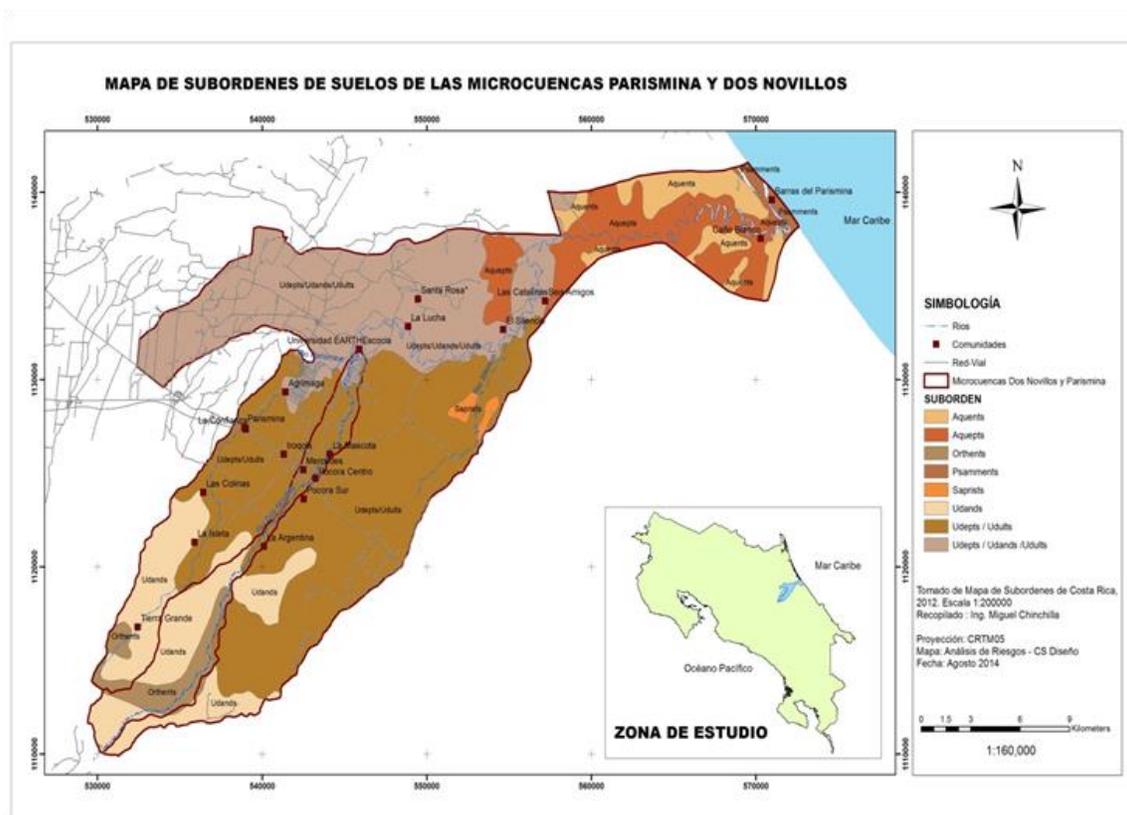


Figura 9. Subórdenes de Suelos en las microcuencas Parismina y Dos Novillos, según las coordenadas CRTM05 111000-114000 N y 530000-570000 E.

Fuente: Chinchilla *et al.*, 2014.

En la sección media a baja de la subcuenca del río Parismina, existen colinas con relieve ligeramente ondulado a ondulado, desarrolladas a partir de sedimentos de origen volcánico subrecientes y antiguos que presentan suelos del orden de los Ultisoles, suborden Humults (por un mayor contenido de materia orgánica en el perfil) y del suborden de los Udults (Ultisoles údicos con bajo porcentaje de materia orgánica: L. udus, húmedo) (Chinchilla *et al.*, 2014).

En las llanuras aluviales, con relieves planos a depresionales y cursos de agua suaves y lentos, se crean zonas imperfectamente drenadas. En esas condiciones se han desarrollado Entisoles del suborden Aquepts y los Inceptisoles del suborden Aquepts, clasificados así por encontrarse en un régimen de humedad de suelo ácuico. La Figura 12 muestra la distribución de los suelos a nivel de suborden en la zona (Chinchilla *et al.*, 2014).

Cuadro 14. Características principales de los órdenes presentes en los suelos del Sitio de Compensación Fluvial Parismina.

Ordenes	Material/ desarrollo	Textura/ Arcillas	Drenaje/ Retención de agua (1500KPa)	Acidez	MO/ Erosión	Horizontes	Presentes	Secciones	Subórdenes
Andisoles	Volcánico	Franco limoso y Franco arenoso. Arcillas Alófanas	Bueno/ Udivitrands (<15%) Hapludands (>15%)	muy baja	Alta		Laderas erosivas (Complejo Volcánico Turrialba-Irazú y Macizo Turrialba) y llanuras recientes de aluviones volcánicos	Alta	Udands (Piedemontes), Aquepts (Llanuras aluviales)
Entisoles*	Embrionarios (aporte continuo de parentales: aluviones, halares), evolución menor	Gruesa	Imperfecto e hidromorfía (exceso de agua en la superficie)/ Poca retención de Agua		Erosión, intensa	A-C	Pendientes pronunciadas y rocosas del macizo volcánico del Turrialba, en aluviones recientes y áreas depresionales pobremente drenas, y en la desembocadura del río Parismina	Alta	Orthents, Aquepts (Llanuras aluviales)
Inceptisoles	Desarrollo pedogenético incipiente, evolución baja a media					A-Bw-C	Pie de monte de la cordillera volcánica, y sobre colinas y terrazas disectadas subrecientes con relieve ondulado a casi planos y bien drenados		Udepts (Piedemontes)

Ordenes	Material/ desarrollo	Textura/ Arcillas	Drenaje/ Retención de agua (1500KPa)	Acidez	MO/ Erosión	Horizontes	Presentes	Secciones	Subórdenes
Ultisoles	Volcánico, evolución mayor	Arcillosa	Bueno (acumulación iluvial de arcillas en H B)	Baja (problemas por aluminio intercambia ble)	Baja fertilidad	B	Colinas onduladas a fuertemente onduladas	Media a baja	Humults y Adults
Histosoles* *								Media	

* No aptos para actividades agrícolas, pero útiles para preservación de flora y fauna, protección de áreas de recarga acuífera, reserva genética y belleza escénica. ** Comúnmente llamados pantanos, Ciéngas o turberas. Son sumideros de carbón orgánico, presentan gran acumulación de materia orgánica y drenajes limitados.

Fuente: Chinchilla *et al.*, 2014

h. Estudio geológico

La descripción geológica general de la Subcuenca del Río Parismina indica que está caracterizada por los depósitos volcánicos recientes, principalmente coladas de lava, lahares y depósitos piro-clásticos.

En las secciones alta y media de la subcuenca, predominan los depósitos de coladas de lava que presentan espesores promedio de 15 m. Cerca de las quebradas se presenta depósitos de lahar que se extienden hasta la sección baja. En la sección alta de la subcuenca, se observan escarpes pronunciados los cuales están formados por coladas de lavas, con pendientes pronunciadas, en donde no se han determinado problemas de deslizamiento o inestabilidad del terreno (Chinchilla *et al.*, 2014).

En la sección media y baja de la subcuenca del río Parismina se presentan depósitos piroclásticos y laháricos, el cual funciona como basamento de la parte baja y la planicie de la cuenca del río Parismina subyaciendo los depósitos aluviales de la zona (Chinchilla *et al.*, 2014).

La sección más baja de la subcuenca del Parismina está caracterizada por la actividad fluvial y escorrentía superficial que genera grandes abanicos aluviales recientes. En la sección baja de la cuenca se observan colinas y cerros de 10 m de altura, generalmente denudacionales dada la gran actividad fluvial lo que genera canales de drenaje. En esta zona se pueden determinar algunos depósitos laháricos que han llegado hasta la planicie, tal y como se observa en Río Jiménez. Dichas zonas son susceptibles a inundaciones y estancamiento de aguas. (Chinchilla *et al.*, 2014).

i. Elaboración del mapa geológico

El mapa Geológico ha sido tomado de la Propuesta del Plan Regulador de la municipalidad de Guácimo (Figura 10), reportado en el Informe Preliminar “Descripción del ambiente físico en la cuenca alta, media y baja de los ríos Parismina y Dos Novillo” (2014).

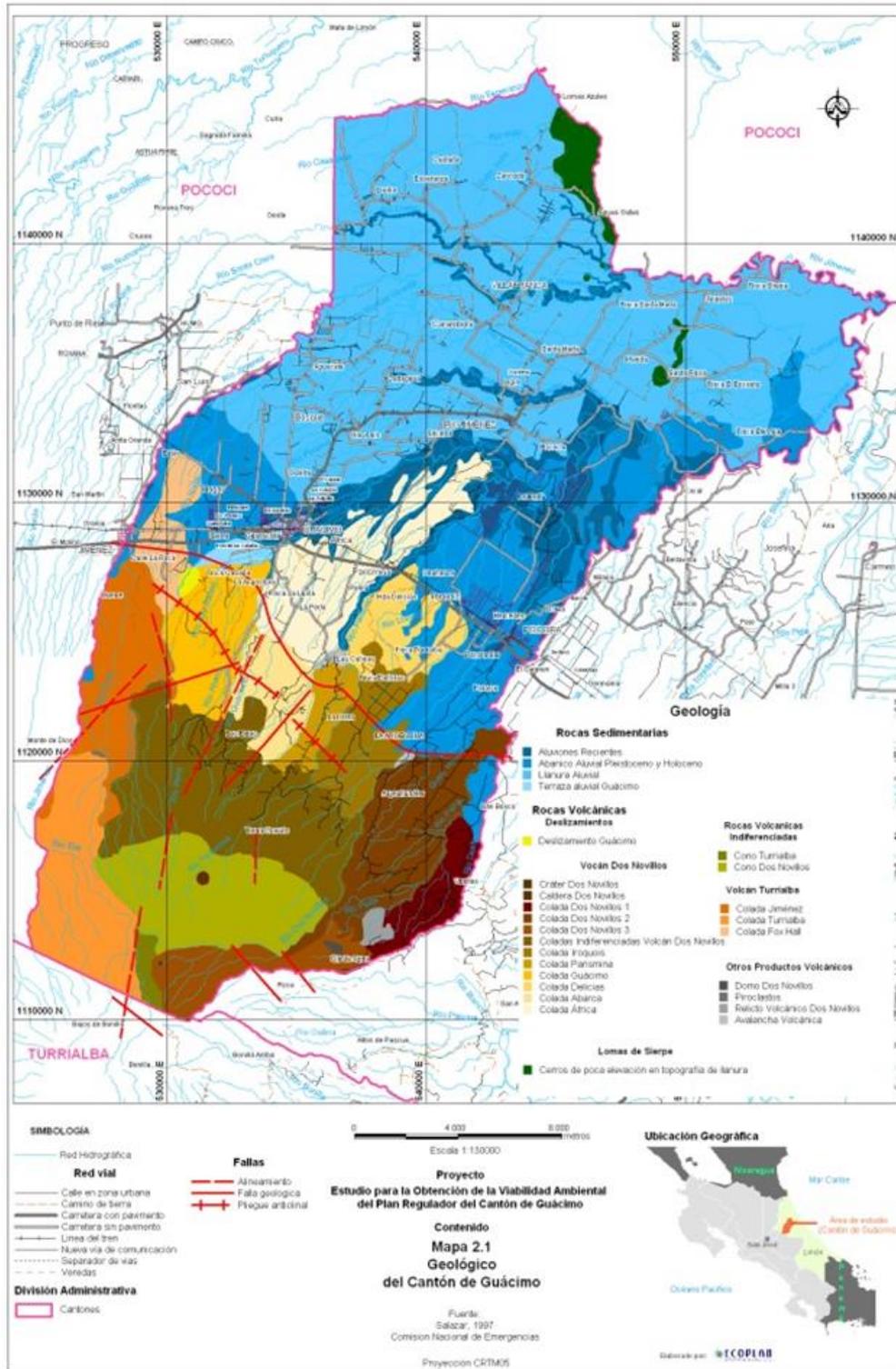


Figura 10. Mapa Geológico, tomado del Plan Regulador de la municipalidad de Guácimo.

ii. Geomorfología

Geodinámica interna

Unidades litológicas

En general, las rocas más antiguas de este sector de la cuenca corresponden al Terciario, y en raras ocasiones pueden remontarse al Cretácico. Por otra parte, es posible encontrar formas y procesos volcánicos y sedimentarios recientes (<10.000 años); además, se identifican algunas intrusiones del Terciario, pertenecientes al grupo intrusivo de Talamanca (Bergoeing, 1982 e ICE, 2014a).

Según Bergoeing (1982), la litología de este sector está conformada de un basamento sedimentario marino (calizas, areniscas y limolitas) con aportes continentales (lutitas conglomerados y brechas). Dichas rocas sedimentarias, se encuentran fuertemente plegadas, formando a veces pliegues de corrimiento o de cabalgadura debido a las presiones laterales de Talamanca durante su orogénesis. Esta franja sedimentaria aparece bajo formas de colinas y cerros que no van más allá de los 1000m de altitud y por lo tanto, están situadas en el sector próximo al litoral. Son rocas muy alteradas y desgastadas y a veces presentan mantos espesos de alteritas. El sector superior de Talamanca, en esta fachada Caribe, presenta preferentemente rocas de origen volcánico que van desde inicios del Terciario hasta el Cuaternario. Es posible observar formas de origen volcánicas de caldera, relativamente jóvenes y posiblemente asociadas a un vulcanismo tardío (ICE, 2014a)

El vulcanismo Terciario, alterna con intrusivos del mismo período, conocidos como “grupo co-magmático” de Talamanca. Son rocas pertenecientes al batolito de Talamanca y van desde la granodiorita hasta el gabro, dándose así una amplia variación magmática (Bergoeing, 1982 e ICE, 2014a).

Tectónica

La tectónica de la región se encuentra representada por una serie de alineamientos que siguen una dirección preferencial NO-SE y afectan a todos los tipos de rocas sin distinción, prueba de que se trata de una tectónica activa y que ha vuelto a reactivarse. Dentro de los grandes accidentes tectónicos destacan algunos como el borde sur del graben de Nicaragua, cuya dirección aquí es ONO-ESE y marca un límite claro entre los relieves cordilleranos y la llanura de inundación, los sectores de los ríos Pejibaye, Reventazón y Chirripó Atlántico, están trazados por profundos accidentes tectónicos

NNE-SSO y reactivados por movimientos NO-SE que han creado fallas de cizalla, lo cual originó trazados fluviales en forma de bayoneta (Bergoeing, 1982 e ICE, 2014a).

El modelado multiforme de la cordillera Talamanca, reflejado por sus grandes escarpes, se deben parte a la fuerte tectónica y a la juventud y vigor de la misma. Debido a la tectónica activa, este tipo de modelado alterna con formas amesetadas y con grandes escarpes de fallas, o bien, con formas volcánicas antiguas o recientes (Bergoeing, 1982 e ICE, 2014a).

Cordillera Talamanca

Según Bergoeing (2007), el borde norte de la cordillera de Talamanca está formado por rocas sedimentarias que pertenecen a las formaciones Coris y San Miguel y que alternan con rocas volcánicas del Terciario. Sin embargo, dichas rocas no marcan el límite final del relieve en este sector, ya que se hacen presentes los grandes aportes volcánicos cuaternarios que edificaron los imponentes conos del Irazú y del Turrialba. Este vulcanismo debe ser considerado asociado con el borde sur del graben de Nicaragua. Los pequeños volcanes calco-alcalinos de Tortuguero, pertenecientes al Plioceno, la cordillera Volcánica Central y la nueva actividad volcánica de Aguas Zarcas. Todos los anteriores son indicadores de un vulcanismo de tipo Rift, y por lo tanto, la llanura de inundación puede ser considerada como el fondo rellenado de dicha fosa (ICE, 2014a)

Volcán Turrialba

Según Bergoeing (2007), este edificio volcánico posee un cono del Cuaternario Superior muy bien conservado, puesto que sus formas resisten bien a la erosión. El gran cono actual alberga cuatro pequeños cráteres. El que se encuentra en el suroeste presenta una actividad fumarólica, la cual permite el depósito de azufre nativo en sus paredes. La erupción más antigua de este volcán fue registrada en el siglo XVIII, y la más reciente a comienzos del siglo XX (ICE, 2014a).

Cerca del cono principal, pequeños conos adventicios pueden también descubrirse, sobre todo los del cerro Tiendilla (2791 m.s.n.m.), un segundo cono muy cerca del mismo y luego un tercero a medio camino del volcán Irazú. Este último divide las dos estructuras semi circulares que separan los dos grandes conos volcánicos. Finalmente, un cono parásito puede percibirse al noreste, donde nacen los ríos Guácimo y Parismina (Bergoeing, 2007 e ICE, 2014a).

Bergoeing (2007) menciona importantes coladas de lavas cuaternarias en la vertiente sur del volcán Turrialba. Por ejemplo, la de Aquiares, la de Pascua, y del pequeño valle de Peralta, la cual dio origen a la represa natural del curso inferior del río Reventazón. Sobre la vertiente noreste una colada se dibuja entre los ríos Dos Novillos y el río

Pascua. Viene probablemente del cono parásito del noreste, cuya altitud es de 2200m. Recorre una distancia de al menos 8 km y desaparece, después de esta distancia, bajo los depósitos de piedemontes a aproximadamente 700m de altitud (ICE, 2014a).

El piedemonte norte del volcán Turrialba está menos disectado que el del volcán Irazú. Los barrancos solo están presentes, en el nacimiento de los ríos Guácimo y Dos Novillos, en el lugar donde se encuentra el cono parásito (adventicio) de 2200m ya mencionado. Por otro lado, el piedemonte sureste, que desciende hacia los límites del valle Central Oriental, es mucho más entallado, dejando al descubierto los elementos de mesetas basálticas triangulares, producto de potentes coladas de lava (Bergoeing, 2007 e ICE, 2014a).

Modelado fluvial

Bergoeing (200) identifica un patrón de drenajes netamente dendrítico en los sectores de montaña, el cual a menudo está orientado por importantes alineamientos de falla noroeste-sureste. El curso superior del río, dadas las fuertes pendientes (más de 40° en algunas partes), se caracteriza por un régimen de torrentes de gran caudal (ICE, 2014a).

Presencia de terrazas fluviales que se caracterizan por los numerosos niveles fluviales que se encuentran en todas partes en las márgenes de los ríos. En general, existen de dos a tres niveles. Muchas veces se trata de niveles encajonados, constituidos de cantos rodados bien desgastados y cuyo grado de alteración en superficie, está directamente relacionado con la antigüedad del nivel (Bergoeing, 2007 e ICE, 2014a).

Modelado litoral

La llanura de inundación se construyó gracias a los aportes volcánicos y fluviales cuaternarios que rellenaron la antigua fosa de Nicaragua, dejando aislados algunos viejos vestigios volcánicos del Plioceno (Tortuguero). Esta llanura se caracteriza por dos sectores bien definidos; el primero que intercepta y se confunde parcialmente con la base de los piedemontes y se caracteriza por un suelo de cantos rodados y material grueso en general, de diversos orígenes petrográficos, y que forma un sinnúmero de cauces anastomosados. El segundo, está formado por un suelo limoso-arcilloso, de pantanos y meandros divagantes, que suele inundarse frecuentemente por la crecida de los ríos durante los períodos de temporales, es decir, de lluvias prolongadas de una o más semanas (Bergoeing, 2007 e ICE, 2014a).

Según Bergoeing (2007), las numerosas lagunas que se encuentran aprisionadas en el área deltaica son testigos del doble juego del divagar de los ríos en este sector y de los cordones litorales que han retrocedido ante el empuje sedimentario fluvial. La costa se

ha formado solo por cordones litorales, producto de la última transgresión marina: Transgresión Flandense (ICE, 2014a)

Procesos de acumulación

Conos de deyección

En esta zona existen grandes conos de deyección que forman la base de la cordillera de Talamanca, así como en las cordilleras volcánicas Cuaternarias. Se trata de poderosos conos coalescentes, con pendientes a veces acusadas (25-30°), producto de los depósitos fluviales y torrenciales durante el Cuaternario (Bergoeing, 2007 e ICE, 2014a).

Bergoeing (2007) menciona que la matriz del material lítico está compuesto de arcillas, los cuales se ordenan desde un centímetro hasta el de bloques de varios metros, pero bien desgastados. Algunos conos, próximos a los centros de emisiones volcánicas recientes (Turrialba) se encuentran recubiertos por capas de lahares. Los sectores más representativos de este tipo de modelado se encuentran en la vertiente norte del volcán Turrialba, los cuales alcanzan a llegar hasta la llanura de Siquirres (ICE, 2014a)

Glacis de acumulación

Los grandes conos de deyección de la cordillera volcánica cuaternaria, en contacto con la llanura del Caribe, pasan imperceptiblemente a formas de glacis de acumulación, a partir del momento en que le pendiente se debilita. El material que tapiza la superficie de los glacis es en general, grueso aguas arriba, y está construido por cantos rodados que descansan en una matriz areno-limosa. Aguas abajo, el material se hace cada vez más fino hasta que los cantos rodados desaparecen completamente. En estos glacis los ríos de régimen torrencial, como es el caso del río Reventazón que discurre a través del contacto entre el vulcanismo del Cuaternario y del Terciario. Este durante el periodo lluvioso forma frecuentes lechos divagantes. La trama fluvial es anastomosada con formación de barreras fluviales que se ven destruidas y reconstruidas según los caprichos de este río. Es solamente una vez alcanzado el nivel general de la gran llanura (100 m de altitud), que los ríos pierden toda su capacidad y consecuentemente describen grandes y numerosos meandros (Bergoeing, 2007 e ICE, 2014a).

Según Bergoeing (2007), los únicos accidentes importantes que rompen la monotonía del plano inclinado, formado por los conos de deyección y por los glacis, fuera de la incisión de los ríos y depósitos fluviales, está constituido por colinas aisladas de origen volcánico o sedimentario que no han sido completamente sumergidas por los derrames aluvionarios cuaternarios (ICE, 2014a).

Dichas coladas torrenciales, así como los niveles fluviales, se encuentran relacionados directamente con crisis climáticas acaecidas durante el Cuaternario, con características repetitivas y que erosionaron la montaña quitándole una cantidad considerable de material (Bergoeing, 2007 e ICE, 2014a).

2.2. Aspectos ecológicos de los Ríos Parismina y Dos Novillos

2.2.1. Sitio de estudio

La evaluación ecológica se ha realizado utilizando un total 24 sitios de muestreo, 21 en el Río Parismina y 3 en el Río Dos Novillos. Se definió una nomenclatura codificada y normalizada para cada sitio con el fin de uniformar y simplificar su referencia (cuadro 15) y cuadro 16. Estos puntos de muestreo, fueron distribuidos entre las tres secciones (alta, media y baja), según las características hidromorfológicas de cada río.

Cuadro 15. Ubicación de los sitios de muestreo y sus respectivas coordenadas (CRTM05, Coordenadas (CRTM05)).

Sección del Río	Sitios de muestreo	Código de sitio muestreo	X	Y	Elevación (msnm)
Parismina alta	Caverna	CVA	534666.4043	1118738.5215	670
	Cascada	CSA	534391.3941	1118674.1083	659
	Carablanca	CBA	535550.4021	1119138.6532	564
	Tinamú	TNU	535730.7034	1119659.7559	531
	Cucúla	CCA	536739.9990	1121796.4565	370
	Las Golondrinas	LGO	537357.7494	1123116.5528	265
	Garza del sol	GDS	536861.5829	1123963.2293	199
	Kaylua	KLA	536837.0515	1124373.5289	187
Parismina media	Plaza Parismina	PLP	538533.3366	1127322.8169	83
	Tajo Puente Parismina	TPP	538920.0000	1127461.0000	74
	Melina	MEL	540139.3260	1128491.4315	56
	Agrimaga	AGR	541441.0000	1129338.0000	44
Parismina Baja	Batará	BTR	543341.0113	1130926.2093	32
	Escocia	ESC	545885.8984	1132654.8006	25
	Lucha	LCH	548859.9243	1132822.4828	24
	Carmona	CAR	550339.3012	1130957.6025	22
	Muelle Silencio	MSI	554738.0000	1132752.0000	18
	Camaronal	CMR	558394.0000	1137815.0000	16
	Desanti	DTI	556009.0000	1136573.0000	15
	Confluencia con el Río Jimenez	CRJ	557675.0000	1137791.0000	13
	Sotacaballo	STB	560691.0000	1138184.0000	11
Dos Novillos Alta	Dos Novillos Alto	DNA	538485.0000	1119660.0000	342
Dos Novillos Media	Dos Novillos Medio	DNM	542920.0000	1124643.0000	106
Dos Novillos Baja	Dos Novillos Bajo	DNB	545899.0000	1131587.0000	75

En la figura 11 se detalla la ubicación de los sitios de muestreo para el estudio de fauna acuática, aves, peces, composición y calidad de ribera.

Cuadro 16. Ubicación de los sitios de muestreo para los distintos estudios realizados en los ríos Parismina y Dos Novillos.

Sección del Río	Sitio de muestreo	Código del sitio de muestreo	IBQ	Aves	BMWP-CR	Camarones	ICA-Holandés	Evaluación hábitat Peces	Hidrología
Parismina alta	Caverna	CVA	x	x	x	x	x	x	X
	Cascada	CSA	x	x		x			
	Carablanca	CBA	x	x					
	Tinamú	TNU	x	x					
	Cucúla	CCA	x	x					
	Las Golondrinas	LGO	x	x					
	Garza del sol	GDS	x						
	Kaylúa	KLA	x	x	x	x	x	x	X
Parismina Media	Plaza Parismina	PLP	x						
	Tajo Puente Parismina	TPP	x	x		x	x		
	Melina	MEL	x	x					
	Agrimaga	AGR	x	x	x	x	x	x	X
Parismina Baja	Batará	BTR	x	x					
	Escocia	ESC	x	x					
	Lucha	LCH	x	x					
	Carmona	CAR	x	x					
	Muelle Silencio	MSI	x	x		x	x		X
	Bocas del Río Silencio	BRS			x		x	x	
	Camaronal	CMR	x		x			x	
	Desanti	DTI	x		x	x		x	
	Confluencia con el Río Jimenez	CRJ	x		x			x	X
	Sotacaballo	STB	x			x			X
Dos Novillos Alta	Dos Novillos Alto	DNA	x	x	x	x	x	x	
Dos Novillos Media	Dos Novillos Medio	DNM	x	x	x	x	x	x	X

Dos Novillos Bajo	Dos Novillos Bajo	DNB	x	x	x	x	x	x	
------------------------------	-------------------	-----	---	---	---	---	---	---	--

Sección alta

En la sección alta de del río se muestrearon 8 puntos, siete ubicados en el Río Parismina y uno en el Río Dos Novillos. Los puntos de la sección alta de Parismina están entre la zona protectora del acuífero Guácimo-Pococí y un proyecto de fijación de carbono que utiliza *Araucaria* sp; como también la presencia de ganadería extensiva alrededor de su bosque ribereño. El sitio Dos Novillos Alto (DNA) en la comunidad de La Argentina, se encuentra protegido por una amplia franja de bosque ribereño, con poca perturbación antropológica.

En la zona alta existe cobertura de la ribera en ambos márgenes, los cuales presentan pendientes muy pronunciadas por lo cual el bosque ha sido poco intervenido en los tramos diagnosticados. El cauce del río se caracteriza por la alta frecuencia de rápidos y cataratas, condición que le otorga la categoría de “aguas blancas”; sustratos dominados por rocas y canto rodado con presencia de briófitos.

El bosque ribereño presenta tres estratos bien definidos, el superior donde están los árboles de dosel representado característicamente por Guabas (*Ingas* spp.) de al menos dos especies distintas y palmas (*Socratea exorrhiza*), entre otras. El estrato medio se reconoce como arbustivo representado principalmente por especies conocidas comúnmente como helecho arborescente (*Cyathea* sp) y papagayo (*Boconia frutescens*). En el estrato bajo, el sotobosque es predominado por maranthaceas, aráceas como las del género *Diffenbachia* sp y especies de palma como *Chamaedorea tepejilote*.

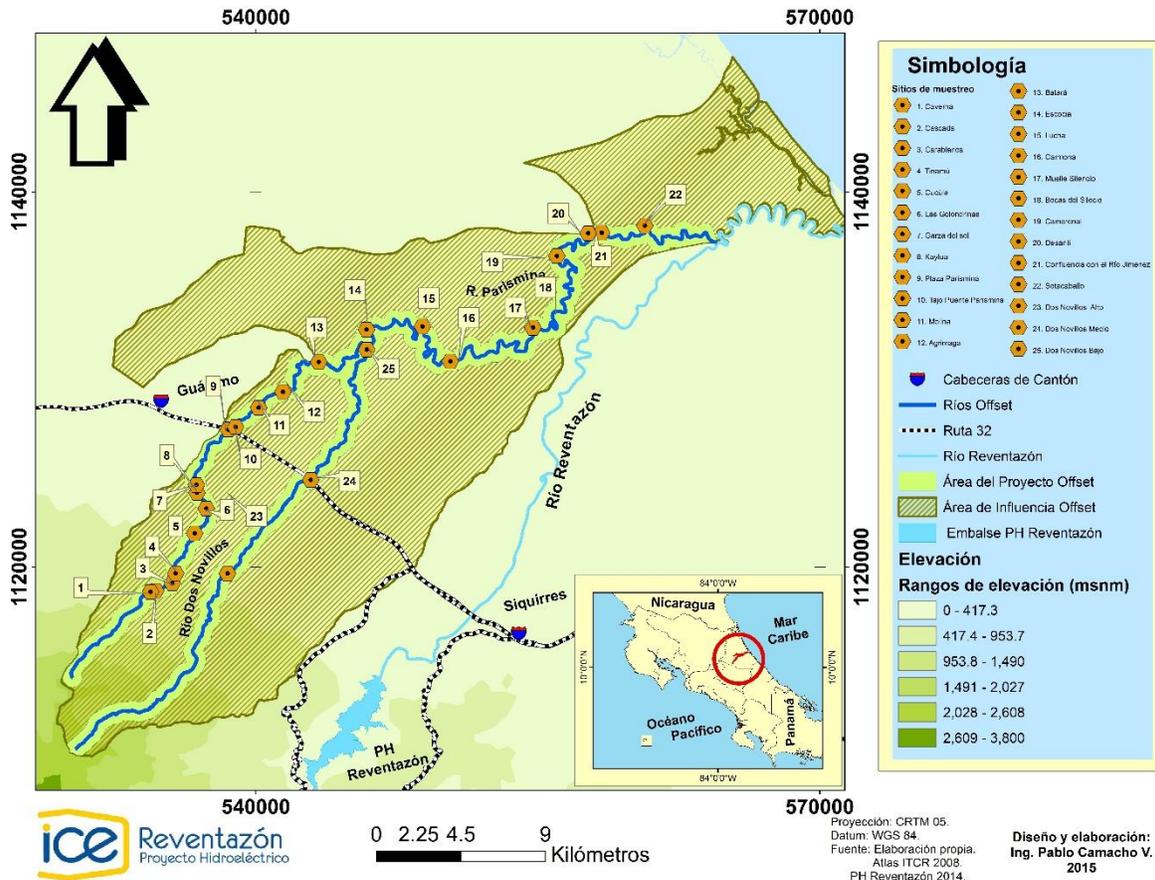


Figura 11. Sitios de muestreo biológico para el Área de Compensación Fluvial – Parismina.

Sección Media

En la sección media se ubican 5 puntos de muestreo, cuatro en el Río Parismina y 1 en el Río Dos Novillos.

Las características más sobresalientes de la sección media del río Parismina es la alteración debido a la extracción de material en el cauce del río, presencia de asentamientos en ambos márgenes, franja boscosa ribereña reducida a nula, generando una mayor exposición del cauce, presencia de gramíneas y plantaciones forestales de especies exóticas. El sustrato predominante es el canto rodado, seguido por rocas, poca presencia de rápidos debido a la disminución de la pendiente.

El Río Dos Novillos Medio presenta una franja boscosa ribereña variable (áreas con bosque secundario y pastizales) y asentamientos poblacionales cuyas descargas de aguas servidas se vierten directamente sobre el cauce. El lecho del río está compuesto por rocas, bloques y canto rodado, con presencia de una lámina de briófitos y algas.

Además el agua es cristalina, sin embargo en ocasiones se percibe olores de aguas negras y alcantarillas. La frecuencia de sistemas tipo rápidos y pozas es equitativa.

El bosque de ribera prevaleciente consta principalmente de dos estratos, el estrato de dosel con predominancia el Sotacaballo (*Zigya logifolia*), y el estrato arbustivo donde sobresale la Guayaba de mono (*Posoqueria latifolia*).

Sección Baja

En esta sección hay 10 puntos de muestreo, 9 en el Río Parismina y 1 en el Río Dos Novillos (DNB). El río Dos Novillos confluye al Parismina al inicio de la zona baja.

Los sitios en el Río Parismina, en su mayoría cuentan con una leve franja de bosque ribereño y en algunos sectores es inexistente, con presencia de potreros hasta el borde del río. En este sector el río se considera como “no caminable” debido al aumento de la profundidad y anchura del cauce, favoreciendo la navegabilidad; el agua es oscura pero inodora. El sustrato predominante es la arena y el limo y en algunas partes hay presencia de raíces expuestas.

En el Río Dos Novillos el punto de muestreo está rodeado por plantaciones de banano y pastizales principalmente en uno de sus márgenes; en el otro, cuenta con un área de bosque ribereño, el cual forma parte de la zona de protección de bosque de la Universidad EARTH. El cuerpo de agua presenta un flujo laminar y pozas de más de 1.80 m de profundidad con dominancia del sustrato grava y arena en el lecho, además hay presencia de piedras, de raíces expuestas y troncos introducidos en el agua.

2.2.2. Hidrogeomorfología

El Índice de Valoración Hidrogeomorfológica de los sistemas fluviales (IHG) ha sido usado para evaluar el estado hidromorfológico de los ríos Parismina y Dos Novillos (cuadro 17). Las actividades humanas alrededor o cerca de las riberas así como en el propio cauce, provocan que se den cambios en el funcionamiento de los sistemas fluviales, lo que genera consecuencias ambientales en las funciones naturales de los ríos. El IHG proporciona una valoración del estado funcional las diferentes secciones de estos ríos y sus rangos (ICE, 2014a). Los rangos de puntuación y categoría se detallan a continuación: 0-20 “muy mala”, 21-41 “mala”, 42-59 “aceptable”, 60-74 “buena” y 75-90 “muy buena”.

La sección alta del río Parismina presentó una clasificación “Muy Buena”, al igual que en la sección alta del río Dos Novillos, no existen barreras transversales ni longitudinales “duras” las cuales limiten sus funciones ecológicas, cabe resaltar que en

la mayoría de los puntos muestreados, la ribera posee una anchura y estructura adecuada. En estos sectores el régimen de caudal, disponibilidad y movilidad del sedimento son acordes a las características hidrogeomorfológicas de las partes altas (ICE, 2014a).

En la sección media río Parismina se obtuvieron dos tipos de categorías. Un sector obtuvo mala calificación asociada a la existencia de barreras duras que impiden que el corredor ribereño desarrolle sus funciones ecológicas. Estas barreras fueron: a) centros poblados, que generan cambios en el uso de la ribera y la llanura de inundación; b) diques, son modificaciones que limitan la conectividad lateral y la naturalidad de los márgenes. El otro sector del río Parismina obtuvo una clasificación “Buena”, asociada a que el cauce del río no sufre ninguna alteración drástica que limite las funciones la ribera y la llanura de inundación, haciendo que el sistema fluvial cumpla de igual manera sus funciones (ICE, 2014a).

La sección baja del río Parismina recibió una valoración “Aceptable”. En esta sección existe dificultad para la movilización de sedimentos, al tiempo que la llanura de inundación y ribera es inexistente en algunos puntos. En donde aún se encuentran remanentes, las funciones ecológicas no son completamente cumplidas. También es evidente la presencia de barreras que dificultan los procesos longitudinales, verticales y laterales tanto de los márgenes, como del cauce (ICE, 2014a).

Las secciones alta y baja del Río Dos Novillos obtuvieron una buena calificación, lo que indica que el río cumple con su función de transportar agua, sedimentos y nutrientes de manera correcta. Este puntaje revela que las llanuras de inundación y los bosque de ribera aun cumplen con su función ecológica a pesar de contar con cierto grado de alteración (ICE, 2014a).

La sección media el río Dos Novillos en cambio, se categorizó como “Mala” y se asocia a la existencia de una barrera longitudinal (puente) que divide el corredor ribereño, limitando la función de la llanura de inundación. Además, existen sectores en este punto donde la ribera ha desaparecido por completo y se observan cambios en el cauce producto de la remoción de materiales (ICE, 2014a).

Cuadro 17. Índice de Valoración Hidrogeomorfológica (IHG) de los de los sistemas fluviales de los ríos Parismina y Dos Novillos.

Sección del Río	Sitio de muestreo	Puntaje IHG	Categoría
Parismina Alta	Caverna	76	Muy Buena
	Carablanca	77	Muy Buena
	Timanú	90	Muy Buena
	Cucúla	89	Muy Buena
	Golondrinas	68	Buena

Sección del Río	Sitio de muestreo	Puntaje IHG	Categoría
	Kaylua	64	Buena
Parismina Media	Parismina Puente	24	Mala
	Melina	60	Buena
	Agrimaga	35	Mala
Parismina Baja	Batara	69	Buena
	Escocia	57	Aceptable
	La lucha	52	Aceptable
	Carmona	65	Buena
	Muelle silencio	64	Buena
	Desanti	49	Aceptable
	Confluencia Rio Jimenez	54	Aceptable
	Sotacaballo	41	Mala
	Camaronal	56	Aceptable
	Boca silencio	42	Aceptable
Dos Novillos	Dos Novillos arriba	70	Buena
	Dos Novillos medio	34	Mala
	Dos Novillos bajo	61	Buena

Fuente: ICE, 2014a.

También se realizó una evaluación del estado hidromorfológico del río Reventazón (cuadro 18). Se observa que la mayoría de puntos se catalogan como "malos", seguidos por muy malos y aceptables. Solamente existió un sitio (Azul) con categoría buena.

Cuadro 18. Índice de Valoración Hidrogeomorfológica (IHG) de los sistemas fluviales del río Reventazón.

Río	Sitio de muestreo	Puntaje IHG	Categoría
Reventazón	Puente angostura	24	Mala
	Polvorín angostura	54	Aceptable
	Restitución angostura	29	Mala
	CM Torito	33	Mala
	Confluencia Pascua	12	Muy mala
	Confluencia Bonilla	15	Muy mala
	Peralta	40	Mala
	Lajas	42	Aceptable
	Azul	66	Buena
	Milla 52	38	Mala

Fuente: ICE, 2014a.

2.2.3. Biodiversidad de los ríos Parismina y Dos Novillos

Flora

Encada zona de muestreo se evaluó la composición vegetal, en dos transectos de 50 m de longitud a ambos lados del cauce. Las especies se identificaron en los herbarios del Museo Nacional, de la Universidad Nacional (Juvenal Valerio) y de la Universidad de Costa Rica (ICE, 2014a). El Índice de Jaccard se utilizó para determinar la similitud de especies vegetales encontradas en cada zona (Moreno 2001), y el Índice de Valor de Importancia (IVI) para jerarquizar la dominancia de cada especie en las áreas evaluadas (Zarco-Espinosa *et al.*, 2010).

Informes del ICE (2013a, 2014a), indican que se han encontrado un total de 205 especies de plantas (árboles y arbustos mayores a 5cm de DAP) en las riberas del río Parismina (157 identificadas a nivel de especie y 48 a nivel de género), pertenecientes a 51 familias y 129 géneros (Anexo 1). Este número equivale a un 17,8% y un 6.4% del total de familias y géneros conocidos en Costa Rica respectivamente, incluyendo hierbas y bejucos (ICE, 2014a). De este total de especies registradas, 15 corresponden a especies exóticas y las restantes 190 son especies nativas de Costa Rica. Las especies exóticas siempre estuvieron asociadas a la presencia de asentamientos humanos.

En la sección alta se encontraron un total de 106 especies, zona en la que predominan árboles nativos que proporcionan una buena cobertura vegetal. Su estrato medio estuvo dominado por especies como el “burío ratón” (*Hampea appendiculata*), el “anonillo” (*Annona papilionella*) y el “gavilán” (*Pentaclethra maculoba*), entre otros; con presencia de árboles de dosel como “guácimo colorado” (*Luehea seemannii*), “espavel” (*Anacardium excelsum*) y “guácimo blanco” (*Goethalsia meiantha*). El sotobosque se caracterizó por la presencia de especies como *Hedyosmum bonplandianum* y “Lengua de vaca” (*Saurauia yasicae*) (ICE, 2014a).

En la sección media se determinaron 138 especies presentes. Esta sección en su estrato intermedio estuvo dominado por especies heliófitas durables, principalmente “pilón” (*Hieronyma alchorneoides*), “gavilán” (*P. maculoba*) y pioneras como los guarumos (*Cecropia obtusifolia* y *C. insignis*), “Hule” (*Castilla elástica*), entre otros. El dosel estuvo dominado por especies de árboles como el “lagartillo” (*Zanthoxylum sp.*) y el “pilón” (*H. alchorneoides*). En el sotobosque, la especie dominante es “Súrtuba” (*Cryosophila warscewiczii*) y también se encuentra bastante regeneración de especies de dosel y estratos intermedios (ICE, 2014a).

Por último, la sección baja registró un total de 36 especies, caracterizada por la ausencia casi total de cobertura en la zona de ribera. Las especie con mayor peso ecológico

fueron el “sotacaballo” (*Zygia longifolia*), árboles remanentes de *L. seemannii* y árboles dispersos de “Surá” (*Terminalia oblonga*) (ICE, 2014a).

Los sitios evaluados (sección alta, media y baja) presentaron 71 especies en común. Solo tres especies, el gavilán (*Pentaclethra macroloba*) el peine de mico (*Apeiba membranacea*) y el manú platano (*Vitex cooperi*) estuvieron presentes en las tres agrupaciones en que se dividió el área de compensación. Con respecto a los pisos altitudinales y zonas de vida, en el Bosque muy húmedo Tropical se registraron 19 especies, en el Bosque muy Húmedo Premontano Transición a Basal 138 especies y en el Bosque muy Húmedo Tropical Transición a Premontano 106 especies. La familia más diversa fue Fabaceae con 29 especies, seguidos por Malvaceae (17 especies), Moraceae (15 especies), Burseraceae (11 especies), Rubiaceae y Lauraceae (ambas con 10 especies) (ICE, 2014a).

De acuerdo al índice de valor de importancia (IVI) que considera parámetros de estructura horizontal como diámetro y área basal y además, calcula el peso ecológico de cada especie a partir de la suma de abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa, las especies de mayor importancia ecológica para cada segmento evaluado (cuenca alta, media y baja) fueron: “guácimo blanco” (*Goethalsia meiantha*) y el “gavilán” (*Pentaclethra macroloba*) el cuenca alta y media respectivamente. En la sección baja fue el “Sotacaballo” (*Zygiolongifolia*) seguida por el “Guácimo colorado” (*Lueheaseemannii*) (ICE, 2014a).

Las 205 especies encontradas en los bosques de ribera del río Parismina (24 parcelas de 1000 m²), son comparables con la diversidad florística encontrada en el río Reventazón, donde se encontraron 211 especies en 19 parcelas de 1500 m² (Torres 2012). Recomendaciones previas (ICE, 2014a) indican que esta la sección baja es la zona en donde se deben de enfocar las propuestas de restauración dado su baja riqueza de especies disminución en la cobertura de bosque.

Cuadro 19. Datos de flora obtenidos para la seccion alta, media y baja del Río Parismina.

Sección del Rio	Riqueza	Abundancia A (N/ha)	Dominancia D (m ² /ha)	Frecuencia Absoluta FA	Clases diamétricas (5 y 35 cm)	Altura máxima (m)
Alta	106	492.5	39.57	108	88,10%	10,96 (± 6,33)
Media	138	262.5	15.23	46	84,30%	9,66 m (± 3,66)
Baja	36	150	9.74	33	84,70%	12,17 (± 7,57)

Fuente: ICE, 2014a.

Macroinvertebrados

En cada punto de muestreos indicados anteriormente, se evaluó la presencia (metodología de Upton) e identificación (claves taxonómicas) de macro invertebrados en los distintos tipos de micro hábitat presentes en los cuerpos de agua. Para analizar la comunidad de macro invertebrados acuáticos a lo largo de los cuerpos de agua se realizó una prueba MDS, por medio del paquete estadístico XLSTAT. Además, Índices de diversidad (Shannon), equitatividad y dominancia fueron estimados mediante el paquete estadístico Past (ICE, 2013a).

El estudio Evaluación Ecológica y Social de los Ríos Parismina y Dos Novillos: línea base para establecer un sitio de compensación fluvial (ICE, 2013a), realizó cuatro campañas de muestreo en donde se recolectaron un total de 2413 individuos. El mes de setiembre registró la mayor cantidad de individuos mientras que el mes de mayo presentó la menor cantidad de organismo. El orden Ephemeroptera fue el que presentó mayor cantidad de individuos, seguido por Coleóptera, Díptera y Trichoptera durante los meses de mayo, junio y setiembre (figura 12). Esta variabilidad mensual en la abundancia y composición de la comunidad de macroinvertebrados es normal en cuerpos de agua lóticos con poca alteración (ICE, 2013a).

La prueba MDS, basándose en un nivel de identificación de género, demostró una evidente separación entre los organismos encontrados en la sección alta, media y baja de cada río, por lo que se formó dos grupos principales: uno conformado por los sitios de la cuenca baja de los ríos Parismina y Dos Novillos, otro conformado por DNM, DNA y KLA, mientras que los sitios CVA y AGR se encontraron aislados del resto. La falta de asociación entre la comunidad de macro invertebrados de CVA con otros puntos de muestreo se puede deber a diferencias altitudinales, en temperatura del agua o en el estado de conservación con el resto de los sitios. En el caso de AGR, se puede deber a la falta de cobertura vegetal y el estado de alteración, ya que este sitio cuenta con una alta presencia de gramíneas, cercanas e introducidas dentro del cuerpo de agua, condición que beneficia a hemípteros y odonatos. Los resultados de este análisis permiten observar la teoría del continuo del río, donde se evidencia un cambio en el ensamblaje de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos a nivel de género conforme se dan cambios altitudinales, pendiente y condiciones morfológicas del río (ICE, 2013a).

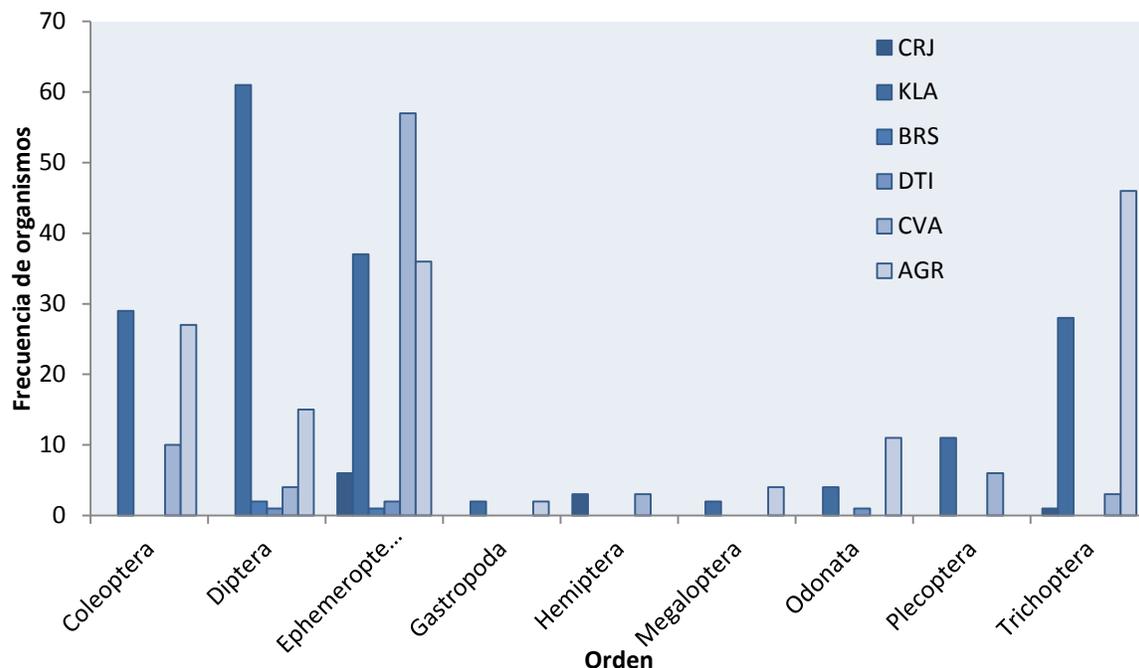


Figura 12. Número de individuos por orden en cada sitio muestreado, en el mes de mayo. Fuente: ICE, 2013a.

En la comunidad de macroinvertebrados bentónicos no hay presencia de un taxón que domine sobre otro, por lo tanto el índice de equitatividad presentó valores cercanos a 1. La mayoría de los sitios, obtuvieron valores entre 2 y 3 en el índice de Shannon, siendo KLA, AGR y DNA, los que presentaron la mayor diversidad (cuadro 20) (Anexo 2). Por lo tanto, se puede inferir que la comunidad de macroinvertebrados acuáticos a lo largo de ambos ríos se mantiene estable (ICE, 2013a).

Cuadro 20. Índices de diversidad de macroinvertebrados para los sitios muestreados en las diferentes secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos (valores promedio para los meses de mayo, junio, julio y setiembre de 2013).

Sección del Río	Sitio Muestreo	Abundancia	Dominancia	Diversidad	Equitatividad	Riqueza
Parismina Alta	CVA	74,75	0,24	2,03	0,73	-
	KLA	127,75	0,07	2,95	0,86	62
Parismina Media	CMR	6,67	0,32	1,29	0,89	5
	AGR	147,5	0,10	2,69	0,81	56
Parismina Baja	BRS	7	0,31	1,31	0,96	11
	CMR	6,67	0,32	1,29	0,89	5
	DTI	12,25	0,24	1,55	0,92	10
	CRJ	13,25	0,28	1,46	0,89	-
	STB	-	-	-	-	-

Sección del Río	Sitio Muestreo	Abundancia	Dominancia	Diversidad	Equitatividad	Riqueza
Dos Novillos Alta	DNA	183,33	0,05	3,18	0,88	48
Dos Novillos Media	DNM	100,67	0,12	2,46	0,86	37
Dos Novillos Baja	DNB	50,67	0,14	2,37	0,89	33
	Llano Grande	-	-	-	-	41

Fuente: ICE, 2013a.

Insectos acuáticos

En el Río Parismina existe una amplia diversidad de macroinvertebrados acuáticos, se han registrado 56 familias y 123 géneros, este grupo es de suma importancia en los ecosistemas ya que no solo constituyen la base de las cadenas tróficas (Cummins, 1974) sino que también proporcionan información importante acerca del estado actual del cuerpo de agua (Roldán, 1999).

La sección alta de los ríos Parismina y Dos Novillos, presenta un cauce más conservado, por lo que las actividades antrópicas no generan alteraciones notorias que influyan en las condiciones físico-químicas del agua. Esto se observa reflejado en la presencia de familias con requerimientos específicos como Blephariceridae y Perlidae (ICE, 2014a)

Conforme se desciende en el gradiente altitudinal, los cambios en la hidrogeomorfología y en el grado de alteración de la ribera, van siendo más marcados, de manera que la estructura biológica en los cuerpos de agua se ve modificada. Las secciones medias de los ríos Parismina y Dos Novillos están bajo efecto de actividades antrópicas (Alonso, 2006). Esta condición reduce la riqueza de macroinvertebrados acuáticos y se da un aumento en la abundancia de individuos de las familias Hydropsychidae, Baetidae, Chironomidae y Elmidae. Cabe destacar que a pesar del impacto directo de las actividades humanas, la diversidad de macroinvertebrados no se reduce drásticamente (ICE, 2014a).

El escenario acuático en las secciones bajas de ambos ríos cambia considerablemente y con mayor intensidad en el Parismina. Los macroinvertebrados acuáticos no sólo están expuestos a niveles de contaminación alóctona que se arrastran y amplifican desde secciones superiores, sino que las condiciones en la ribera han sufrido cambios considerables principalmente por procesos de deforestación producto de ganadería y agricultura extensiva. Como consecuencia directa dominan órdenes y familias que toleran condiciones desfavorables en los cuerpos de agua. Tal es el caso de los dípteros a la que pertenecen las moscas y los zancudos comunes, la familia Chironomidae, las sanguijuelas de la clase Hirudinea, las familias Hydrobiidae y Ceratopogonidae entre otras (ICE, 2014a).

Camarones

Este grupo de crustáceos poseen alto valor ecológico ya que forma parte de las bases de las cadenas tróficas de los ríos, además son objeto de aprovechamiento humano mediante la pesca artesanal (Espinosa *et al.* 2011). Dentro de las características de este grupo cabe destacar la migración altitudinal a lo largo de los ríos como parte de su ciclo de vida, lo cual favorece la dinámica ecológica a lo largo de la mayoría de los cauces (ICE, 2014a).

En el Río Parismina y su afluente Dos Novillos, se han registrado cinco especies de camarones en total (cuadro 21), cuatro del género *Macrobrachium spp* que (*M. heterochirus*, *M. olfersii*, *M. acanthurus*, *M. carcinus*), pertenecientes a las familias Palaemonidae y la especie *Atya scabra* que pertenece a la familia Atyidae (ICE, 2014a).

Cuadro 21. Distribución de especies de camarones en las diferentes secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos.

Sitio Muestreo		Especies
Río Parismina	Alta	<i>Macrobrachium heterochirus</i>
	Media	<i>Macrobrachium olfersii</i>
	Baja	<i>Macrobrachium olfersii</i> , <i>M. acanthurus</i> , <i>M. carcinus</i>
Río Dos Novillos	Alta	<i>Macrobrachium olfersii</i> , <i>A. scabra</i>
	Media	<i>M. olfersii</i> , <i>A. scabra</i>
	Baja	<i>M. olfersii</i>

Fuente: ICE, 2014a.

Peces

Para conocer la comunidad de peces del río se realizaron 8 muestreos entre abril del 2013 y octubre del 2014. Los puntos de menor altitud del río Parismina, fueron muestreados utilizando la técnica de pesca con caña y carrete, señuelos artificiales, carnada viva y redes de mano. En los sitios AGR, KLA, DNB y DNM, la metodología de captura se realizó por medio de atarraya, electropesca y red de mano. En los sitios DNA, CSA y LGO los muestreos se realizaron en pozas con zonas de más de 1 m de profundidad, por medio de censo visual. Por último, en el sitio SBJ se muestreó con caña, carrete, señuelos artificiales y carnada viva. La determinación de especie se realizó utilizando las claves de Bussing (2002) y Bussing y López (2010).

El informe de Fauna Íctica de los ríos Parismina y Dos Novillos (ICE, 2014b), indica que se recolectaron un total de 1978 individuos y 41 especies distribuidas en 15 familias (Cuadro 22 ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) (Anexo 3). Para el río Parismina la riqueza fue de 37 especies distribuidas en 13 familias y para el río Dos Novillos fue de 24 especies distribuidas en 10 familias (ICE, 2014b).

Según la tolerancia a la salinidad de las especies descrita por Myers (1949) en la zona de estudio predominan las especies secundarias que son las que toleran cierta cantidad de salinidad por períodos cortos. Se encontraron 20 especies que representan el 49 % del total, ejemplo de ellas son los poecílidos (olominas), los cíclidos (mojarras y guapotes) y los symbranchidos (anguilas). Posteriormente, siguen con 13 especies (32 %) las periféricas, que pueden vivir en agua salada y dulce (diádromas). Ejemplo de estas son los mugílidos (tepemechín, bobo), gobidos (chupapiedras), y centropomidos (róbalos), siendo las especies primarias o las totalmente intolerantes a la salinidad, las que presentan menor riqueza. Dicha riqueza es de 8 especies (19%) y ejemplo de ellas son los heptapteridos (barbudos), loricaridos (plecóstomos) y characidos (machacas y sardinas) (ICE, 2014b).

Las especies más abundantes fueron las sardinas (*Astyanax aeneus*), los chupapiedras (*Sicydium sp*), los tepemechines (*Agonostomus monticola*) y las olominas (*Poecilia gillii*). Con muy baja abundancia se registran especies de consumo local. Ejemplos de estas son los róbalos (*Centropomus sp*), roncadore (*Pomadasyis crocro*), machaca (*Brycon costarricensis*) y guapotes (*Parachromis managuensis* y *P. dovii*). Estas especies se encuentran principalmente en las partes bajas y navegables del río, además de especies exóticas como plecostumo (*Pterygoplichthys pardalis*) y tilapia (*Oreochromis sp*) (ICE, 2014b).

Cuadro 22. Abundancia y riqueza de especies de peces encontrados en los sitios de muestreo de las diferentes secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos (abril 2013 a octubre del 2014).

Sección del Río	Sitio Muestreo	Riqueza
Parismina Alta	KLA	9
	CSA	1
	LGO	4
Parismina Media	AGR	18
Parismina Baja	SBJ	27
Dos Novillos Alta	DNA	12
	DNAC	2
Dos Novillos Media	DNM	13
Dos Novillos Baja	DNB	19

Fuente: ICE, 2014b.

El sitio de mayor abundancia para el río Parismina es Agrimaga (AGR), con 486 individuos y 18 especies, seguido de Las Golondrinas (LGO), con 310 individuos y solamente 3 especies. La mayor riqueza del primer sitio (AGR) se debe a que se encuentra en una zona baja (44 msnm), de aguas cálidas mientras que el segundo en una zona de mayor altitud y menor temperatura, factores que tienden a disminuir la

diversidad de peces en Costa Rica (Bussing 2002). En el sitio (LGO) se interrumpe el paso de peces aguas arriba, ya que existe una Catarata que reduce la cantidad de hábitat disponible. Se detectó la presencia de peces bobo (*Joturus pichardi*) pequeños, aunque en cantidades muy bajas (solamente seis individuos juveniles). Es importante resaltar que más de 1 km aguas arriba de esta catarata en el sitio denominado Cascada (CSA) a 564 msnm, se encontró algunos individuos de olomina (*Priapichtys annectens*) típicos de zonas altas y de quebradas o nacientes de montaña (ICE, 2014b).

La zona baja de Silencio-Boca Jiménez (SBJ), se caracteriza por ser una zona donde el río se hace navegable, cambiando drásticamente el hábitat en comparación con los demás sitios. Esta zona se caracteriza por ser muy biodiversa, por poseer velocidades de corriente lentas, tener un canal profundo, mayor turbidez y temperatura. Las especies colectadas hasta el momento más importante son el sábalo real (*Megalops atlanticus*), roncador (*Pomadasys crocro*), róbalo (*Centropomus sp*) y guapote (*Parachromis sp*). En esta zona además se capturaron dos especies exóticas, el plecostomo (*Pterygoplichthys pardalis*), especie ha sido introducida posiblemente por acuariofilos, siendo una especie de origen suramericano de la cuenca amazónica, individuos de esta familia que han sido igualmente introducidos en otros países han causado grandes impactos negativos en la fauna autóctona (Molina et al., 2010) sin embargo, por el momento no se muestran muy abundantes en los muestreos. Otra especie exótica y poco abundante fue la tilapia, la cual se cultiva en la zona en tanques para consumo doméstico y de manera comercial (ICE, 2014b).

En el río Dos Novillos, se observó una tendencia normal a disminuir el número de individuos al aumentar la altitud, siendo el sitio Catarata del Milagro (CMI) el límite superior para los peces. Hasta este punto solo se han observado dos especies: tepemechín y chupapiedras. Según observaciones de campo realizadas, se estima que la sección alta del río Dos Novillos, ofrece una mayor extensión longitudinal con mayor disponibilidad de hábitat para peces y mayor caudal, en comparación a la sección alta del río Parismina. Por lo que en este río, existe más potencial para un mejor desarrollo de especies migratorias como los chupapiedras (*Sicydium sp*) y el bobo (*Joturus pichardi*) siendo este último uno de los individuos menos abundantes en este sistema lótico (ICE, 2014b).

Cuatro especies son consideradas con potencial de especies indicadoras. El *Tepemechín* (*Agonostomus monticola*), *Bobo* (*Joturus pichardi*) y los *chupapiedras* (*Sicydium sp*) son especies migratorias, ya que los adultos realizan desplazamientos a lo largo del río desde las partes altas hacia el mar. Por último, *Machaca* (*Brycon costarricensis*) una especie estrictamente de agua dulce o primaria y no migratoria, pero de gran distribución y consumo local (ICE, 2014b).

Tepemechín (Agonostomus monticola)

Esta es una de las especies emblemáticas de la zona, apreciada por su sabrosa carne, históricamente en la zona norte y caribe de Costa Rica ha sufrido de sobrepesca para consumo de subsistencia, llegándose a reducir la abundancia de los individuos más grandes. A esta especie junto con los chupapiedras se les ha encontrado desde la desembocadura del río Parismina y Jalova (en estado de alevín), hasta las zonas más altas del río (adultos y juveniles), siendo las especies de mayor rango de distribución altitudinal de la misma (ICE, 2014b).

Bobo (Joturus pichardi)

Esta es una especie emblemática de la zona Caribe y Norte de Costa Rica, buscada por su sabrosa carne y buen tamaño. Esta especie habita ríos grandes con abundantes sitios de rápidos y alto caudal, donde se alimenta de las algas que viven sobre las piedras sumergidas y algunos macroinvertebrados. Históricamente el bobo ha sufrido de sobrepesca para consumo de subsistencia y en ocasiones pesca comercial (ICE, 2014b). Esta especie ha sido una de las de menor abundancia y menor constancia en los muestreos del río Parismina (8 individuos de 9 cm a 22 cm de longitud). Los sitios en donde se ha capturado son Agrimaga (AGR) y Kaylúa (KLA) en el río Parismina y en el río Dos Novillos, en la sección media (DNM) y alta (DNA) (ICE, 2014b).

Chupapiedras (Sicydium sp)

En la vertiente Caribe de Costa Rica existen tres especies pertenecientes a esta familia. El lamearena (*Awaous banana*) y dos especies de chupapiedras (*Sicydium altum* y *S. adelum*). El chupapiedras se encuentra en riachuelos, siempre pegado a las rocas, ingiere gran cantidad de lodo, diatomeas y algas filamentosas que raspan del sustrato. Se cree que se reproducen cerca del mar, sin embargo no se han observado adultos en zonas cercanas a la costa (ICE, 2014b). Los alevines migran aguas arriba en el mes de febrero con tallas promedio de 2.3 cm de longitud estándar (Molina 2011), mientras que los estados juveniles y adultos residen en agua dulce. *S. adelum* vive en los mismos riachuelos que *S. altum* pero sube hasta 90 msnm mientras que *S. altum*, llega hasta 1180 msnm (Bussing 2002 e ICE, 2014b).

En la zona de estudio no se observaron alevines, lo cual es congruente con lo observado en la parte costera, ya que éstos ocurren en las zonas estuarinas y por el tiempo que les debe tomar en remontar el río hasta los sitios de muestro llegarían con tallas superiores a los 2.3 cm LS. No se sabe cuánto tiempo les toma en llegar a estos sitios, sin embargo los datos indican que en el sitio Agrimaga en octubre del 2013 se observaron algunos (n=5) individuos pequeños, con tallas entre 2.6 cm y 3 cm LT lo que sugiere que podrían

tardar aproximadamente seis a ocho meses en alcanzar uno de los primeros sitios donde encontrarán su hábitat adecuado para desarrollarse. La tendencia observada fue que los meses de menor cantidad de adultos son entre enero y abril y los de mayor cantidad entre setiembre y octubre, lo que indica que después de octubre los adultos podrían bajar para reproducirse en la zona costera (ICE, 2014b).

Machaca (Brycon costarricensis)

La machaca es la única especie en Costa Rica de la familia Characidae que es comestible debido a que alcanzan gran tamaño (50 cm y 4.32 kg) (ICE, 2014b). Es abundante en aguas de todas las velocidades, siendo una especie exclusivamente de agua dulce. Se ha encontrado desde la desembocadura del río Parismina donde el agua aún no es salobre, hasta los 590 msnm (Molina 2011 e ICE, 2014b). Para esta especie se ha reportado su captura en el río Parismina desde la parte más baja Silencio-Boca Jiménez, hasta Kaylúa. En el río Dos Novillos, en el sitio medio, se ha observado individuos de tallas mayores de 15 cm, aproximadamente (ICE, 2014b).

Aves

La comunidad de aves presente en los ríos Parismina y Dos Novillos han sido evaluadas implementando los métodos de transecto de detección y puntos de conteo fijos, según las metodologías propuestas por Ralph *et al.*, (1996). A pesar de las actividades antrópicas desarrolladas a lo largo del Río Parismina, se conserva una amplia diversidad de 279 especies que representan el 30,62 % de la avifauna total reportada para Costa Rica por la Asociación Ornitológica de Costa Rica (2014) (ICE, 2014a).

La avifauna se caracterizó por la variedad de grupos representados dentro de las especies más abundantes. Ejemplo son las aves dependientes de ribera, como el Martín pescador (*Chloroceryle americana*), las insectívoras residentes y migratorias, principalmente reinitas (*Setophaga* spp) y depredadores como el gavilán chapulinero (*Buteo magnirostris*). La mayoría de las especies registradas son consideradas generalistas, es decir, cuentan con altos rangos de plasticidad ante cambios en el hábitat, por ejemplo los pecho amarillos (*Pitangus sulphuratus*), sargentos (*Ramphocelus passerini*), yigüirro (*Turdus grayi*) entre otros (ICE, 2014a).

A lo largo del Río Parismina se encontraron también especies con alto valor ecológico, según los criterios de la “International Union for Conservation of Nature”, las cuales están catalogadas bajo amenaza por poseer poblaciones actualmente en declive (IUCN, 2014). Algunas de estas especies son el aguilucho (*Spizaetus tyrannus*) y el gavilán pechinegro (*Morphnarchus princeps*) registrados en la parte alta, la lapa verde (*Ara ambiguus*) y el gavilán pescador (*Busarellus nigricollis*), registrados en la sección baja

navegable (ICE, 2014a). También se encontraron varias especies contempladas dentro del marco regulador establecido por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) en sus apéndices (ICE, 2014a). La mayor cantidad de estas especies pertenecen grupos diversos como las rapaces (*Accipitriformes* y *Falconiformes*), loras y pericos (*Psittaciformes*), y algunos colibríes (*Apodiformes*) (cuadro 23) (Anexo 4).

Las poblaciones de aves están estrechamente relacionadas a la cobertura vegetal y otras condiciones de hábitat (Tews *et al.*, 2004). Particularmente en el Río Parismina, la vegetación se encuentra impactada por actividades como la ganadería extensiva y los monocultivos, existiendo casos en donde estas actividades sustituyen totalmente la vegetación de ribera y por ende, la distribución y dinámica de la población avifaunística se ve afectada (ICE, 2014a).

En términos generales las aves presentes en el Río Parismina se encuentran cubiertas por un marco legal de protección como por la Ley de Vida Silvestre 7317 y la Ley Orgánica del Ambiente 7554; sin embargo, es necesario plantear acciones con mayor enfoque hacia la motivación de la participación social activa hacia el mejoramiento de las condiciones de hábitat para mejorar paulatinamente la estructura de la comunidad biótica en general (ICE, 2014a).

Cuadro 23. Riqueza de aves en los sitios de muestreo en las diferentes secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos.

Sitio Muestreo		Riqueza
Sección	Río Parismina	
Alta	CVA	54
Alta	KLA	44
Medio	TPP	60
Medio	AGR	52
Bajo	MSI	39
Bajo	DTI	94
Sección	Río Dos Novillos	Riqueza
Alta	DNA	39
Medio	DNM	44
Bajo	DNB	53

Fuente: ICE, 2014a.

2.2.4. Calidad de los ríos Parismina y Dos Novillos (condición del cauce y ribera)

a. Calidad Físico-química

En el estudio de línea base para establecer un sitio de compensación fluvial (ICE, 2013a), se realizaron 8 campañas, durante el período de marzo 2013 a setiembre 2014 con el fin de determinar la calidad físico-química de ambos ríos. El Índice modificado de Calidad del Agua (ICA) fue utilizado para valorar la calidad físico-química del agua (Cuadro 24).

Cuadro 24. Calidad físico - química del agua en los sitios de muestreo de las diferentes secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos, usando los de ICA.

Río	Sección	Sitio de Muestreo	M	J	K	S	F	A	J	S
			2013					2014		
Parismina	Alta	Caverna (CVA)	86	89	88	91	87	86	89	91
		Kaylua (KLA)	89	90	89	89	89	89	90	89
	Media	Tajo puente (TPP)	89	90	86	89	89	89	90	89
		Agrimaga (AGR)	87	91	88	88	88	87	91	88
	Bajo	Boca del Río Silencio (BRS)	87	47	50	57	88	87	47	57
		Confluencia Río Jiménez (CRJ)	80	68	71	83	84	80	68	83
		Desanti (DTI)	86	74	71	82	87	86	74	82
		Muelle Silencio (MSI)	87	85	81	87	88	87	85	87
		Quebrada Camaronal (CMR)	86	72	65	84	88	86	72	84
	Dos Novillos	Alto	Dos Novillos Arriba (DNA)	90	84	86	90	89	90	84
Medio		Dos Novillos medio (DNM)	91	90	89	92	91	91	90	92

	Bajo	Dos Novillos Abajo (DNB)	88	85	71	85	89	88	85	85
--	------	--------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----

En términos generales los resultados del índice ICA, muestran que el río Parismina y Dos Novillos en su sección alta y media tiene una condición sin contaminación y buena. Esto podría deberse a que el uso del suelo en esas secciones se limita en su mayoría a las actividades agrícolas y ganaderas de autoconsumo, y ausencia de proyectos de urbanización. Es importante mencionar que otro factor que influye en la conservación de estas áreas es la existencia de una moratoria establecida para evitar afectaciones al acuífero (ICE, 2013a).

A partir de la sección baja del Río Parismina, la calidad del agua empieza a deteriorarse con una clasificación de regular y en el caso de Desanti y Quebrada Camaronal "Mala". Este caso podría deberse a que los cuerpos de agua arrastran contaminación química de los centros de población ubicados a lo largo de la ruta 32. El río Dos Novillos a diferencia, cuenta con calidad de agua buena en la sección baja (ICE, 2013a).

b. Índice BMWP-CR

Para determinar el estado de la calidad biológica del Río Parismina se empleó el índice BMWP adaptado para Costa Rica (BMWP-CR), aprobado para ser utilizado como indicador de la calidad de agua en el año 2007 bajo el decreto N° 33903-MINAE-S. Los respectivos muestreos se llevaron a cabo utilizando la metodología de Upton (ICE, 2013a).

Las cabeceras del Río Parismina y Dos Novillos (sección alta), presentaron aguas de "excelente", "buena calidad" y "no contaminadas" (cuadro 25) (ICE, 2013a). La no presencia de potreros invasivos, desagües de casas, ni otro tipo de alteración antrópica, mantiene al cuerpo de agua libre de contaminación orgánica, por lo tanto, en los análisis químicos no hay presencia de altas concentraciones de nitratos, fosfatos, amonios, etc. Además la abundancia de los géneros Epeorus (Ephemeroptera), Anacroneuria (Plecoptera) y Paltostoma (Diptera), indican que el sistema se mantiene estable en cuanto a la calidad del agua, ya que estos organismos son dependientes de altas concentraciones de oxígeno disuelto (Tamaris *et al.* 2007; Gutiérrez, 2010; Roldán, 1988). Estas características permiten discernir que la sección alta se mantiene conservada o sin alteraciones drásticas.

Se destaca que el sitio denominado Caverna (cuenca alta de Parismina), presentó en los meses de mayo y junio valores bajos, catalogando las aguas de "calidad regular con eutrofia" y en el mes de julio como "aguas de calidad mala". Sin embargo para el mes de setiembre este sitio entró en la categoría de "aguas de excelente calidad"; esta variación

se debe a que en el mes de mayo y junio, el muestreo se realizó en un sitio con poca heterogeneidad de microhábitat, y en el mes de julio el río presentó con un caudal más elevado (río crecido), impidiendo el muestreo en todos los microhábitat; mientras que para el mes de setiembre en el mismo sector, se logró muestrear en otro sector con un mayor número de microhábitat y condiciones adecuadas.

En “Kaylúa” (KLA) la calidad del agua se catalogó como “excelente calidad” con excepción del mes de junio. Este resultado se relacionó con la época de crecida del río, que pudo ocasionar arrastre de organismos y una menor captura de macroinvertebrados. De acuerdo con el ICE (2013a), esto se corrobora por los bajos valores de los nitratos, sulfatos y amonios, los cuales presentan valores aceptables para la vida acuática (Caicedo & Palacio, 1998).

Los valores del índice fluctuaron en la cuenca media de ambos ríos, catalogando las aguas como “*regulares y eutróficas*” y de “*buena calidad*” (ICE, 2013a). Las variaciones de calidad biológica del agua en esta sección media están más relacionadas con focos de contaminación. En el caso del Río Parismina, la calidad del agua disminuyó con el tiempo. El sector de Agrimaga (AGM) por ejemplo, se obtuvo la categoría de “*aguas de buena calidad*” en el mes de mayo, sin embargo para los siguientes meses se catalogó como “*calidad regular y con eutrofia*”. En esta sección, la calidad química del agua indica la no presencia de contaminantes orgánicos en la mayoría de los meses evaluados, sin embargo en dos muestreos su categoría bajó a “contaminación incipiente” principalmente por el aumento de los sólidos totales y cloruros, asociados a un aumento en las precipitaciones. Este cambio se relacionó con el aumento de organismos de las familias Hydropsychidae y Philopotamidae (Trichoptera) los aumentan ante incrementos leves de materia orgánica. También hubo un incremento en la cantidad de Chironomidos (Diptera), que son conocidos por su alta plasticidad y su capacidad para proliferar y dominar en aguas con grados de alteración (Caicedo & Palacio, 1998).

Caso contrario, en la sección media del río Dos Novillos (DNM), los primeros meses mostraron una calidad del agua “regular y con eutrofia” mientras que el último mes pasó a aguas de “buena calidad”. En este punto se destaca la presencia de cañerías que vierten directamente al cuerpo de agua, estas llevan las aguas servidas de la comunidad de Pocora, y pueden ser responsables de las concentraciones mayores a los 4 mg/L de nitratos. Estas concentraciones no han sido lo suficiente drásticas como para modificar la comunidad de macro invertebrados y que se presente un grado de dominancia por las especies más resistentes a la contaminación (ICE, 2013a), sin embargo si se nota la disminución de individuos como los Perlidos y Calamoceratidos, los cuales pueden sobrevivir solo a contaminación leve a nula (Springer *et al.* 2010).

La calidad biológica del agua fue de “regular” a “muy mala” en las secciones bajas de ambos ríos. En Dos Novillos Bajo, (DNB) la calidad del agua se mantuvo en las categorías de “*calidad regular y eutrofia*”. En este sitio desaparecen organismos típicos de corriente rápida como los Perlidos, Coridalidos, Hidroptilidos, etc., posiblemente por la disminución en la oferta de hábitats apropiados como los rápidos. En este sitio se recolectaron principalmente individuos que pueden tolerar grados de contaminación leve a moderada como chironomidos, *Smicridea sp*, *Vacuperinus sp*, *Limnocoris sp*, *Argia sp*, etc., y pocos organismos que requieren mejores condiciones como *Macronema sp*. (Springer *et al.* 2010). Esto, más los altos valores de los cloruros, nitratos y sulfatos adquiridos en los meses de muestreo indica que en la sección media del río Dos Novillos la calidad del agua se puede catalogar como “*regular*”.

Igualmente, en la sección baja del Río Parismina, los valores del índice BMWP-CR se mantuvieron constantes y se catalogan como aguas de “*mala a muy mala* (figura13) (ICE, 2013a). Los bajos valores adquiridos dentro del índice se pueden ligar a la falta de hábitats (rápidos, rocas y cantos rodados), los cuales se han registrados como los hábitats que más albergan macroinvertebrados (Ramírez *et al.* 1998), además de aumento de la temperatura y disminución del oxígeno disuelto (Dodds, 2010). De acuerdo con estas condiciones en estos sitios no se encuentran familias como Perlidae, Calamoceratidae, Xiphocentronidae, Philopotamidae, Simulidae, Tipulidae, Corydalidae, etc., provocando un valor bajo dentro del índice. Sin embargo, también se encuentran organismos típicos de ríos no caminables como los géneros *Nectopsyche sp* (Trichoptera: Leptoceridae), *Argia sp* (Odonata: Coenagrionidae), *Caenis sp* (Ephemeroptera: Caenis), *Callibaetis sp* (Ephemeroptera: Baetidae), etc., indicando que el agua aún mantiene condiciones adecuadas para estos insectos no presentes.

Los datos químicos revelan además, altas concentraciones de nitratos, sulfatos y cloruros, por lo que efectivamente se pueden catalogar como “*aguas de calidad regular*” donde la contaminación y condiciones ambientales afectan la comunidad de macroinvertebrados (ICE, 2013a).

Cuadro 25. Datos obtenidos del Índice BMWP–CR para las diferentes secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos.

Río	Sección	Sitio de Muestreo	M	J	K	S	F	A	J	S
			2013				2014			
Parismina	Alta	CVA	65	60	28	120	115	150	140	120
		KLA	148	75	118	121	112	146	108	112
	Media	AGR	123	89	74	94	104	98	94	104
	Bajo	BRS	29	14	28	12	105	83		53
		CMR	,	14	26	.	-	-	-	-
		DTI	19	32	29	13	23	11	-	49
		CRJ	23	12	31	31	35	54	-	39
		STB	-	-	23	43	14	54	-	54
Dos Novillos	Alta	DNA	-	131	140	136	152	109	141	97
	Media	DNM	-	96	93	109	129	121	131	121
	Bajo	DNB	-	32	76	66	144	99	73	71

F= Febrero, A= Abril, M= Mayo, J= Junio, K= Julio, S= Setiembre. Fuente: ICE, 2013a.

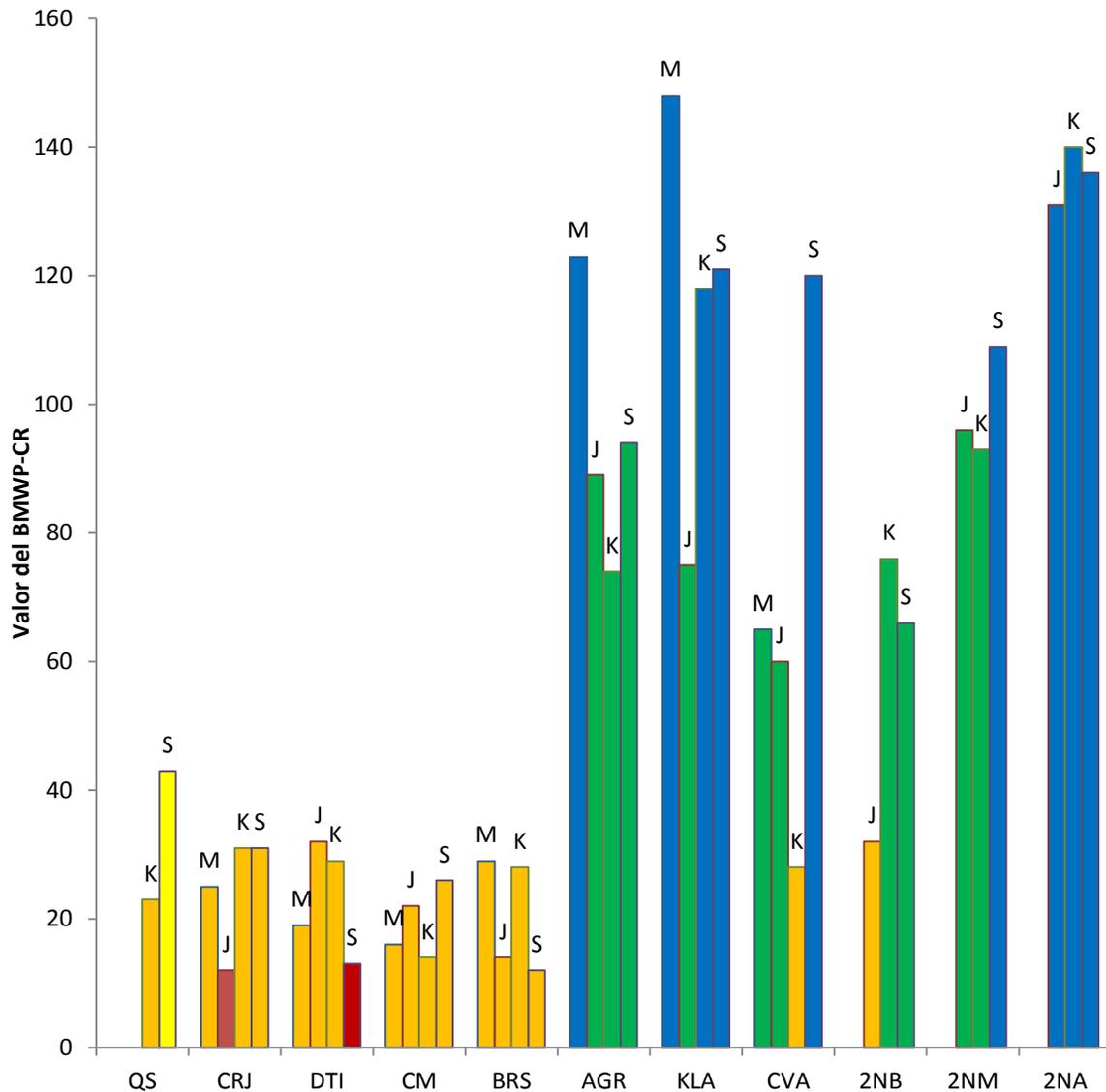


Figura 13. Valor adquirido en el índice BMWP-CR para los 11 sitios muestreados.

El relleno de la barra indica el color que asigna el índice según el grado de alteración. Nomenclatura: QS- Quebrada Seca (SotaCaballo), CRJ- Confluencia Río Jiménez, DTI- Desanti, CM- Camarón, BRS- Bocas del Río Silencio, AGR- Agrimaga, KLA – Kaylúa, CVA- Caverna, 2NB- Dos Novillos Bajo, 2NM –Dos Novillos Media y 2NA- Dos Novillos Arriba. M= Mayo, J= Junio, K= Julio, S= Setiembre. Fuente: ICE, 2013a.

c. Índice de Calidad de ribera (QBR)

El Índice de Calidad de Ribera (QBR) se ha utilizado para evaluar de una forma simple la calidad del hábitat ribereño, basado en componentes de hábitat ripario: tamaño de

cobertura, calidad, estructura y grado de modificación del cauce; todas aplicables en la zona de ribera (orilla y ribera) (Munné *et al.* 2003, Araya-Yannarella & Fernández-Hernández 2011).

La sección alta de los ríos Parismina y Dos Novillos presento la mejor calidad de ribera (figura13) (ICE 2013a, ICE 2014a). Esto resalta principalmente a una mayor cobertura vegetal en la sección alta de ambas microcuencas. La sección media de ambos ríos, presentó un puntaje de “buena” a “mala” calidad, lo que indica que hay alteraciones importantes en la zona de ribera. Alguna de las alteraciones importantes que se identificaron fueron la pérdida de cobertura del bosque, la modificación del cauce y. Ejemplos claros de estas perturbaciones fueron los tajos en Parismina y la presencia de zonas urbanas en la sección media de ambos ríos. En la parte baja el índice continúa presentando valores bajos, asociados a la poca cobertura boscosa, resultado principalmente de fuertes perturbaciones del pasado (ausencia casi completa de vegetación).

En términos generales, se sigue manteniendo una tendencia en la disminución de la calidad del bosque de ribera conforme se desciende “aguas abajo”. Es un hecho que los resultados de este índice son determinados por la presencia de zonas urbanas y pérdida de cobertura (Araya-Yannarella y Fernández-Hernández, 2011) y también por la presencia de bosques naturales de especies nativas, que favorecen el puntaje del índice. Además, en la sección media y baja es donde se da un mayor desarrollo de los monocultivos extensionistas y la agricultura como tal, además se ubican las zonas con mayor crecimiento poblacional afectando ribera (ICE, 2013a).

Cuadro 26. Resultados del Índice de QBR obtenidos en los sitios evaluados en los ríos Parismina y Dos Novillos.

Sección	Sitio	Índice QBR	
		Puntaje	Categoría
Parismina Alta	Caverna	100	Muy buena
	Cascada	95	Muy buena
	Carablanca	90	Buena
	Tinamú	100	Muy buena
	Cucúla	100	Muy buena
	Las Golondrinas	95	Muy buena
	Garza del sol	85	Buena
	Kaylúa	75	Buena
	Parismina Media	Plaza Parismina	70
Tajo Puente Parismina		35	Mala
Melina		70	Intermedia
Agrimaga		30	Mala

Sección	Sitio	Índice QBR	
Parismina Baja	Batará	65	Intermedia
	Escocia	75	Buena
	Lucha	60	Intermedia
	Carmona	55	Intermedia
	Muelle Silencio	40	Mala
	Camaronal	50	Mala
	Desanti	55	Intermedia
	Confluencia con el Río Jiménez	55	Intermedia
	Sotacaballo	25	Pésima
Dos Novillos Alta	Dos Novillos Alto	100	Muy buena
Dos Novillos Media	Dos Novillos Medio	70	Intermedia
Dos Novillo Baja	Dos Novillos Bajo	85	Buena

Clasificación: ≥ 95 Muy Buena, 71-94 Buena, 51-70 Regular/ Intermedia, 26-50 Mala, ≤ 25 Muy mala.
Fuente: ICE, 2013a.

d. Calidad del Hábitat Fluvial

La heterogeneidad del hábitat fluvial hace referencia a la cantidad de hábitat físico que ofrece un tramo del río para las especies acuáticas que habiten en el mismo. La teoría supone que a mayor cantidad y variación de hábitat físico mayor será la cantidad de especies encontradas. Por lo tanto, entre más homogéneo sea el tramo, menor cantidad de especies acuáticas se van a registrar. A lo largo del tiempo, los tramos del río pueden cambiar constantemente, generando variaciones naturales en la heterogeneidad del hábitat. Sin embargo, esta condición también puede verse influenciada por alteraciones antropogénicas cuando estas modifican la ribera y el caudal del río. De este modo la composición faunística puede estar variando de manera temporal y espacial debido a variación natural y antrópicas (ICE, 2013a).

Las secciones altas de los ríos Parismina y Dos Novillos cuentan con una mayor heterogeneidad del hábitat fluvial (Cuadro 27), ya que presentan un abundante bosque de ribera que les permite mantener un mayor ingreso de materia alóctona y un mayor porcentaje de sombra sobre el cauce. Además se mantiene una alta frecuencia de rápidos, cataratas y pozas por su topografía y geomorfología, condición que permite la mayor presencia de hábitats disponibles. La presencia de bosque de ribera en ambos márgenes, permite detener los sedimentos que son arrastrados desde los potreros aledaños, impidiendo que el sustrato se colmate y disminuya la oferta de hábitat para la colonización de macroinvertebrados y peces (ICE, 2013a).

En las secciones medias de ambos ríos la heterogeneidad disminuye, al presentarse disminuciones en la cobertura del bosque de ribera y la presencia de puentes, poblados y cultivos. Estas alteraciones generan cambios en la estructura del cauce del río, como

por ejemplo la falta de sombra, la entrada de materia alóctona y una mayor entrada de sedimentos al sistema, provocando la colmatación del sustrato, entre otras afectaciones. Sin embargo, estas alteración aun es no se pueden considerar como drásticas, ya que aún se da la colonización de los organismos acuáticos (ICE, 2013a).

La sección baja del Río Parismina, se mantiene de manera homogénea debido a un cambio geomorfológico, y al disminuir la pendiente, desaparecen los sistemas tipo rápidos y se ensancha y profundiza el cauce. Otra característica que homogeniza al cuerpo de agua en la sección baja, es la poca presencia de cobertura boscosa y la no presencia de sustratos como rocas y cantos rodados. Al generarse una disminución en la heterogeneidad de hábitat, se da una reducción de la cantidad de especies acuáticas, debido a la poca oferta del mismo (ICE, 2013a).

Los valores obtenidos del Índice de Hábitat Fluvial presentan resultados positivos a lo largo de todo el río. Una calidad aceptable varía entre los 45 a 100 y además, los valores deben oscilar a lo largo del año indicando la dinámica natural de los ríos.

Cuadro 27. Valores obtenidos del índice del Hábitat Fluvial en los distintos sitios muestreados.

Sección del Río	Código Sitio Muestreo	Valores Índice Hábitat Fluvial			
		Mayo	Junio	Julio	Setiembre
Parismina Alta	CVA	52	57	57	63
	KLA	61	67	67	66
Parismina Media	AGR	52	52	52	56
Parismina Baja	BRS	23	-	-	-
Dos Novillos Alta	DNA	-	59	59	66
Dos Novillos Media	DNM	-	44	44	61
Dos Novillos Baja	DNB	-	38	38	45
-	Lajas Reventazón	-	48	-	-

Fuente: ICE, 2013a.

e. Evaluación riesgo ambiental por exposición a plaguicidas

En el informe Evaluación Ecológica y Social de los Ríos Parismina y Dos Novillos: línea base para establecer un sitio de compensación fluvial (ICE, 2013a), ha identificado consecuencias que causan las principales actividades agroindustriales en la zona.

Entre los efectos que el sector ganadero causa sobre los ríos, se encuentra el uso excesivo de agroquímicos. Además, los líderes comunales del área del proyecto de compensación, recalcan que una de las mayores contaminaciones que se da en río Parismina y Dos Novillos, es el uso indiscriminado de agroquímicos por parte de las bananeras y piñeras (ICE, 2013a). Algunos autores, como Wesseling *et al.* (1996) indican que el uso de plaguicidas en el cultivo de banano ha sido intenso y creciente desde hace muchas décadas. Se aplican grandes cantidades de fungicidas, aceites agrícolas y abonos foliares en las plantaciones de banano, por la vía aérea (avioneta), que ayuda a controlar la sigatoka negra (*Mycosp haerella fijiensis*). También se hacen aplicaciones terrestres de herbicidas y nematicidas con bomba de espalda. Las bolsas plásticas de polietileno, son tratadas con insecticidas, impidiendo que los insectos piquen la fruta y en las plantas empacadoras, el lavado se hace en pilas con detergentes. Estas sustancias además afectan las condiciones de salud de los trabajadores (Cuenca y Ramirez 2004).

En términos ambientales, los pobladores han manifestado en reuniones realizadas que la calidad del agua en los últimos 25 años se ha deteriorado, así como la disminución de peces y otras especies acuáticas. Posiblemente la causa se deba a los cultivos de banano cercanos, ya que según argumentan el deterioro del ambiente es proporcional al crecimiento de las bananeras. Situaciones como estas se han reportado cerca del sitio de estudio por el IRET en el 2011, en el río Jiménez, según el ICE (2013a).

Dentro del área de estudio se encuentran dos piñeras cercanas al río Parismina: Escorpiones (Piñales del Caribe S.A.) con una extensión de 664 has y la piñera Josefina con 496.73 has (Hacienda Ojo de Agua S.A.). De acuerdo, con los resultados del Informe N20 del Estado de la Nación (2015) la producción piñera ha colocado al país como la primera exportadora de piña del mundo. En los talleres sostenidos en las comunidades, se reporta que en los últimos 13 años el cultivo se empezó a intensificar en la parte baja del río Parismina, y con ello su impacto ambiental. El principal argumento se debe a las prácticas agrícolas convencionales utilizadas, ya que los sistemas de drenaje han acelerado el proceso de erosión en los suelos, y por ende el incremento de aporte de sedimentos con posibles arrastres de plaguicidas a los cuerpos de agua, afectando a la fauna acuática y alterando las condiciones naturales de la zona (ICE, 2013a). Igualmente, la zona drenada por el río Jiménez, presenta amplias plantaciones de piña, lo que impacta en una baja de calidad en las condiciones físicoquímicas del agua en la parte baja del río Parismina.

Según el ICE (2013a), estudios del IRET cercanos en la zona, han encontrado de manera recurrente plaguicidas como bromacil, etoprofós, diazinon, difenoconazol, clorotalonil y terbufós en el agua, y en los tejidos de peces en diferentes ríos del Caribe (Castillo *et al.*, 2004). Otros estudios realizados muestran que el río Jiménez (tributario del

Parismina) presenta residuos de insecticidas, herbicidas y fungicidas. Destacándose una mayor presencia cuando es fuerte la precipitación por el acarreo de las sustancias que se encuentran en el suelo y llegan a los cuerpos de agua por efecto de escorrentía. En este caso se identificaron siete diferentes sustancias, ejemplos de ellas: Carbaril, Diazinon y Etoprofos, que son extremadamente tóxicos para los organismos acuáticos, como peces y crustáceos (Echeverría *et al.* 2011).

Desde el punto de vista social la explotación piñera es percibida por las comunidades como un actor negativo que limita el desarrollo. Se ha argumentado en las reuniones que el auge de esta actividad contribuye a la contaminación del agua, tanto para consumo humano como para recreación. En la sección baja del Parismina la principal fuente de abastecimiento de agua proviene de pozos, por lo que existe una preocupación en que éstos se contaminen por causa del movimiento de plaguicidas hacia las aguas subterráneas.

Algunas acciones contra restantes se han estado implementando, por ejemplo en el año 2005 se impidió la siembra de aproximadamente 600 has por parte de la compañía Del Monte, las cuales se ubicarían en las zonas de recarga acuífera del cantón de Guácimo. Además, se declaró el 1 de mayo del 2012, una moratoria de dos años por parte del Consejo Municipal de Guácimo: “Declarar y prorrogar pro tempore, durante veinticuatro meses prorrogable de manera indefinida, por induvio pronatura una moratoria para la siembra y establecimientos de nuevas áreas de explotación, producción y agro industria de monocultivos extensivos e intensivos, así como cualquier proyecto de impacto y explotación hidroeléctrica sobre los cauces de ríos y quebradas, en la parte sur del cantón de Guácimo” (Municipalidad de Guácimo, 2012).

El impacto de la situación del uso de agroquímicos es identificado como un riesgo de importancia para el cumplimiento de las metas de conectividad y la no pérdida de biodiversidad, por lo que se han iniciado estudios específicos de este componente en el río Parismina. A partir de estos estudios, se identificaran los puntos específicos que requieren de una atención inmediata y se coordinará con las instancias gubernamentales competentes para tomar las medidas pertinentes. Así mismo, se definen proyectos para promover el uso racional de los agroquímicos y la mejora de prácticas ambientales con el sector productivo del área de proyecto de compensación.

2.2.5. Componentes de valor

La selección de los elementos de valor de la biodiversidad se realizó de manera conjunta con representantes de SINAC y de las áreas de Conservación ACTo y ACLAC y la

Asociación Costa Rica Por Siempre (ACRxS) en un taller facilitado por el CATIE. (Minuta taller, Junio 2014) (ICE, 2014a).

En el taller se discutieron, analizaron y se seleccionaron los valores de la biodiversidad, expresados como objetos y elementos de conservación, comunes para el vacío de conservación Parismina y para el Sitio de Compensación fluvial Parismina. En el Cuadro 28. se presentan los valores de la biodiversidad identificados, sus usos y amenazas actuales.

CUADRO 28. COMPONENTES DE VALOR DE LA BIODIVERSIDAD IDENTIFICADOS EN LA SUBCUENCA DEL RIO PARISMINA.

Objetos conservación	Elementos de conservación	Usos	Amenazas
Humedales del Río Parismina	Herbazal inundado		Cambio de uso del suelo
	Bosque inundado	Extracción de madera con permiso Leña	Cambio de uso del suelo Cacería Deforestación
	Cauce abierto	Pesca deportiva y autoconsumo Navegación Turismo	Contaminación (agroquímicos, aguas residuales y residuos sólidos) Drenajes, Encauzamientos Sedimentación Métodos de pesca inadecuados (artes, dinamitas, venenos, etc.)
	Bosque ripario /ribereño	Extracción de madera Leña	Cambio de uso del suelo Cacería Deforestación
	Esteros, canales y caños	Pesca deportiva (sábalo) y autoconsumo Navegación Turismo	Contaminación (agroquímicos, aguas residuales y residuos sólidos) Drenajes Dragado Sedimentación Encauzamientos Métodos de pesca inadecuados (artes, dinamitas, venenos, etc.)
Especies migratorias y/o amenazadas	Bobo		Pérdida de caudal Pesca ilegal del Bobo Contaminación Métodos de pesca inadecuados (artes, dinamitas, venenos, etc.) Barreras físicas Especies invasoras
	Tepemechín	Pesca	
	Chupa piedras	Pesca	
	Camarones de río	Pesca	

	Nutrias	Ninguno	Contaminación, Cacería Pérdida y degradación de hábitat
--	---------	---------	---

Fuente: ICE, 2014a.

a. Especies Amenazadas o en clasificación especial

El ICE identificó algunas especies de fauna y flora observadas en el Río Parismina y el Río Dos Novillos y que se encuentran en la lista de especies amenazadas de la UICN, o con categorías de regulación de comercio internacional que aparecen en los apéndices de CITES (Anexo 5), en el Reglamento de Vida Silvestre o que han sido registradas como especies valiosas para la conservación.

Se contabilizaron un total de 14 y 11 especies de aves identificadas en el Río Parismina y Dos Novillos respectivamente. Dichas especies se encuentran en las categorías de anexos II y/o III de CITES y en las categorías LC (preocupación menor) o EN (en peligro de extinción) de UICN. Un total de 8 especies de aves amenazadas se encontraron compartidas entre los dos ríos. Entre las especies compartidas se encontraron colibríes como *Amazilia tzacatl* y *Phaethornis longirostris*; tucanes *Ramphastos sulphuratus*, loros *Pionus senilis*, *Brotogeris jugularis* y *Aratinga finschi*; y gavilanes *Buteo magnirostris* y *Pandion haliaetus*. Otras como la lapa *Ara ambiguus* y la pava *Penelope purpurascens* se observaron solo en el río Dos Novillos. Además, otras 8 especies de aves fueron exclusivamente observadas en el Río Parismina (Cuadro 29 **Cuadro 28.**) (ICE, 2014a).

Cuadro 29. Especies amenazadas en las microcuencas de los ríos Parismina y Dos Novillos bajo alguna categoría de la UICN, los apéndices de CITES y el Reglamento de Vida Silvestre.

Río Parismina					
Nombre científico	Nombre común	Estado según CITES	Estado según UICN	Reglamento Vida Silvestre	Río
AVES					
<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí	II	LC		Parismina y Dos Novillos
<i>Amazona autumnalis</i>	Lora	II	LC	Presente	Parismina
<i>Ara ambiguus</i>	Lapa verde	III	EN		Dos Novillos
<i>Aratinga finschi</i>	Perico frentirrojo	II	LC	Presente	Parismina y Dos Novillos
<i>Brotogeris jugularis</i>	Catano	II	LC	Presente	Parismina y Dos Novillos

Río Parismina					
Nombre científico	Nombre común	Estado según CITES	Estado según UICN	Reglamento Vida Silvestre	Río
<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavilán pescador	III	LC	Presente	Parismina
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán chapulinero	III	LC		Parismina y Dos Novillos
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán pollero	III	LC		Parismina
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán cangrejero	III	LC		Parismina
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavilán tijereta	III	LC		Parismina
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	II/III	LC		Parismina y Dos Novillos
<i>Penelope purpurascens</i>	Pava granadera	III	LC	Presente	Dos Novillos
<i>Phaethornis guy</i>	Colibrí	II	LC		Parismina
<i>Phaethornis longirostris</i>	Colibrí	II	LC		Parismina y Dos Novillos
<i>Pionus senilis</i>	Chucuyo	II	LC	Presente	Parismina y Dos Novillos
<i>Ramphastos sulphuratus</i>	Tucán pico arcoíris	II	LC		Parismina y Dos Novillos
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey	III	LC	Presente	Parismina
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Aguilucho	III	LC		Parismina
MAMIFEROS					
<i>Aloutta palliata</i>	Mono congo	I	LC		Parismina y Dos Novillos
<i>Cebus Capucinus</i>	Mono cariblanco	II	LC	Presente	Parismina
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono colorado	II	EN	Presente	Parismina
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso	II	LC		Parismina
ANFIBIOS					
<i>Oophaga pumilio</i>	Ranita roja venenosa	II	LC		Parismina y Dos Novillos

Fuente: ICE, 2014a.

Un total de cuatro especies de mamíferos terrestres y una de anfibios, avistados de manera oportuna en los monitoreo de aves, también se encuentran en alguna categoría

de amenaza. Tres monos: *Aloutta palliata*, *Cebus Capucinus*, *Ateles geoffroyi*, una especie de perezoso *Bradypus variegatus*; y la especie de rana *Oophaga pumilio* fueron los observados. En cuanto a las especies más abundantes de árboles encontrados en las microcuencas, solo *Cedrela odorata* se encuentra listada como especie maderable amenazada en Costa Rica (ICE, 2014a).

2.2.6. Usos del suelo

La utilización del suelo en el sitio PCFP se ha clasificado en bosque maduro, bosque palmas, bosque secundario, no forestal, pastos y plantaciones forestales. Las nubes indican la proporción del terreno sobre la cual no se ha podido detectar el uso del suelo. (Figura 14). La cantidad de área (km²) según la utilización del suelo en las áreas de protección (los distintos niveles buffer, 15 y 50 m) así como en el área de acción del proyecto (AP) (500, 50 y 500) fue estimada para ambas las microcuencas del río Dos Novillos y Parismina.

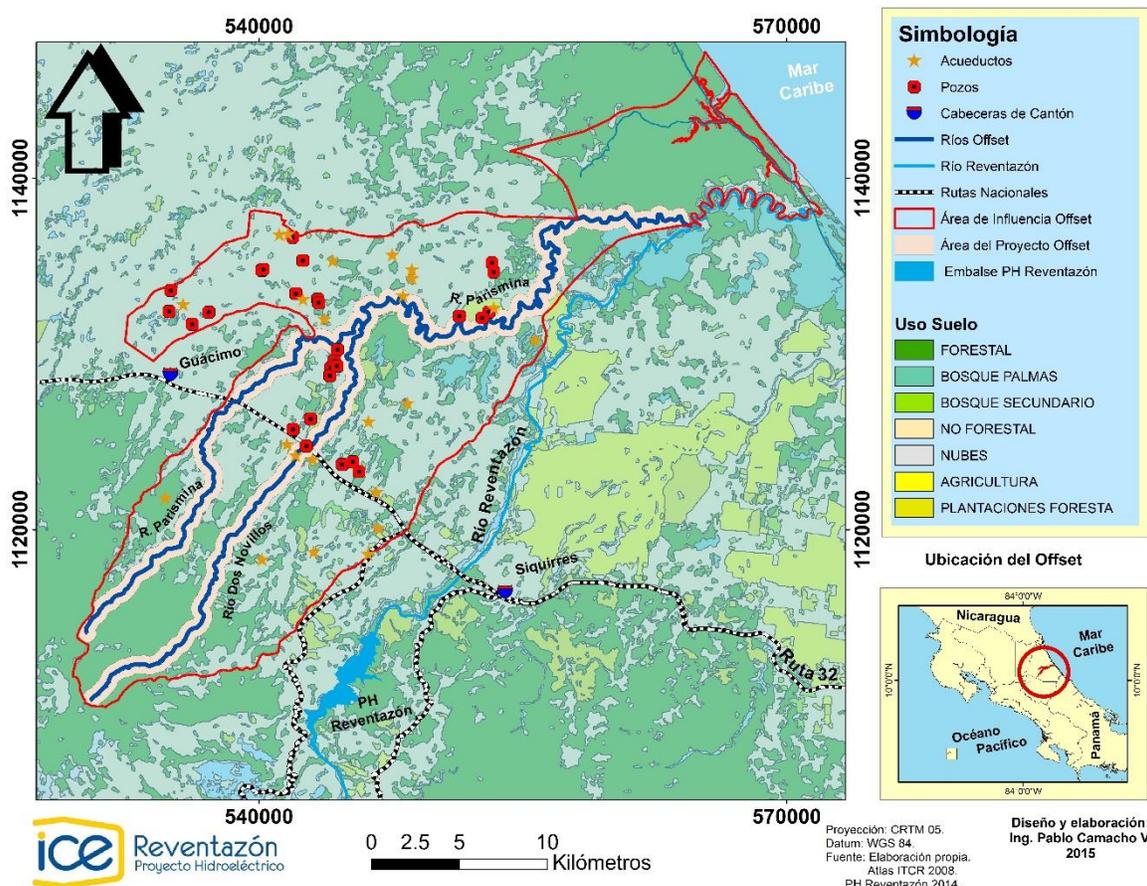


Figura 14. Uso del suelo en el Sitio Proyecto de Compensación Fluvial Parismina.

El Cuadro 30 muestra que la microcuenca del río Parismina presenta una mayor área de suelos destinada a actividades no forestales como la agricultura en la zona buffer de 15 m, en 50 m para bosques maduros y secundarios, mientras en el área del proyecto (500 m) esta dominando por pastos para ganadería. La menor cantidad de área ha sido utilizada en plantación forestal en las áreas buffer de 50 m y el ADP, y para bosques en palma a los 15 m.

Cuadro 30. Uso del suelo (ha) en la microcuenca del Río Parismina para los distintos áreas de protección (15 y 50 m) y el área del proyecto (ADP).

Río Parismina							
Uso del Suelo	Buffer						Total general
	15 m	%	50 m	%	ADP (500 m)	%	
Bosque maduro	0,26	11,15	1,43	86,76	16,98	21,66	18,67
Bosque palmas	0,01	0,58		0,00	6,10	7,78	6,11
Bosque secundario	0,44	18,97	0,08	5,02	8,06	10,29	8,58
Plantación forestal	0,06	2,44	0,02	1,51	2,13	2,72	2,21
No forestal	0,84	36,36	0,06	3,68	15,18	19,37	16,08
Pastos	0,70	30,36	0,05	3,04	29,83	38,07	30,58
Nubes	0,00	0,15		0,00	0,09	0,11	0,09
Total general	2,31	100,00	1,65	100,00	78,37	100,00	82,33

Fuente: CATIE, 2014.

La microcuenca del río Dos Novillos en cambio posee la mayor cantidad de su área en bosques maduros en las tres categorías, seguidos por bosques secundarios a los 15 m, actividades agrícolas a los 50 m y pastos en el ADP. La menor cantidad de área es dedicada a plantaciones forestales (15 y 500 m) y a bosques secundarios en los 50 m (Cuadro 31).

Cuadro 31. Uso del suelo en la Microcuenca del Río Dos Novillos para los distintos Buffers. Área en kilómetros cuadrados.

Río Dos Novillos							
Uso del Suelo	Buffers						Total general
	15 m	%	50 m	%	ADP (500 m)	%	
Bosque maduro	0,17	42,19	1,62	91,31	17,07	54,96	18,86
Bosque secundario	0,10	25,10	0,00	0,00	1,92	6,18	2,02
Plantación forestal	0,01	3,14		0,00	0,79	2,54	0,80
No forestal	0,08	19,06	0,11	5,99	4,40	14,18	4,59
Pastos	0,02	3,76	0,05	2,68	6,32	20,35	6,38
Nubes	0,03	6,75		0,00	0,55	1,78	0,58
Total general	0,41	100	1,78	100	31,06	100	33,24

Fuente: CATIE, 2014.

El Cuadro 32 muestra la cantidad de hectáreas distribuidas en distintos tipos de uso del suelo en el Área del Proyecto (AP) y en el área de Influencia (AI) según las secciones de la microcuenca del río Parismina. Se observa que la mayor cantidad de hectáreas con bosque maduro pertenece a la sección alta de ambas áreas seguida por la cobertura de pastos.

En la sección media se observa una fuerte disminución del bosque maduro en función principalmente de bosques secundarios y en menor proporción de plantaciones forestales, al tiempo que un fuerte aumento de áreas agrícola y mantenimiento de las áreas dedicadas a ganadería. En la sección media del ADP predominan no forestal, y en el AI los pastos.

Por último, la sección baja de ambas zonas se encuentra dedicada principalmente al uso de pastos. En esta sección, continúa la disminución del bosque maduro, junto con la pérdida del uso forestal y se observa un aumento del bosque de palma, al tiempo que observa un relativo mantenimiento de la cobertura de bosque secundario, la producción agrícola y ganadero.

Cuadro 32. Uso del suelo en el Área del Proyecto (AP) y Área de Influencia (AI) en las diferentes secciones (alta, media y baja) de la subcuenca del río Parismina. Fuente: CATIE, 2014.

Etiquetas de fila	AP						Total ADP	%	AI						Total AI	%
	Alta	%	Media	%	Baja	%			Alta	%	Media	%	Baja	%		
Bosque maduro	2369	67	309	13	275	9	2953	33	8197	52	2055	13	727	6	10979	25
Bosque palmas		0		0	221	7	221	2		0	334	2	1498	12	1832	4
Bosque secundario	32	1	371	16	491	16	894	10	313	2	2168	14	1809	15	4290	10
Plantación forestal	61	2	162	7	8	0	231	3	150	1	276	2	8	0	435	1
No forestal	94	3	861	36	613	20	1569	18	1089	7	5012	31	3923	31	10024	23
Pastos	983	28	617	26	1426	47	3026	34	5931	38	6020	38	4502	36	16453	37
Nubes	7	0	56	2		0	64	1	11	0	105	1	1	0	117	0
Total general	3548	100	2376	100	3034	100	8958	100	15691	100	15971	100	12468	100	44130	100

El Cuadro 33 muestra la cantidad de hectáreas distribuidas en los diferentes usos del suelo a diferentes distancias del río (áreas buffer) en las diferentes secciones (alta media y baja) de las microcuencas Parismina y Dos Novillos. Se puede observar que el bosque maduro domina la cantidad de área en la sección alta (15 y 50 m) y media (15 m) del río Dos Novillos, al igual que sección alta (50 m) del río Parismina. En la sección media del Río Parismina se observa una drástica disminución de bosque maduro, en función de la dominancia agrícola y de pastos al tiempo que aumenta el bosque secundario y forestal. En la sección baja, el río Parismina mantiene la poca proporción de bosque maduro remanente y de bosque secundario, al tiempo que domina la

cobertura de pastos seguida de la cobertura agrícola. En el río Dos Novillos, se observa una no tan drástica disminución del bosque maduro entre sus secciones alta y baja, pero igualmente se observa un aumento de bosque secundario y de cobertura agrícola y forestal.

Cuadro 33. Uso del suelo en las Microcuencas de los ríos Dos Novillos y Parismina según secciones y distancias Buffer.

Uso del Suelo	Río Parismina						Río Dos Novillos				Total general	
	Alta		Media		Baja		Alta		Media			
	50	%	15	%	15	%	50	%	15	%	Ha	%
Bosque maduro	140,87	87	5,75	11	11,79	10	167,52	91	11,82	35	337,75	62
Bosque secundario	8,28	5	12,52	25	29,01	25	0,03	0	10,24	30	60,09	11
No forestal	5,69	4	17,96	36	31,77	27	11,66	6	6,74	20	73,83	13
Nubes		0	0,36	1		0	0,00	0	2,76	8	3,12	1
Pastos	5,02	3	8,31	17	43,64	37	5,13	3	1,01	3	63,11	12
Plantación forestal	1,90	1	5,24	10	0,98	1	0,00	0	1,28	4	9,40	2
Total general	161,76	100	50,12	100	117,20	100	184,35	100	33,86	100	547,29	100

Fuente: CATIE, 2014.

2.2.7. Tenencia de la tierra

Esta sección se basa exclusivamente en el informe de tenencia de la tierra proporcionado por el ICE (2014c). Para la definición del área para el levantamiento de la información de los propietarios colindantes con el río Parismina y Dos Novillos se utilizó de referencia la ley Forestal N° 7575, y el Reglamento sobre procedimientos de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental SETENA, número 25705 – MINAE. La información fue recolectada por medio de encuestas aplicadas a 255 propietarios colindantes de los ríos Parismina y Dos Novillos (radio <500 m) (ICE 2014c).

a. Uso del suelo

Río Parismina

Los resultados de este estudio indican que en el río Parismina los propietarios dedican el uso del suelo de sus predios principalmente a la ganadería (38%), seguido de la agricultura de autoconsumo (20%) y los lotes para casas (22%). Una menor proporción se dedica a al bosque (3%) y a la siembra forestal de Melina la palma aceitera y plantas ornamentales (2%), y a banano (1%). El 12% de los encuestados no respondió a la pregunta. Aunque los porcentajes en las actividades del banano y palma aceitera son bajos, esto no se vincula a que dicha actividad sea escasa en extensión, porque por el

contrario, estas extensiones son mayores a 100 has. En el caso del cultivo de la piña, su influencia está más presente en los tributarios del río Platanar y El Silencio (ICE, 2014c).

Río Dos Novillos

La utilización principal del suelo en el río Dos Novillos es la ganadería (32%), seguidos por la proporción de lotes para casas (19%), principalmente en las comunidades de Pocora y Barrio Paraíso. Una menor proporción de las propiedades se dedicada a la agricultura de autoconsumo (16%), el turismo rural comunitario (8%), actividades forestales y ornamentales (3%) y a bosque (2%). El 17% de los propietarios no respondió (ICE, 2014c).

Área del Proyecto (AP)

Los datos del uso del suelo de los ríos Parismina y Dos Novillos según su distribución en sección alta, media y baja, se pueden observar en el Cuadro 34. La mayor cantidad de propiedades del río Parismina dedica el suelo en la sección alta a la ganadería y la sección media, a lotes de vivienda. En la zona baja, se presenta la agricultura y la ganadería. La mayor cantidad de suelo según las tres secciones, es dedicada a lotes y en menor cantidad a Tajos (con solo un propietario).

El río Dos Novillos tiene un comportamiento similar al Parismina en la sección alta y media. Pero en este río además de su mayor utilización del suelo dedicado a la ganadería y agricultura también se observa una proporción importante de lotes para vivienda en su zona media.

Cuadro 34. Usos del suelo en las microcuencas del río Parismina y Dos Novillos según sección alta, media y baja.

Río	Uso del suelo	Sección alta		Sección media		Sección baja		Total
		#	%	#	%	#	%	
Parismina	Agricultura	2	4			34	33	36
	Agricultura y Forestal					3	3	3
	Forestal					2	2	2
	Ganadería	18	36	1	2	22	21	41
	Ganadería y agricultura	8	16	1	2	11	11	20
	Ganadería y Bosques	10	20					10
	Ganadería y Forestal	3	6					3
	Lotes	1	2	31	72	11	11	43
	Ornamentales					2	2	2
	Tajo			1	2			1
	Sin datos	8	16	9	21	19	18	36
	Total		50	100	43	100	104	100

Río	Uso del suelo	Sección alta		Sección media		Sección baja		Total
		#	%	#	%	#	%	
Dos Novillos	Agricultura	3	9	1	4			4
	Agricultura y Forestal	1	3					1
	Ganadería	11	31	6	26			17
	Ganadería y agricultura	5	14					5
	Ganadería y Forestal	2	6					2
	Lotes	7	20	7	30			14
	Ornamentales			1	4			1
	Otros	1	3	2	9			3
	Turismo	3	9	2	9			5
	Sin datos	2	6	4	17			6
	Total	35	100	23	100			58
	Total general	85		66		104		255

Fuente: ICE 2014c (datos de ICE informe tenencia de la tierra) y CATIE 2014.

b. Condición de la ribera y los recursos naturales presente en las propiedades

Río Parismina

De acuerdo al estudio realizado por el ICE, de las 194 entrevistas realizadas, un 41% de los propietarios indicó que protege el área de la ribera con el río Parismina, un 36% indicó que no está protegida y el restante 23% no respondió a la pregunta. El proceso de deforestación de la ribera es mucho más marcado en la sección media y baja del río, en donde los finqueros han ido quitando los pocos remanentes de bosque a la orilla del río (ICE, 2014c).

Río Dos Novillos

Se identificó un 57% de área protegida de ribera. Además, un 19% sugiere que está desprotegida y un 24% no quiso dar respuesta. La poca presencia de bosque de ribera es más notable en la comunidad de Pocora, donde el desarrollo de infraestructura a la par del río es importante. La presencia de bosque en el río Parismina fue señalada por 28 fincas con más de una 1 ha y en el río Dos Novillos por 11 fincas. Para el caso de Pago por Servicios Ambientales (PSA) sólo se encontró a nueve fincas en toda el área de estudio (ICE, 2014c).

Área del Proyecto

La condición de la ribera según la sección alta, media o baja del río Parismina y Dos Novillos se observa en el Cuadro 35. Se puede observar que los dos ríos tienden a la protección de la ribera en cuanto a su totalidad de datos. El río Parismina y Dos Novillos

se caracteriza en la sección alta por la protección de la ribera, al igual que la sección media del Dos Novillos. A diferencia, el río Parismina en la sección media presenta no protección de ribera, siendo solo 1 productor el que fomentan esta actividad. Por último, 30 propietarios de la sección baja de este río protegen la ribera, mientras que 19 no tienen ningún tipo de protección.

Cuadro 35. Actividades de protección de la ribera en los ríos Parismina y Dos Novillos.

Río	Actividad	Sección alta		Sección media		Sección baja		Total
		#	%	#	%	#	%	
Parismina	Árboles dispersos			1	3	4	4	5
	Forestal				0	2	2	2
	Franja con árboles	1	2		0	4	4	5
	No protegida		0	33	87	20	19	53
	Protegida	35	70	1	3	31	30	67
	Tacotal		0		0	2	2	2
	Sin datos	14	28	3	8	41	39	58
	Total	50	100	38	100	104	100	192
	No protegida	4	11	6	21			10
Dos Novillos	Protegida	27	77	11	39			38
	Sin datos	4	11	11	39			15
	Total	35	100	28	100			63
	Total general	85		66		104		255

Fuente: ICE, 2014c y CATIE, 2014.

2.2.8. Conclusiones del diagnóstico ambiental (Biofísico y Ecológico)

En conjunto a la elaboración del informe biofísico y ecológico de los ríos Parismina y Dos Novillos, se realizó la sistematización de los principales resultados obtenidos durante el proceso de diagnóstico ambiental biofísico y ecológico de los Ríos Parismina y Dos Novillos. Esta información es proporcionada en un archivo Excel adjunta. A continuación se resumen las principales conclusiones de dicha sistematización.

Aspectos Biofísicos

Clima

El clima local se caracteriza por una ausencia de época seca claramente definida, pero con marcados cambios en los patrones espaciales y temporales de las precipitaciones, típicos de los climas templados y tropicales lluviosos y húmedos. Esto resalta la importancia del componente hídrico dentro de los sistemas naturales y sociales de esta zona. Las dinámicas hídricas, su variabilidad espacial y temporal, así como su interacción con las condiciones de paisaje deben ser base de las acciones de conservación y de uso de los recursos actuales y futuros. La mayor variabilidad se encuentra en las secciones altas de ambas microcuencas, seguidas por la sección media, mientras que las menores variaciones se observaron para las secciones bajas de ambas microcuencas.

Hidrología

El efecto del clima, se refleja en la hidrología de la Subcuenca. Ejemplo claro es la poca estacionalidad de los caudales, con los valores mayores entre septiembre y diciembre (época de invierno en el hemisferio norte) y los valores más bajo entre febrero y abril. Adicionalmente, los resultados de este informe evidencian que existen marcadas diferencias entre las tres secciones identificadas de los ríos. Ejemplo de esto son las diferentes pendientes, que varía del 9% en la sección alta hasta valores muy bajos en la zona media y baja. Igualmente la densidad del drenaje, que es mayor en la sección alta y medio que en la sección baja. El Parismina recibe la mayoría de sus afluentes en la zona media baja. Esto implica que para el mejoramiento de las condiciones del río en la zona media baja, debe tenerse especial cuidado también en el manejo de las condiciones de dichos afluentes. La sección baja sufre una serie de pérdidas a través de canales de alivio que están derivando las aguas hacia el sector del Caño California y laguna Jalova, la quebrada seca ha aumentado el flujo y parece constituirse en una opción de conectividad directa hacia el caño California, lo que resulta en una disminución importante del caudal antes de la confluencia con el Río Reventazón. Esta situación se está estudiando actualmente para analizar como afecta la conectividad y las tendencias de la dinámica en este sector.

Pozos

La importancia de las dinámicas hídricas se evidencia también en el gran número de pozos ubicados en esta área los diversos usos. De un total de 73 pozos y 8 manantiales de ubican el Guácimo, 51 pozos se encuentran en el área de influencia directa. Ninguno de los manantiales se encontró dentro del área de influencia del proyecto. Esta situación resalta la importancia de la planificación de los recursos naturales para salvaguardar la sostenibilidad en el uso del recurso hídrico en la sub-cuenca.

Hidrogeología

Los acuíferos de la zona son altamente vulnerables a la contaminación dado su carácter freático. Los análisis de vulnerabilidad a la contaminación reportados indican niveles de vulnerabilidad extrema, alta y media. Estas categorías indican que los acuíferos de esta subcuenca son: i) vulnerable a la mayoría o a muchos de los contaminantes con impacto rápido en muchos escenarios de contaminación (extrema) ii) excepto a los que son fuertemente absorbidos fácilmente transformados (alta); o al algunos contaminantes si son continuamente descargados o lixiviados.

Edafología

Los suelos son principalmente de origen volcánico con edades desde 2000 a 50000 mil años y nuevamente interactúan de manera estrecha con los regímenes hídricos: tienen disponibilidad de agua durante todo el año (údic), con pérdidas importantes de elementos por lixiviación (percolantes), tienden a ser ácidos y de baja fertilidad, pueden estar saturados con agua (ácuico) y que el nivel freático fluctúe con las estaciones, por lo que éste puede encontrarse cerca de la superficie del suelo como se observa en zonas depresionales, suelos de turba y en las llanuras meándricas del área de estudio.

Los tipos de suelo también interactúan estrechamente con las diferentes secciones de los ríos. En la sección alta predominan los Andisoles/Entisoles; en la sección media los Andisoles, mientras que en la zona baja los Inceptisoles con Andisoles/Ultisoles y con Entisoles/Histosoles. Los Andisoles de la sección alta y media son suelos con buen drenaje y alto contenido de materia orgánica pero altamente susceptibles a la erosión. Dada su textura, exceso de agua en la superficie y su ubicación en las mayores pendientes, los Entisoles son suelos no aptos para actividades agrícolas, pero útiles para preservación de flora y fauna, protección de áreas de recarga acuífera, reserva genética y belleza escénica. De no ser protegidos estos suelos pueden darse problemas de deslizamientos o inestabilidad de terrenos. Los suelos de la sección baja son más variables, y pueden ser desde suelos bien desarrollados y bien drenados (Andisoles) hasta suelos con desarrollo incipiente (Entisoles/Inceptisoles) con problemas de drenaje (Entisoles/Histosoles) o problemas de aluminio (Ultisoles). La sección baja está dominada por las dinámicas de escorrentía superficiales y la formación de abanicos aluviales.

Aspectos Ecológicos

Los sistemas fluviales Parismina y Dos Novillos, presentan condiciones típicas de la mayoría de los ríos, donde las secciones altas se encuentran conservadas, las medias empiezan a presentar deterioros en su calidad del agua producto de los poblados y en la sección baja presenta condiciones con mayor contaminación. Es probable que esto se deba a la sumatoria de las afectaciones que se dan aguas arriba; a pesar de esta situación, los daños no se pueden considerar irreparables.

Sección Alta

Las secciones altas de los ríos Parismina y Dos Novillos son las que presentan mayor diversidad de fauna y flora. La composición de su flora (106 especies) y su estructura horizontal (abundancia, dominancia y frecuencia) y vertical (alturas) son mayores en la zonas altas donde al mismo tiempo se mantiene una mayor extensión de bosque riparios conservados en su estado natural (mayor número de especies nativas). Estas condiciones permiten que las riberas cumplan con las funciones ecológicas de transportar agua, sedimentos y nutrientes de manera correcta, como lo reflejan los mejores IGH (“buena” y “muy buenas”). Este mejor estado de conservación también se refleja también en la mayor diversidad de macro-invertebrados en la sección alta (Índice de Shannon).

Sección Media

Las condiciones ecológicas de las secciones medias de los ríos Parismina y Dos Novillos empiezan a ser más variables, presentando mayor diversidad de fauna y flora solo para algunos sitios o grupos. La sección media el río Dos Novillos en cambio, presento calidades de ribera que se categorizaron como “Mala”, mientras que fue variable de “mala” a “buena” para el río Parismina. Esto principalmente a la presencia puntual de barreras y disminución de bosque de ribera por infraestructuras (puentes y diques), remoción de materiales y deforestación. Estas modificaciones limitan la conectividad lateral y la naturalidad de los márgenes. La abundancia de peces tendió a ser mayor en las zonas medias que en las zonas altas y bajas, respondiendo a variaciones naturales de hábitat (profundidad, temperatura del agua, micrositios, etc.). Sin embargo, la composición de las comunidades en cada sección se diferencia en respuesta a las condiciones de conservación. Ejemplo de esto son la presencia de especies nativas en las zonas altas, pero de especies exóticas en la zona baja.

Sección Baja

La variabilidad de las características ecológicas resulta más controversial para las secciones bajas. La condición de ribera de la sección baja de ambos ríos se categorizó como “Aceptable” y “Buena”. Esto revela que en las llanuras de inundación existe cierta dificultad para la movilización de sedimentos, pero que los bosques de ribera aun cumplen con su función ecológica a pesar de contar con cierto grado de alteración. En

zonas bajas se presenta menor diversidad, así como vegetación de menor porte, debido a las perturbaciones fuertes y degradación extrema como la ausencia total de vegetación riparia en algunos sitios. En esta zona es donde se concentran los asentamientos humanos y un fuerte desarrollo de monocultivos. Esta disminución drástica de los bosques riparios se observa principalmente del Rio Parismina. La abundancia y riqueza de aves tiende a ser mayor en las secciones bajas, seguida por las secciones altas y por ultimo las secciones medias. Sin embargo nuevamente las diferencias en composición indican que las comunidades responden a las condiciones ambientales diferentes entre secciones. La comunidad de aves de la zona alta tienen por ejemplo una mayor proporción de especies especialistas de bosque, dada la mayor cobertura en estas zonas, mientras que en las zonas medias dominan las especies generalistas en respuesta a la mayor perturbación de los bosques y actividades antrópicas. En la zona baja, la alta riqueza y diversidad de aves responde a la mayor presencia de las especies típicas de humedales, más las especies generalistas y las típicas de riberas.

Especies Indicadoras y amenazadas

Se resalta que en los ríos Parismina y Dos Novillos se encuentran especies con alto valor de indicadores del estado de conservación de los ecosistemas acuáticos. Existen especies de peces y camarones valiosas como especies indicadoras, dado su condición de especies migratorias, nativas y/o de interés económico local claves en las cadenas tróficas fluviales y que se relacionan con diferentes estados de conservación de los ríos. Igualmente en los ríos Parismina y Dos Novillos existen especies de aves y mamíferos con valor de conservación dadas las listas nacionales e internacionales.

Calidad del Agua

Todas las medidas de la calidad física, química y biológica del agua variaron en relación a las diferentes secciones alta, media y baja de ambas microcuencas, con una clara tendencia a disminuir su calidad a medida que se va desde la zona alta a la zona baja.

Calidad Físico - Química

En su sección alta y media, los ríos Parismina y Dos Novillos tiene una condición “sin contaminación y buena” (índices Holandés e ICA). Estos resultados pueden ser explicados por el tipo de uso del suelo (mayor proporción de área de bosque maduro y una menor proporción de actividades agrícolas y ganaderas principalmente de autoconsumo), la menor proporción de proyectos de urbanización (descargas contaminantes) y la conservación de los acuíferos (moratoria establecida para evitar afectaciones al acuífero). La calidad del agua empieza a deteriorarse a “regular” en el río Parismina, principalmente debido a la contaminación generada desde las densas poblaciones de la ruta 32. En la zona baja, la calidad química empeora a niveles de

contaminación “severa” y aguas de mala calidad, posiblemente debido al arrastre no solo de los contaminantes de asentamientos humanos sino también de químicos usados para la agricultura.

Índice de Calidad Biológica (BMWP-CR)

Las secciones altas de ambos ríos presentaron aguas de “*excelente y buena calidad*”. En la sección media, su condición fue más variable dependiendo de las calidades de conservación de sitio (*presencia de cañerías*) y de la época del año (*crecida de los ríos*) variando de “*regulares y eutróficas*” a de “*buena calidad*”. La calidad biológica del agua fue de “regular” a “muy mala” en las secciones bajas de ambos ríos. Estas condiciones reflejan los cambios en la composición de la comunidad de macroinvertebrados y sus niveles de tolerancia a la baja disponibilidad de micro hábitats adecuados para su subsistencia y a la contaminación química del agua.

Índice de Calidad de ribera (QBR)

Este índice refleja la misma tendencia en de disminución de la calidad del bosque de ribera conforme se desciende “aguas abajo”. Este resultado se relaciona con la presencia de zonas urbanas en la zona media y el incremento de los monocultivos extensionistas en la zona baja que promueven la pérdida de cobertura boscosa y afectan las condiciones de ribera.

Calidad del Hábitat Fluvial

La cantidad de hábitat físico que ofrece un tramo del río para las especies acuáticas que habiten vario también de la sección alta a la baja, afectando la calidad de hábitat fluvial. Las secciones altas de ambos ríos tienen una mayor heterogeneidad de hábitat fluvial, relacionado con un abundante bosque de ribera (ingreso de materia alóctona y un mayor porcentaje de sombra sobre el cauce) y mayor variabilidad en su topografía y geomorfología (alta frecuencia de rápidos, cataratas y pozas). Estas condiciones favorecen colonización de macroinvertebrados y peces. En las secciones medias la heterogeneidad disminuye debido a disminuciones en el bosque de ribera, presencia de infraestructura (puentes, poblados, diques) y cultivos, generando cambios en el cauce del río (falta de sombra, reducción de materia alóctona y aumento de sedimentos). Estas alteraciones disminuyen la colonización de los organismos acuáticos. En las secciones bajas, la heterogeneidad disminuye debido a cambios geomorfológicos y de reducción de pendiente (reducción de rápidos, ensanchamiento y profundización del cauce), la poca presencia de cobertura boscosa (deforestación) y la no presencia de sustratos como rocas y cantos rodados. Al generarse una disminución en la heterogeneidad de hábitat, se da una reducción de la cantidad de especies acuáticas, debido a la poca oferta del mismo.

Evaluación riesgo ambiental por exposición a plaguicidas

En diversos estudios y en comunicación con los pobladores de la zona, se ha identificado a bananeras y piñeras como las principales fuentes de contaminación en el río Parismina y Dos Novillos, dado su uso indiscriminado de agroquímicos. Los pobladores relacionan esta contaminación con la disminución de peces aguas abajo. Se han emprendido algunas acciones como la solicitud de siembra de árboles por empresas agrícolas y la moratoria para conservación de uso del suelo que atente contra la protección de los cauces de ríos y quebradas.

Componentes de valor

Los principales componentes de valor identificados fueron los humedales del Río Parismina y las especies migratorias o amenazadas que utilizan estos hábitats. Entre los elementos de los humedales se incluyen los herbazales inundados, bosques inundados, el cauce abierto del río, los bosques riparios, los esteros y canales y caños. Entre las especies migratorias y/o amenazadas resaltan los peces (bobo, tepemechín, chupapiedras) y los camarones de río.

En las especies amenazadas o en clasificación especial se encontraron, aves (*Amazilia tzacatl*, *Amazona autumnalis*, *Ara ambiguus*, *Aratinga finschi*, *Brotogeris jugularis*, *Busarellus nigricollis*, *Buteo magnirostris*, *Buteo platypterus*, *Buteogallus anthracinus*, *Elanoides forficatus*, *Pandion haliaetus*, *Penelope purpurascens*, *Phaethornis guy*, *Phaethornis longirostris*, *Pionus senilis*, *Ramphastos sulphuratus*, *Sarcoramphus papa* y *Spizaetus tyrannus*), mamíferos (*Aloutta palliata*, *Cebus Capucinus*, *Ateles geoffroyi* y *Bradypus variegatus*) y anfibios (*Oophaga pumilio*). Las principales amenazas son la deforestación, la contaminación, el cambio de uso del suelos, las perturbaciones a los cauces (drenajes, dragados, etc.) y el manejo convencional del uso del suelo y de pesca.

2.2.9. Recomendaciones

1. Los sistemas fluviales Parismina y Dos Novillos presentan un grado de conservación aceptable y apropiada, para que se desarrollen procesos de restauración partiendo de su estado actual. A pesar de los variables estados de perturbación a lo largo de los ríos, aún mantienen comunidades de fauna y flora de interés para conservación. Ambos sistemas constituyen además un hábitat para peces de importancia económica, social y biológica, debido a que conservan condiciones para el establecimiento de esas poblaciones. Igualmente, ambas microcuencas cuentan con las condiciones de hábitat necesarias para albergar otras especies acuáticas de importancia que perderían la capacidad migratoria a partir de la creación de una barrera física como en el Río Reventazón.

2. Las acciones desarrolladas a lo largo de los ríos Parismina y Dos Novillos para mantener y aumentar su capacidad de conservación, deben tener en cuenta no solo las variaciones en las condiciones físicas y ambientales entre las secciones de los ríos, sino también la variabilidad en el estado de conservación, las amenazas y el uso del suelo en cada sección de los ríos para lograr ser efectivas. Aunque hay diferencias claras entre las tres secciones de los ríos respecto a las comunidades de flora y fauna, generadas de manera natural dadas las variaciones en las condiciones biofísicas y ambientales (altitud y temperatura), los datos muestran también que las condiciones de las comunidades de fauna y flora responden directamente a las diferencias entre secciones en el estado de conservación de la ribera, los asentamientos humanos y las actividades de uso del suelo.
3. En los tramos muestreados de ambos ríos no existe una alteración extrema del régimen de caudal ni dificultad en la disponibilidad y movilidad de sedimentos. En términos generales, tanto el río Parismina como el Dos Novillos mantienen la conectividad fluvial, al no tener barreras físicas que impidan la movilidad de los diferentes grupos taxonómicos que utilizan los ríos (peces, aves, mamíferos, entre otros). Las barreras encontradas no parecen limitar la migración altitudinal de los camarones, permite que estos se localicen en diferentes sectores, manteniendo su rango de distribución natural. Sin embargo es muy importante resguardar y fomentar la conectividad de todo el ecosistema fluvial para asegurar la migración altitudinal de toda la flora y fauna local.
4. El mantenimiento de la conectividad requiere la conservación y restauración de los bosques de ribera a lo largo de los ríos Parismina y Dos Novillos. En términos de calidad de bosque de ribera (QBR), el bosque ripario de la sección baja y media, es el que se encuentra mayormente deteriorado (mayor degradación). En la zona alta los puntajes del índice fueron los mayores indicando la presencia de un bosque de ribera sin alteraciones o ligeramente perturbado, también hay mayores extensiones boscosas con árboles nativos y conectando con el bosque de ribera lo que favorece el puntaje. Esta protección de las riberas en la zona alta, permite que haya una mayor heterogeneidad del hábitat fluvial, al proporcionar sombra y materia alóctona al cauce, además favorece con la presencia de especies de aves tanto generalistas como aquellas con un alto valor ecológico. La calidad del agua, el recurso florístico y faunístico, en la sección alta presentan las mejores condiciones de conservación por lo que son importantes como reservorio de acervo genético, que podrá beneficiar la restauración de la sección media y baja de los ríos Parismina y Dos Novillos. Las estrategias de

conectividad deben además contemplar alternativas para superar infraestructuras “duras” (Puentes- Carreteras) que interrumpen y cortan el bosque de ribera en la sección media.

5. En la sección alta de ambos ríos, al presentar aguas catalogadas como de excelente calidad y a la vez un mayor grado de conservación del bosque, son aptas para la recreación y otras actividades humanas. Estos datos se respaldan con la información de densidad de árboles por hectárea, obtenidos en la sección alta. Actividades de turismo sostenibles pueden dar mayor valor agregado a los esfuerzos de conservación que ya se han desarrollados en las sección alta de las cuencas, donde se han mantenido un grado de deforestación bajo, con respecto al resto de las secciones de los ríos.
6. Las acciones para la reducción de la deforestación y la contaminación del cauce de los ríos deben iniciarse en la sección media. En esta zona se evidencia el inicio del deterioro de las condiciones ecológicas en respuesta a los incrementos en la densidad de poblaciones humanas, los cambios de uso del suelo y las practicas inadecuadas de uso del suelo. Sin embargo, esta misma zona resguarda un importante capital natural y un potencial capital social para las actividades de restauración. En este aspecto, las alternativas de conservación y de uso sostenibles del suelo, deben contemplar los efectos de variaciones en las condiciones biofísicas para asegurar que sean viables en las condiciones de sitio (ejemplo, diferencias en las limitantes de los tipos de suelos diferentes).
7. Urge el desarrollo de opciones de manejo alternativo de uso del suelo en todas las secciones de los ríos, con el fin de mejorar la condición crítica del estado de deterioro de la sección baja, evidenciada por la mala condición de la calidad del agua y la afectación a la zona de protección por las prácticas no sostenibles y poco amigables de las actividades agrícolas y ganaderas. La deforestación es más alta en las secciones medias y bajas de ambos ríos, como se evidencio en la densidad de árboles por hectárea. Siendo que en la sección media de las los ríos Parismina y Dos Novillos principalmente amenazada por las mayores densidades de población y en su sección baja, por el incremento a la intensificación de actividades productivas no sostenibles que han contribuido al cambio de uso de suelo de conservación de bosque a agrícolas y ganaderos.
8. Es necesario mantener el monitoreo de las condiciones de calidad de hábitat para identificar la mejora de las condiciones actuales de los río Parismina y Dos Novillos. A futuro los ecosistemas de ambo ríos podrían constituir una opción de conexión y conectividad entre el ecosistema costero protegido (Tortuguero) y la

Reserva Cordillera Volcánica Central, favoreciendo las dinámicas poblaciones de ambos territorios.

9. Los diferentes usos productivos (agricultura, ganadería, forestales), no productivos (recreación, pesca, navegación y transporte) y de conservación (bosques riparios, bosques secundarios, bosques de palmas) que tienen los Ríos Parismina y Dos Novillos evidencian la importancia biológica, social y económica que generan a las comunidades, principalmente por la provisión de servicios ecosistémicos que estos ofrecen a las familias. Por este motivo, las acciones de conservación deben incluir estrategias de conservación apropiadas para los diferentes usos del suelo, dadas las diferentes condiciones observadas entre las secciones de los ríos, de modo que se puedan aumentar la provisión de servicios ecosistémicos a nivel de la Subcuenca del Río Parismina.

2.3. Aspectos Sociales

2.3.1. Introducción

El Diagnóstico Social de las comunidades ubicadas dentro del área de influencia del Programa de Compensación Fluvial Parismina, busca resaltar la relevancia del tejido social y las acciones sociales dentro de este programa a fin de lograr un involucramiento progresivo de los actores sociales en el proceso de gobernanza que deberá garantizar los objetivos ambientales del programa.

Este diagnóstico está basado en varias fuentes, que incluyen: información primaria colectada por el equipo técnico del CATIE e ICE y estudiantes del CATIE (como parte de su formación académica). También contiene información secundaria principalmente estudios desarrollados por el ICE (p.ej., ICE 2012 a, b y c), el SINAC (p.ej., SINAC 2009) y otros como: Censos, Información de las áreas de salud de Guácimo y Siquirres.

Esta sección incluye un marco conceptual; seguido del enfoque metodológico, el diagnóstico y sistematización de la percepción de las comunidades; temas emergentes en relación al capital natural y finalmente un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas, aspiraciones y resultados.

2.3.2. Marco conceptual y enfoque metodológico

a. Marco conceptual

La compensación de biodiversidad va más allá de la mitigación de impactos que tradicionalmente se ha hecho en proyectos con impactos ambientales, como es el caso de la construcción de plantas hidroeléctricas. Este tipo de proyectos tienen la ventaja de incentivar a los desarrolladores a tomar responsabilidad de sus impactos y de integrar objetivos de conservación en sus negocios. Se argumenta que la compensación de biodiversidad no es solamente una forma de manejar el riesgo (ambiental) y de ofrecer opciones de negocios a las empresas, sino también una fuente posible de fondos adicionales para financiar la conservación y uso sostenible de la biodiversidad (Crowe and ten Kate, 2010).

Un aspecto central para garantizar la efectividad de los programas de offset es el cumplimiento de las medidas compensatorias (Burgin, 2008; ten Kate *et al.*, 2004). Para ello las actividades de monitoreo y evaluación son claves en garantizar la integridad ecológica de las áreas de compensación en el largo plazo. No obstante, los costos y beneficios del monitoreo y evaluación deben ser analizadas (Bovarnick *et al.* 2010). A esto se le debe agregar la necesidad del establecimiento de una instancia de gobernanza

que garantice la participación e involucramiento de las comunidades en las iniciativas de conservación y recuperación de la biodiversidad en los ríos seleccionados.

Los objetivos del monitoreo y evaluación son principalmente: (i) asegurar el cumplimiento legal de procedimientos; impactos en la biodiversidad; y adicionalidad, en comparación con otros sitios, de ser posible. (ii) Facilitar la administración del proyecto. (iii) Proveer retroalimentación científica de la efectividad y costos de medidas específicas. Y, (iv) dar retroalimentación a otras partes involucradas, como organizaciones de conservación y comunidades.

Otro de los aspectos importantes a considerar son los impactos sociales de los programas de compensación, mismos que pueden ser tanto negativos como positivos. Por un lado, si existe el riesgo de impactar negativamente a las comunidades locales (indígenas y no indígenas), quienes podrían perder prácticas culturales y tradicionales, especialmente relacionadas al manejo del suelo y agricultura. La necesidad de integrar estas prácticas con la conservación, conlleva cambios en la forma en que estas comunidades manejan sus recursos (Santos *et al.* 2011). En este sentido, cambios tecnológicos y nuevos conocimientos son necesarios para que las comunidades hagan la transición de sus prácticas tradicionales a mejores prácticas productivas (Hallwood 2007).

Este proceso de creación de capacidades puede verse como un impacto positivo en el tanto implica mayor educación, manejo de información y conocimiento en las comunidades; así como su empoderamiento en los esfuerzos de conservación. Otro de los impactos positivos potenciales es la creación de nuevas fuentes de trabajo e ingreso (Bovarnick *et al.*, 2010), producto por ejemplo de las actividades de manejo y monitoreo de la biodiversidad. Tal como la inclusión de un proyecto de monitoreo participativo como parte integral del programa de compensación fluvial Parismina.

b. Enfoque metodológico

En trabajos previos desarrollados en el país, tanto como en otros países de la región centroamericana, se ha recurrido al enfoque de medios de vida sostenible (EMVS) (DFID, 1999) y al marco de los capitales de la comunidad (MCC) (Flora y Flora, 2013) con fin de analizar cómo diferentes iniciativas de conservación (apoyadas con cooperación bilateral y multilateral) forman parte de la visión de las poblaciones en relación con sus medios y estrategias de vida (Gutiérrez-Montes *et al.* sf. Gutiérrez-Montes *et al.* 2008, Gutiérrez y Siles 2010, Bautista y Gutiérrez-Montes, 2012). El uso combinado de estos dos enfoques metodológicos y conceptuales ha permitido analizar la relación existente entre el bienestar de las comunidades con la dotación de los

recursos o capitales con los que cuentan (Flora y Flora, 2013). El MCC es un enfoque sistémico que reconoce y rescata la importancia del balance, la interdependencia y las sinergias existentes entre los activos o capitales dentro de los procesos de desarrollo rural sostenible, de tal forma que se promuevan constantemente entre las comunidades espirales ascendentes de desarrollo y conservación (Emery y Flora 2006; Gutiérrez *et al.*, 2013) (Cuadro 36).

Cuadro 36. Definición de los capitales de la comunidad.

CAPITAL	DESCRIPCIÓN
Humano	Se refiere a las capacidades, habilidades, conocimientos, educación y salud de los individuos dentro de una comunidad y que son esenciales para el manejo y uso sostenible de los recursos naturales.
Natural	Está representado por aquellos recursos naturales del área reconocidos como relevantes para el ecosistema y para el bienestar de la población (incluyendo los servicios ecosistémicos) en términos de sus medios y estrategias de vida.
Social	Se refiere a las interacciones, conexiones, vínculos y relaciones que mantienen unida a la gente, representándose en las organizaciones locales y externas existentes y su relación con la naturaleza.
Cultural	Este capital se refiere a las maneras de ver y percibir el mundo y define cuáles son las cosas que tienen valor e identifican a las personas; qué se da por hecho y qué cosas son posibles de cambiar.
Político	Se refiere a la habilidad de influir en la fijación de agendas alrededor de los recursos, su distribución y las reglas que definen dicha distribución. Se manifiesta en organización de la base y sus conexiones con otras organizaciones a varios niveles. Se relaciona también con el acceso y uso del poder.
Físico/ construido	Incluye toda la infraestructura que apoya todas las actividades productivas, reproductivas y comunitarias dentro de una población.
Financiero	Este capital se refiere a todos los recursos económicos y financieros disponibles para la comunidad tanto internos como externos (no solamente los recursos en efectivo).

Fuente: Flora y Flora 2013; Gutiérrez *et al.* 2013

Este diagnóstico se inició con una fase de pilotaje que fue realizado en tres etapas principales: 1) una etapa de gabinete que incluyó el diseño (análisis de la demanda, identificación de preguntas de investigación y de variables a investigar, diseño del instrumento de entrevista y de observación directa) y planificación del trabajo de campo; 2) trabajo de campo: colecta de información en las comunidades seleccionadas para el pilotaje (Pocora, La Lucha y Seis Amigos); 3) análisis de la información colectada y presentación de un informe preliminar (Figura 15).



Figura 15. Síntesis de etapas del pilotaje.

- 1) **Etapa de gabinete:** a partir de la demanda de investigación: “realizar un estudio socioeconómico de los actores del área y su percepción acerca de la necesidad y viabilidad del establecimiento de una nueva área protegida en la zona en cuestión”, se inició un proceso de análisis y construcción colectiva del protocolo de investigación. En primer lugar se identificaron los conceptos derivados de la demanda; se analizó la problemática con base en los actores involucrados, los retos y los asuntos en juego; y se plantearon preguntas de investigación e hipótesis de respuesta, considerando el ámbito histórico, geográfico y social del estudio. A partir de las preguntas de investigación, se identificaron las variables de investigación: historia de la familia, relación de ésta con la naturaleza, conocimiento/existencia de organizaciones dedicadas al manejo o conservación de los recursos naturales, amenazas, actividades relacionadas con el uso y manejo de los recursos naturales, conocimiento de leyes, identificación de líderes, principales actividades productivas, entre otras. Con base en estas variables se construyeron preguntas abiertas con el objetivo de recopilar información para cada una de ellas.

Seguidamente a la identificación de variables se seleccionó los métodos cualitativos de investigación: la entrevista semiestructurada (Sibelet y Mutel 2012) y la observación directa. Finalmente, usando el MCC (Gutiérrez 2013) se construyó el protocolo de la entrevista semiestructurada, el cual fue complementado con un protocolo de observación (Anexo 6).

- 2) **Trabajo de campo:** con respecto a la selección de la zona de estudio, las comunidades analizadas en el pilotaje corresponden a sitios de interés identificados previamente por el proyecto GRUAS II relacionadas con los Vacíos de Conservación y que concuerdan con las comunidades que forman parte del proyecto de Compensación fluvial Parismina del ICE. La logística de las giras se organizó mediante la ubicación de los grupos de trabajo en las tres comunidades y una vez en ellas se realizó el recorrido para aplicar las entrevistas a las familias e indagar sobre el contexto. Los entrevistadores fueron agrupados en parejas (y un grupo de tres), y una vez ubicados en las comunidades de Seis Amigos, Pocora y La Lucha se empezó por seleccionar aleatoriamente una familia para entrevistar, (en el caso de Pocora Sur, también se consideró la visita a informantes claves).
- 3) Seguidamente se empleó el método no probabilístico “bola de nieve” (Newing *et al.* 2011), donde el entrevistado referenciaba a otras personas consideradas como indicadas para hablar de temas relacionados con la naturaleza. Una vez saturada la muestra² se recurrió a la selección de familias adicionales, no mencionadas en la bola de nieve pero ubicadas estratégicamente con respecto al río o bosque, para complementar y enriquecer la información recopilada en cada comunidad.

Después de cada entrevista se realizó entre los entrevistadores una sesión de análisis crítico, donde se verificó y evaluó la aplicación de la entrevista; es decir se revisaron todas las preguntas de la entrevista semiestructurada y se identificaron aspectos a mejorar y destacar por parte de los entrevistadores. En esta etapa de pilotaje se hicieron en total 45 entrevistas (Cuadro 37). Además de las entrevistas, se realizó una observación directa y detallada registrando aquellos elementos relevantes para el estudio.

Cuadro 37. Detalle de la cantidad de entrevistas por comunidad

Comunidad	Cantidad de entrevistas
La Lucha	11
Pocora Norte	12
Pocora Sur	11
Seis Amigos	11
Total de entrevistas	45

² Saturación de muestra se refiere a que las personas identificadas se empiezan a repetir o que las respuestas empiezan a ser las mismas (se repiten).

4) Análisis de la Información colectada y preparación del informe preliminar.

Después de recopilar la información ésta fue tabulada para su interpretación y análisis colectivo a partir de un metaplan³. Una vez tabuladas las entrevistas en una matriz en Excel, se hizo la lectura por capitales y por entrevista, buscando identificar tipologías de actores, triangulación en las declaraciones de los entrevistados o divergencias entre las mismas (Geilfus, 2002). Con esta información se preparó un informe preliminar que fue la base para el estudio técnico científico del vacío de conservación río Parismina y su desembocadura.

Seguido del pilotaje y validación de los protocolos y metodología, se realizó la selección de 16 comunidades relacionadas con el proyecto de Compensación fluvial Parismina. A partir de esta selección se procedió a determinar la cantidad de entrevistas a realizar en cada poblado; para ello se contó con la información del Ministerio de Salud sobre la cantidad de hogares en cada localidad. De la cantidad total de hogares se escogió el 20%, haciendo un total de 237 entrevistas en toda la cuenca de los ríos antes mencionados (Cuadro 38).

En esta segunda fase se ajustaron los protocolos con preguntas relacionadas al mapeo de actores y otras interrogantes de interés a fin de conocer la percepción de las familias sobre los recursos naturales. La nueva versión del protocolo fue revisada y aprobada con un grupo de expertos integrado por funcionarios del ICE, ACRxS, Universidad Earth y el SINAC, especialmente dos áreas de conservación: ACTo y ACLA-C)⁴.

³ Herramienta para coleccionar y organizar las ideas en un contenido que permite la participación de las personas involucradas en igualdad de condiciones (Sibelet 2012)

⁴ Parte del sitio de compensación está ubicado dentro del Vacío de Conservación del Río Parismina y su desembocadura identificado en GRUAS II (SINAC 2009). Esto ha conllevado a un proceso de coordinación interinstitucional entre el ICE, ACTo, ACLA-C, la Universidad Earth y el CATIE. Este proceso ha sido instrumental en la definición del proceso de compensación por parte del ICE y es necesaria para el éxito y sostenibilidad de los procesos de conservación en la región.

Cuadro 38. Número de entrevistas realizadas por comunidad

Cantón	Distrito	Río	Sección de los ríos	Pobladoss/comunidades	Número de entrevistas	
Guácimo	Río Jiménez	Parismina	Media	Agrimaga	13	
			Baja	El Silencio	5	
			Baja	Escocia	9	
			Baja	Camaroncito	4	
			Baja	Santa Rosa	30	
			Baja	La Lucha	11	
	Guácimo			Alta	Isletas	10
				Alta	Las Colinas	5
				Alta	Tierra Grande	5
				Media	Parismina	12
Siquirres	Cairo		Baja	Catalinas	5	
			Baja	Seis Amigos	11	
Guácimo	Pocora	Dos Novillos	Alta	La Argentina	54	
			Media	Mercedes	20	
			Media	Iroquois	20	
			Media	Pocora	23	
Total entrevistas					237	

La logística de colecta de información en campo en esta segunda fase incluyó el entrenamiento de un grupo de estudiantes de maestría en práctica del desarrollo y práctica de la conservación del CATIE, para aplicar las entrevistas, buscando obtener información relevante, veraz y confiable. Previo a la colecta de información/entrevistas, se realizó una gira de reconocimiento para identificar las rutas de acceso a las comunidades, establecer la distribución de los grupos y determinar la estrategia para la obtención de la información. Igual que en el pilotaje, durante las giras de colecta de información se realizaron sesiones de autoanálisis para conocer la percepción del equipo y discutir los principales temas emergentes en cada comunidad. Los datos fueron tabulados por el equipo investigador en una matriz; igualmente se incluyó una síntesis por capital y los temas emergentes (Figura 16 y Figura 17).



Figura 16. Proceso metodológico para la caracterización de la información socioeconómica de las comunidades cercanas a los ríos Parismina y Dos Novillos.

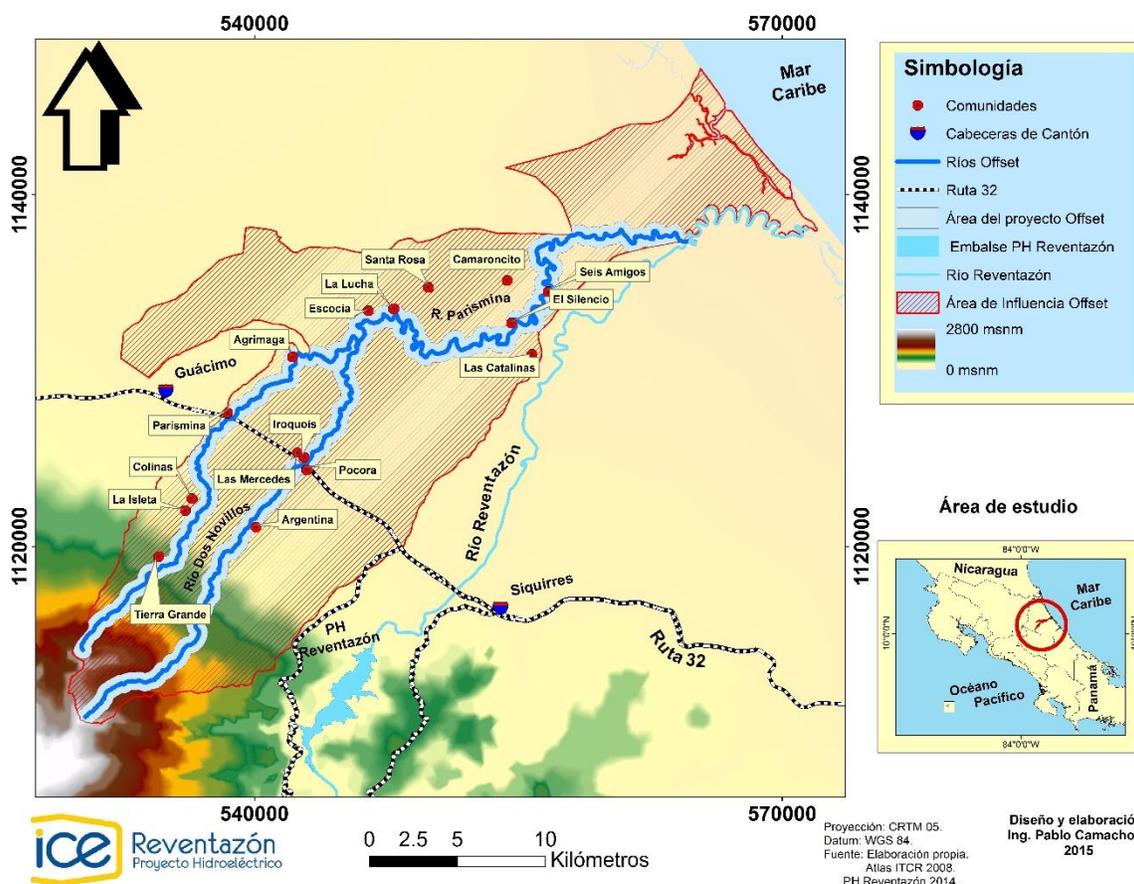


Figura 17. Mapa con las entrevistas realizadas en las comunidades del Programa de Compensación.

2.3.3. Diagnóstico social

a. Relación entre la gente y el ambiente de los ríos Parismina y Dos Novillos (Análisis de percepción)

Los poblados ubicados en ambos márgenes de los ríos Parismina y Dos Novillos poseen características que los diferencian. Muchos de estos contrastes podrían tener relación con su ubicación respecto con la ruta 32. Los poblados ubicados al sur de ésta (sección alta) reportan indicadores de calidad de hábitat más alto, mayor cobertura forestal, diversidad de zonas de vida (ICE 2013a); en cuanto a la calidad del bosque de ribera existe una tendencia en la disminución conforme desciende aguas abajo de los ríos. Adicionalmente, la mayor parte de las personas tiene una diversidad de estrategias y medios de vida que les generan ingresos como por ej., turismo rural, ganadería, agricultura de autoconsumo, negocios propios, entre otras (ICE 2013a).

Tanto la zona media como baja, ubicadas al sur de la ruta 32 se caracterizan porque predomina la zona de vida de Bosque muy Húmedo Tropical Transición a Pre Montano (ICE 2013a), además porque se evidencia una menor cantidad de especies arbóreas y arbustivas y menor cobertura forestal (ICE 2013a). En cuanto a las actividades productivas, la mayor parte de las personas entrevistadas se emplea en las empresas piñeras, bananeras, plantaciones ornamentales y ganaderas.

El Cuadro 39 resume el análisis de la relación entre el bienestar de las poblaciones y el bienestar del capital natural; beneficios mutuos hace referencia a que las relaciones son ganar-ganar; es decir la gente percibe que el mantenimiento de la calidad ambiental se traduce en una mejora en su bienestar. Relaciones desiguales, se refiere a que las actividades humanas pueden afectar negativamente al ambiente, o a que el deterioro del ambiente afecta los otros capitales.

Cuadro 39. Relación de la gente y el ambiente en las diferentes secciones de los ríos.

Sección del río/comunidades	Beneficios mutuos	Relaciones desiguales
Sección alta (Tierra Grande, Isletas, Colinas y La Argentina)	<ul style="list-style-type: none"> • La conformación de un comité a nivel de tres comunidades (Asociación de Desarrollo Inter comunal de Las Colinas, Isleta y San Isidro de Tierra Grande de la cuenca Alta del río Parismina), con el objetivo de gestionar y conservar el capital natural, potencia el desarrollo y la 	<ul style="list-style-type: none"> • En comunidades aisladas o poco pobladas, (Tierra Grande), el desarrollo de los capitales social y político es débil o se relaciona únicamente con actividades escolares. • En algunas comunidades, se considera que el avance en

Sección del río/comunidades	Beneficios mutuos	Relaciones desiguales
	<p>evolución del capital social, político y humano.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En La Argentina (la parte alta del río Dos Novillos), alrededor de nueve familias trabajan y viven del turismo rural; a nivel de los capitales natural y político ha significado la conservación de la naturaleza y el reconocimiento del liderazgo para la gestión de los mismos. 	<p>cuanto al turismo rural comunitario beneficia económicamente solamente a las familias involucradas, aunque reconocen que sus acciones contribuyen a la conservación de los recursos naturales.</p>
<p>Sección media (Parismina, Mercedes, Iroquois, Pocora)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La cercanía a la Universidad Earth facilita el acceso a capacitaciones. • El trabajo de los estudiantes con los recursos naturales fomenta la conservación y sensibiliza a las personas en cuanto a la protección (Iroquois, Mercedes, Pocora Sur). • Protección y gestión de los recursos naturales favorecida (prevención del establecimiento de una empresa piñera) por la relación existente entre las organizaciones locales de las comunidades de las secciones alta y media de los ríos (capital social de apego y de puente⁵). 	<ul style="list-style-type: none"> • En Parismina y Pocora Sur, producto de una menor gestión de los recursos naturales se debilitan los capitales social y político. • Pocora e Iroquois (barrios cercanos a la ruta 32) operan como comunidades dormitorios (las personas se emplean principalmente en las empresas bananeras y piñeras) de manera que existe poco apego e identificación con el capital natural.
<p>Sección baja (Agrimaga, Escocia, Santa Rosa, La Lucha, El Silencio, Seis Amigos, Camaroncito y Catalinas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Potencialidad de desarrollar el capital social existente para la gestión de riesgos y la conservación de los recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta dependencia de las empresas bananeras, piñeras, ornamentales y ganaderas para la generación de ingresos familiares. • Capital social y político poco fortalecido; con poca o ninguna capacidad de gestión e involucramiento del sector empresarial para la conservación.

⁵ Flora y Flora 2013

2.3.4. Síntesis

Resultados del análisis de capitales para las comunidades

Capital Humano

Salud. De acuerdo a la CCSS (2013) la población total del cantón de Guácimo es de 44,236 habitantes, de los cuales el Área de Salud de Guácimo da cobertura a 41,676. La tasa de fecundidad global del periodo es de 1.88 por mujer en edad fértil siguiendo una tendencia casi similar al 2005, donde se observó una tasa de 1.94 por cada mujer. Con respecto a la tasa de natalidad bruta⁶ del periodo es de 15.76 por cada 1000 habitantes y la de mortalidad total asciende a 4.13 por cada 1000 habitantes (CCSS 2013) (Cuadro 40).

Cuadro 40. Características demográficas del cantón de Guácimo: datos desde el 2002 hasta el 2012.

Indicador		2002	2004	2005	2010	2012
Población	Total (miles)	36,968	41,393	43,121	50,600	41,676
	Hombres	19222	21957	20259	21,110	20,800
	Mujeres	17746	19436	22862	23,833	20,876
Tasa global de fecundidad (por mujer)		2,11	2,06	1,94	1,82	1,88
Esperanza de Vida al Nacer		78,31	78.63	78.4	79.11	79,00
	Hombre	75.09	76.24	76.5	76,64	76,51
	Mujer	80.64	81.01	80.78	81.59	81,45
Tasa bruta de natalidad x 1000		17,69	17,40	16.66	15.58	15,76
Tasa bruta de mortalidad x 1000		3,73	3.84	3.92	4.20	4,13
Tasa de Mortalidad Infantil x 1000		11.15	9.25	9.71	9.47	8.51

Fuente: Área de Salud de Guácimo 2012.

Con respecto al cantón de Siquirres se obtuvieron datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y el área de salud de Siquirres para el año 2009 (Cuadro 41).

⁶ Indica el número de nacimientos por cada mil habitantes; esto es, la razón del número de nacimientos anuales con respecto a la población total al 30 de junio del año 2012, por mil.

Cuadro 41. Total de nacimientos por sexo, según cantón y distrito de residencia de la madre y características demográficas del cantón de Siquirres.

Cantón/distritos	Nacimientos	Hombres	Mujeres
Siquirres total	1 053	535	518
Siquirres	615	306	309
Pacuarito	156	84	72
Florida	30	17	13
Germania	41	26	15
El Cairo	117	56	61
La Alegría	94	46	48
Tasas			
Natalidad		18.87	
Fecundidad general		97.94	
Mortalidad general		2.87	
Mortalidad infantil		8.25	

Fuente: elaboración propia con la información del (INEC 2009) y el Área de Salud de Siquirres 2009.

Relacionado a los aspectos de salud a nivel general en el cantón de Guácimo se cuenta con una clínica de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). Esta clínica cuenta actualmente en términos de recursos sanitarios con una sede del área ubicada en la cabecera del cantón, 12 sedes de Equipos Básicos de Atención Integral en Salud (EBAIS), los cuales atienden a la vez 13 puestos de visita periódica que se sitúan en los diferentes sectores del cantón. Dentro de los servicios de apoyo al diagnóstico y el tratamiento de enfermedades, los EBAIS disponen de: laboratorio clínico, farmacia, odontología, psicología y trabajo social. Actualmente se cuenta con dos servicios de emergencias ubicados en la Clínica de Guácimo y en la Clínica de Pocora. Aproximadamente se atiende a 2000 personas por EBAIS para una cobertura del 85% (CCSS 2013). A nivel del cantón de Siquirres existe una clínica de la CCSS y un total de 16 EBAIS distribuidos en las diferentes comunidades (Cuadro 42).

Cuadro 42. Comunidades con cobertura de salud por EBAIS de los Cantones de Guácimo y Siquirres.

EBAIS	Comunidades con cobertura de salud
Pocora Norte	Pocora Norte, barrios aledaños.
Pocora Sur	Carmen Sur, barrios de Pocora Sur.
Iroquois	Milano (Siquirres), Las Mercedes, Iroquois y el Precario, La Argentina.
San Luis	La Culebra, Guarumal, El Uno, Urbanización San Luis, Barrio San Luis, El Socorro, El Jardín, El Tajo, Finca Bananera San Luis (200 ha), Dos cuadrantes Calle al bosque y Calle Modelo (comunidades ubicadas dentro de las fincas bananeras).

Santa Rosa	La Lucha, El Silencio, Los Ángeles, La Aurora, Camaroncito, Irlanda, Lomas de Santa Rosa, Agrimaga, Oriente de Colorado.
------------	--

Fuente: elaboración propia con datos de las entrevistas con los ATAP y médicos.

Las principales causas de consultas en el cantón de Guácimo son: infecciones de las vías respiratorias superiores (IVRS), parasitosis, lumbalgias (personas adultas que trabajan en piñeras y bananeras) y enfermedades crónicas relacionadas mayormente con problemas cardiovasculares, hipertensión, diabetes y cáncer. Además existen otras enfermedades relacionadas con la calidad del agua como: enfermedades estomacales, problemas de la piel (hongos y tiñas). De acuerdo a los médicos encargados de los EBAIS consultados estas se deben mayormente a las características de la zona (calor y humedad).

De acuerdo a CCSS (2013) en el cantón de Guácimo las primeras causas de muerte incluyen: tumores, enfermedades del aparato circulatorio (especialmente las cardiovasculares) y las muertes violentas (accidentes, suicidio, homicidio); las cuales son de alta complejidad clínica. Así mismo están las de carácter crónico, mencionadas en el párrafo anterior. En lo referente a los accidentes de tránsito, se identifica la Ruta 32, vía de comunicación de Puerto Limón hasta San José, como una ruta de alto tránsito por vehículos pesados, generando presión y produciendo que los conductores realicen maniobras temerarias para adelantar.

A nivel general las principales causas de muerte en el cantón de Siquirres son: materna, cardiovascular, accidentes de tránsito y homicidios y las principales causas de consulta reportadas por el Área de Salud están divididas por grupo de población (Cuadro 43).

Cuadro 43. Causas de consulta por grupo de población en el cantón de Siquirres

Grupos de población	Principales causas de consulta
Niños (0 a 6 años)	IVRS, Anemia, diarrea, piodermatitis y parasitosis
Adolescentes	IVRS, Gripe, virosis, gastritis y parasitosis
Mujeres	Micosis, gastritis, lumbalgia e hipertensión
Adultos	Gripe, gastritis, lumbalgia e hipertensión
Adultos mayores	Gripe, gastritis, lumbalgia e hipertensión

Fuente: elaboración propia con la información del área de salud de Siquirres 2008.

Un aspecto a destacar para los dos cantones, es en cuanto a la atención de la salud para los extranjeros, pues se reporta que únicamente son atendidos en servicios de emergencias; para los servicios de control y hospitalización, estas personas no tienen acceso.

Educación. Las familias entrevistadas están compuestas en promedio por cuatro a seis personas, con una minoría conformadas por dos miembros (Cuadro 44). Los niveles de escolaridad son mayormente de primaria completa e incompleta para los jefes y jefas de hogar y en algunos casos cuentan con grado universitario (diez personas en total). En la parte baja de los ríos se presentan los menores grados de escolaridad y en la parte media resaltan Parismina, Mercedes e Iroquois con los grados más altos (Cuadro 44).

Cuadro 44. Composición familiar y niveles de escolaridad promedio para las comunidades investigadas clasificadas en parte alta, media y baja de los ríos Parismina y Dos Novillos.

Ríos Parismina y Dos Novillos	Comunidades	Composición familiar promedio	Niveles de escolaridad promedio
Sección alta	Tierra Grande, Colinas, Isletas La Argentina.	4 miembros	5° grado de primaria y tres personas con grado universitario (San Isidro de Tierra Grande y La Argentina)
Sección media	Pocora, Parismina, Mercedes e Iroquois y Agrimaga	6 miembros	5 grado de primaria (Parismina, Mercedes e Iroquois) 7 grado de colegio y tres personas con grado universitario (Parismina, Mercedes e Iroquois) 5 grado de primaria (Santa Rosa y la Argentina parte baja).
Sección baja	Catalinas, Escocia, La Lucha, El Silencio, Santa Rosa, Camaroncito y Seis Amigos	4 miembros	6 grado de primaria y dos personas con grado universitario (Catalinas y Barras de Parismina)

Fuente: elaboración propia con datos de las entrevistas a las familias.

Capacitación. A nivel general en las comunidades estudiadas la mayoría de personas entrevistadas (71%) no ha recibido capacitaciones sobre temas relacionados a los recursos naturales y otros temas. El 29% restante ha recibido capacitaciones en temas relacionados a la agricultura, ganadería, inglés y computación (Figura 18). Estas capacitaciones, mencionan, se han recibido principalmente de la Universidad Earth y Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

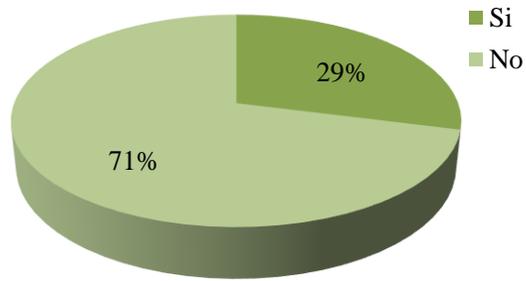


Figura 18. Detalle de las respuestas a la pregunta sobre si han recibido capacitaciones.

Migraciones. En cuanto al movimiento poblacional, las familias entrevistadas en su mayoría llegaron a las comunidades y se establecieron hace aproximadamente 20 años. Algunos proceden de lugares como Guácimo, Guápiles, Limón, y San José, entre otros. En general en todas las comunidades estudiadas existe una proporción de población (14%) originaria de Nicaragua; en Pocora Norte y Sur, La Argentina (parte baja), Camaroncito, El Silencio, y Escocia vive una importante cantidad de personas de origen nicaragüense.

Capital Natural

En cuanto a los usos de los Ríos Parismina y Dos Novillos, tanto las personas entrevistadas como el grupo investigador (observación directa) señalan que son utilizados para recreación, pesca artesanal y turística, conservación, estanques de tilapias, abastecimiento para el ganado bovino, uso doméstico (cuando hay escasez de agua), y ecoturismo, entre otros (ver cuadro inserto con comentarios y citas textuales de personas entrevistadas). Con respecto a los bosques, se menciona que en su mayoría son usados para leña, madera, y refugio de flora y fauna (Figura 19).



Figura 19. Capital natural

Por otra parte en cuanto a las amenazas puntuales, en Escocia y Parismina se mencionó como amenaza a los recursos naturales la tala de árboles y la cacería (Cuadro 45).

Cuadro 45. Principales usos y amenazas de los recursos naturales

Usos de los recursos	Amenazas	
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo del hogar y animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Deforestación • Tala ilegal
Ríos	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte (navegación y empleo) • Pesca de consumo • Recreación de las familias 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos hidroeléctricos • Dragado y extracción de material de los ríos • Contaminación con agroquímicos • Contaminación con basura • Métodos inadecuados de pesca
Suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Pastoreo • Cultivos • Plantaciones forestales 	
Bosques y ríos	<ul style="list-style-type: none"> • Madera • Leña • Fuente de empleo: conservación de tortugas marinas y agroecoturismo 	

Capital Social

Entre el universo de organizaciones locales existentes, además de las asociaciones de desarrollo y las ASADAS, resaltan organizaciones que lideran y trabajan en la conservación de los recursos naturales. Entre estas se destacan: APRENAC, ASOAETA, los Boys Scouts y La Asociación Agroecoturística Las Delicias 7 (Isleta-Colinas), además de las asociaciones de conservación de la tortuga marina (cuatro en total) (Cuadro 46).

Las comunidades de Pocora, La Argentina, Parismina, y Santa Rosa cuentan con un mayor número de organizaciones locales; Tierra Grande y Catalinas, la cantidad de organizaciones es menor mientras que en Camaroncito, El Silencio y Tierra Grande no existen y el único comité identificado es el de la escuela y las personas entrevistadas identifican a los profesores como líderes de opinión. En todas las comunidades entrevistadas se reconoce poca participación en las organizaciones locales, o puntualizan que la participación se limita a la asistencia a reuniones y participación en actividades organizadas a beneficio de la comunidad.

Cuadro 46. Organizaciones locales y sus actividades

⁷ Organización que desapareció. Sin embargo conformaron un nuevo grupo denominado: Asociación de Desarrollo Intercomunal de San Isidro de Tierra Grande, Isleta y Colinas de la parte alta de río Parismina.

Organizaciones	Descripción y funciones	Vínculo con los recursos naturales y aportes potenciales⁸
Asociaciones de Desarrollo (ADI)	Lideran y promueven la participación social, democrática y activa de las comunidades en los procesos de organización y fortalecimiento hacia el desarrollo comunal, incluyendo el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura comunitaria.	Positiva. Deben ser un aliado estratégico para la promoción de acciones hacia la conservación.
ASADAS	Administran los sistemas de acueducto y alcantarillado comunales mediante un Convenio de Delegación de Administración, bajo la supervisión y asistencia técnica del AyA.	
Comités y Juntas Locales	Subdivisiones de las ADI con funciones específicas según el área de trabajo. Las personas participantes lo hacen de manera voluntaria y por elección en las asambleas comunitarias.	
Organizaciones de Productores	Aglutinan a las familias de pequeños productoras (pequeñas y medianas).	Positiva. Deben ser un aliado para establecer esquemas de producción sostenible
Hogar de Ancianos	Programas y actividades orientadas a la tercera edad.	Positiva. Aliados estratégicos en temas de rescate de saberes y procesos de relevo generacional
ASIREA	Organización de base orientada a la gestión del desarrollo sostenible en la región del Atlántico mediante el intercambio de productos, servicios, proyectos e incidencia política para lograr el bienestar de las personas y el medio ambiente.	Positiva. Deben ser un aliado para establecer esquemas de producción sostenible y el desarrollo de esquemas de compensación
APRENAC	Organización local que aglutina a varias de las organizaciones cercanas a la ruta 32 dedicadas a la defensa de los recursos naturales. Se destacan entre sus actividades la organización de manifestaciones en varios puntos de la provincia de Limón en contra de la expansión piñera y bananera en el Caribe. Además el apoyo a comunidades de La Francia, Luisiana y el Cairo de Siquirres afectadas con la contaminación de las nacientes que abastecen de agua potable.	Positiva. Deben ser un aliado para establecer esquemas de producción sostenible
	Organización presente en La Argentina, agrupa a varias familias que trabajan con el enfoque de	

⁸ Este vínculo se ha clasificado como: positivo, negativo o neutro.

Organizaciones	Descripción y funciones	Vínculo con los recursos naturales y aportes potenciales ⁸
ASOAETA (La Argentina)	turismo rural comunitario y actividades de protección y conservación de los recursos naturales en la comunidad. Entre sus actividades están: diversificación de las actividades productivas (agrícolas y ganaderas) mayormente de autoconsumo y desarrollo de infraestructura disponible para la atención de turistas.	
Boys Scouts	Grupo conformado por niños, adolescentes y algunos padres de familia de la comunidad de Santa Rosa y La Argentina quienes desarrollan actividades para el mejoramiento de la comunidad, entre las cuales se incluyen: limpieza y restauración de espacios públicos como la plaza y la cancha de fútbol, recolección de basura, siembra de árboles. De acuerdo a las entrevistas, son reconocidos en la comunidad como el grupo que lidera en temas relacionados a los recursos naturales.	Positiva. Deben ser un aliado estratégico para la promoción de acciones hacia la conservación.
La Asociación Agroecoturística Las Delicias (Isleta-Colinas)	Organización local que trabaja en la conservación de los recursos naturales en la parte alta del río Parismina. Entre las actividades que han desarrollado están: compra de alrededor de 11 ha en ubicadas en los márgenes del río con el objetivo de conservar y reforestar el área de las nacientes que proveen agua potable a la comunidad. Además de realizar protestas en contra de la construcción de proyectos hidroeléctricos.	

Fuente: elaboración propia

Con respecto a instituciones gubernamentales, existe una importante presencia en la zona (Cuadro 47). No obstante, en algunas comunidades se desconocen las diferentes instituciones gubernamentales y por tanto se ignora el trabajo que realizan. Así mismo existen una gran cantidad de empresas que trabajan con monocultivos (piña, banano y palma africana). También existen varias haciendas en, Tierra Grande, Bocas del Río Silencio e Iroquois con grandes extensiones de terrenos que se dedican a la ganadería de carne.

Basado en la información de las entrevistas y la revisión del material disponible, se analiza el detalle de los programas y funciones desarrollados por algunas de las instituciones mencionadas, incluyendo el aporte y el vínculo con las comunidades (Cuadro 47).

Cuadro 47. Instituciones y sus aportes a las comunidades que forman parte del programa de compensación.

INSTITUCIÓN	PROGRAMAS/ PROYECTOS/ INTERES EN LA ZONA	APORTES/BENEFICIOS A LAS COMUNIDADES	VINCULO CON LOS RECURSOS NATURALES (positivo-negativo o neutro)	OBSERVACIÓN
Ministerio de Salud (Guácimo-Siquirres)	Programas de educación en salud	Servicio de atención básica en salud (EBAIS) y control a través de los ATAP's.	Positivo	Ligado el Servicio Fitosanitario y salud pública del Estado.
MAG	Apoyo técnico agricultores de la zona	Capacitación, cooperación técnica y apoyo financiero a proyectos en el pasado	Positivo	
SINAC (ACLA-C)	Ninguno	Ninguno	Positivo	Ente regulador y promotor de la conservación de los recursos naturales en la zona de influencia.
SINAC (ACTo)	Visitas a sectores por denuncias de tala de árboles Programa Aula Verde	Creación de capacidades	Positivo	
FONAFIFO	Pionero en programas de pago por servicios ambientales en el país	Incentivos para la conservación y uso sostenible de los recursos naturales	Positivo	Aliado para el desarrollo y validación de mecanismos financieros para la conservación
CENCINAI	Educación y alimentación de los (as) en edades tempranas, así como a sus madres	Nutrición y salud	Positivo	Desarrollo de capacidades a nivel local
Municipalidades de Siquirres y Guácimo	Mejoramiento de la infraestructura comunal	Mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura	Positivo	Autoridad local, rol central como eje articulador del capital político
IMAS	Apoyo económico a proyectos y familias en situaciones de pobreza extrema	Apoyo económico	Positivo	Aportes al capital financiero y construido de las familias
Fuerza pública (policía comunitaria)	Programa de seguridad comunitaria	Seguridad comunitaria	Positivo	Estímulo al trabajo comunitario y aportes en la construcción de capital social
DINADECO	Programas de desarrollo a la comunidad en temas de infraestructura, capacitación, acueductos, entre otros	Desarrollo comunal e infraestructura	Positivo	Promoción de desarrollo de capital social
INDER	Programas de gestión y desarrollo comunitario	Desarrollo económico local	Positivo	Promoción de desarrollo de capital social, financiero y humano
JAPDEVA	Programas de desarrollo a la comunidad en temas de infraestructura, capacitación, acueductos, entre otros	Apoyo técnico y económico en proyectos puntuales.	Positivo	Actor clave, tiene injerencia en el territorio
ICE	Programa de compensación fluvial	Plan de gestión	Positivo	Actor clave tiene injerencia en la cuenca del río Reventazón

INSTITUCIÓN	PROGRAMAS/ PROYECTOS/ INTERES EN LA ZONA	APORTES/BENEFICIOS A LAS COMUNIDADES	VINCULO CON LOS RECURSOS NATURALES (positivo-negativo o neutro)	OBSERVACIÓN
Comisión ambiental municipalidades de Guácimo y Siquirres	Consulta y devolución al Consejo	Apoyo a iniciativas comunales	Positivo	Existe una Comisión del Agua en la municipalidad de Guácimo
Universidad Earth	Programa de desarrollo comunitario	Apoyo técnico en algunas comunidades	Positivo	Actor clave, tiene influencia directa sobre el área
Universidad Nacional	Proyecto de evaluación de plaguicidas	Ninguno.	Positivo	Clave en el tema de creación de capacidades y liderazgo; fuente de información a instancias tomadoras de decisión
CATIE	Centro de investigación, enseñanza de postgrado (maestría y doctorado) y extensión/cooperación para el desarrollo en proyectos de investigación acción participativa con las comunidades en temas relacionados con la producción agropecuaria sostenible y el manejo de los recursos naturales	Generación participativa de información de las condiciones ambientales y socioeconómicas para toma de decisiones a diferentes niveles y escalas	Positivo	Actor relevante en el tema de creación de capacidades y liderazgo en la generación de conocimientos útiles para la toma de decisiones
Plantaciones forestales de melina por industrias Del Monte.	Programa de siembra de árboles y apoyo escuelas.	Educación ambiental	Positivo	Procesos de reforestación como parte de un programa de incentivos (PSA)
AyA	Trabajo puntual de asesoría con Pocora, Mercedes, Iroquois y algunas ASADAS	Gestión del agua para consumo humano	Positivo	Asistencia técnica y seguimiento a las ASADAS; rol central en procesos de análisis de contaminación de aguas.
COMCURE	Gestión de la cuenca del Reventazón	Importante en los procesos de gobernanza y aportes financieros para proyectos de gestión del recurso hídrico	Positivo	Actor clave, a corto plazo estarán en un plan de manejo de la parte baja de la cuenca del río Reventazón
IMN	Monitoreo del clima, sistemas de alerta temprana y boletines informativos	Gestión de información y conocimiento para toma de decisiones	Positivo	Institución clave pues provee información central para la toma de decisiones respecto a los recursos naturales
INA	Programas de capacitación técnica en sus diversas modalidades.	Cursos y formación técnica.	Neutro	Clave en el tema de creación de capacidades y liderazgo de capacitaciones.
MINAE (dirección Geología y Minas, Dirección Agua)	Aval para las concesiones de extracción de materiales y agua	Ninguno	Neutro	Esta área es clave en la temática de dar permisos. Se deben formular criterios técnicos para

INSTITUCIÓN	PROGRAMAS/ PROYECTOS/ INTERES EN LA ZONA	APORTES/BENEFICIOS A LAS COMUNIDADES	VINCULO CON LOS RECURSOS NATURALES (positivo-negativo o neutro)	OBSERVACIÓN
				regular las extracciones en el río
CNP	Programas relacionados con la agrocadena, por ejemplo en Papaya. Tiene algunos proyectos en algunas comunidades de Guácimo	Enfoques de agrocadena y proyectos puntuales de valor agregado	Neutro	Interesante para el fomento de actividades de producción sostenible
UCR	Programa de trabajo comunal	Charlas con los TCU	Neutro/ Positivo	Clave en el tema de creación de capacidades y liderazgo de capacitaciones
CNE	Programas de prevención de riesgos y atención de emergencias	Aliado estratégico para atención de emergencias y gestión de recursos con sistemas de alerta temprana	Neutro/ Positivo	En el pasado ha trabajado en casos de inundaciones, puede tener un rol importante en el tema de los recursos hídricos y los recursos naturales asociados
MOPT	Gestión del capital físico (Poco presente en el territorio)	Mantenimiento /mejoramiento de la infraestructura vial	Neutro/ Positivo	Importante para el desarrollo y readecuación de infraestructura apropiada
SENASA	Proyectos de manejo de excretas de animales menores (principalmente cerdos)	Monitoreo/regulación del manejo de residuos líquidos	Neutro/ Positivo	Importante función potencial para vincular con producción agropecuaria amigable con el ambiente
SENARA	Proyectos de drenajes y aguas servidas	Otorgamiento de permisos para drenajes	Neutro/ Positivo	Potencial vinculación con otras entidades para asegurar menos impacto del desarrollo en infraestructura sobre el capital natural
INCOPECA	Proyectos piscícolas	Desarrollo de proyectos productivos de tilapias	Neutro/ Positivo	Potencial aliado estratégico para el manejo de los objetos de conservación
ICT	Programa de Bandera Azul Ecológica y Certificación para la sostenibilidad Turística	Ninguno, pero en comunidades de la zona alta donde se desarrolla turismo rural ha habido intercambios. Potencialmente puede aportar en la capacitación y asistencia técnica	Neutro/ Positivo	Es un potencial aliado en el tema de promover esquemas de turismo basados en la conservación de la naturaleza
Cámara de Comercio de Guácimo	Corredor Nor Caribe (industrial, turístico y tecnológico)	Apoyo técnico y estratégico para la gestión del Corredor Nor-Caribe, programa de incremento a la	Neutro/ Positivo	Potencial aliado para el desarrollo de alternativas de producción sostenible relacionada con los EFM

INSTITUCIÓN	PROGRAMAS/ PROYECTOS/ INTERES EN LA ZONA	APORTES/BENEFICIOS A LAS COMUNIDADES	VINCULO CON LOS RECURSOS NATURALES (positivo-negativo o neutro)	OBSERVACIÓN
		competitividad, entre otros.		
Ministerio de Cultura y Juventud	Ente rector para el fomento y preservación de la diversidad cultural	Iniciativas para el rescate de la cultura y la identidad, igualmente para la identificación de oportunidades para el desarrollo de la juventud	Neutro/ Positivo	Aliado estratégico para el desarrollo de una identidad vinculada con los elementos/componentes de valor, e igualmente para identificar oportunidades de alternativas para la juventud
Bancos Nacionales (Banco Nacional, Banco de Costa Rica y Banco Popular)	Representantes de la banca nacional	Financiamiento de MIPYMES, promoción de esquemas basados en responsabilidad social y ambiental	Neutro/ Positivo	Aliados estratégico para el financiamiento de iniciativas de desarrollo comunitario
INCOFER	Proyecto de expansión de la red ferroviaria hacia Limón	Facilidades de transporte y potencial turístico	Neutro/ Negativo	Dependiendo de los trazados podría impactar los elementos/componentes de valor
Empresas ganaderas, entre ellas: Hacienda Kailua, hacienda Las Delicias, hacienda de Jorge Solano, hacienda hermanos Coto, entre otras.	Actividades productivas localizadas en el territorio	Fuentes y generación de empleo	Neutro/ Negativo	Fuentes de trabajo para algunas comunidades/ fuentes de contaminación y expansión de la frontera agrícola
19 empresas bananeras ⁹ , entre las que destacan: El Carmen, Continental, Doña Dora, Earth, Banasol, entre otras	Actividades productivas localizadas en el territorio	Fuentes y generación de empleo	Neutro/ Negativo	Aparece en negativo en términos de aporte de contaminantes a las fuentes de agua y el cambio en el uso del suelo. Visto desde la óptica social constituye la principal fuente de ingresos para las familias. Potencial aliado para el desarrollo de procesos de responsabilidad social y ambiental. Participación voluntaria en manejo sostenible de la zona buffer y área de influencia del programa de compensación.

⁹ De manera directa sólo están: Doña Dora, EARTH, Catalinas, Continental. El resto son indirectas que aportan a los tributarios del Parismina.

INSTITUCIÓN	PROGRAMAS/ PROYECTOS/ INTERES EN LA ZONA	APORTES/BENEFICIOS A LAS COMUNIDADES	VINCULO CON LOS RECURSOS NATURALES (positivo-negativo o neutro)	OBSERVACIÓN
Ocho empresas piñeras ¹⁰ , se destacan: Piñera Josefina, Piñales del Caribe, Agroindustrial Piñas del Bosque S.A., entre otras	Actividades productivas localizadas en el territorio	Fuentes y generación de empleo	Neutro/ Negativo	Aparece en negativo en términos de aporte de contaminantes a las fuentes de agua y el cambio en el uso del suelo. Visto desde la óptica social constituye la principal fuente de ingresos para las familias. Potencial aliado para el desarrollo de procesos de responsabilidad social y ambiental. Participación voluntaria en manejo sostenible de la zona buffer y área de influencia del programa de compensación
CORBANA	Promoción de esquemas de certificación	Fuentes y generación de empleo	Neutro/ Negativo	Aliado estratégico. Sello de certificación con Rainforest Alliance
CANAPEP	Unidad socio ambiental	Algunas acciones de conservación	Neutro/ Negativo	Aliado estratégico para desarrollar acciones de conservación

Capital Político

En cuanto a las leyes o reglamentos que se relacionan con el manejo y conservación de los recursos naturales la mayor parte de las personas entrevistadas no las conoce de manera directa sino de forma anecdótica por ejemplo, algunas personas entrevistadas mencionan: *“No se deben de cortar árboles, no se debe de cazar animales, contaminar los ríos, entre otros”*.

Relacionado al cumplimiento de las leyes y los responsables de su aplicación, se señala que es responsabilidad individual y de la comunidad. Además se menciona que las municipalidades (Guácimo y Siquirres), el MINAE, la policía y el gobierno son los entes que deben velar por su cumplimiento.

A nivel general no se identifican líderes o grupos a quien acudir para planificar o resolver situaciones que se presentan en las comunidades. En cuanto al poder de decisión sobre los recursos naturales, consideran que no reside en las comunidades,

¹⁰ Su actividad es indirecta en las comunidades cercanas al río Parismina.

aunque también indican que quienes deciden *“son las grandes empresas, las piñeras y bananeras”*.

Capital Cultural

A nivel general las personas entrevistadas consideran *“la tranquilidad y la naturaleza”* como lo que más les gusta y los identifica con sus comunidades. Existe una valoración fundamental de la naturaleza y se vincula de una forma espiritual con Dios. Al respecto algunas mujeres comentaron:

“La naturaleza es vida para nosotros, es amor de Dios, sin ella no tuviéramos el alimento, el aire, el agua”. “Sin la naturaleza no saldríamos adelante, ahí están las plantas medicinales, frutales, aire y agua”.

La provisión de servicios ecosistémicos que brinda el río es considerado fundamental para la vida, varias personas comentaron: *“Vengo al río para relajarme, me trae mucha paz, además mi familia se divierte”, “A veces pescamos y pasamos un rato alegre con nuestras familias”.*

Existe un uso tradicional de algunos de los recursos como las plantas medicinales, ornamentales o culinarias; se destacan: la hierba buena, el orégano, juanilama, sábila, menta, culantro, jengibre, rosas, hortensias, y geranios, entre otras (Figura 20).



Figura 20. Capital cultural: símbolos religiosos, cocina tradicional y plantas medicinales.

Importante resaltar en cuanto a las celebraciones, en algunas comunidades (Pocora, La Argentina, Mercedes, Iroquois y Parismina) se mencionó al día del árbol como un elemento relacionado a los recursos naturales; de acuerdo a las personas entrevistadas esta celebración ha sido fomentada en parte por la Universidad Earth y por algunos de los centros educativos.

Capital Físico

Sin excepción, el agua fue identificada como un recurso clave para la subsistencia de las familias. Relacionado a las formas de aprovechamiento del agua para consumo humano

se evidenció que se obtiene por medio de nacientes y pozos perforados. El agua de las nacientes es manejada por las ASADAS (Isleta, Colinas, La Argentina) y el AyA (Pocora Norte, Mercedes e Iroquois). Por su parte, los pozos perforados son administrados por las ASADAS de Santa Rosa, Agrimaga y La Lucha. En comunidades como Catalinas, Escocia y Seis Amigos también se utilizan pozos para el abastecimiento de agua, aunque no existen organizaciones que las administren (Figura 21).



Figura 21. Capital físico: parque de La Argentina, vías de acceso y acueducto rural de Agrimaga.

En cuanto a la infraestructura comunitaria, la mayor parte de las comunidades poseen caminos primarios y secundarios de lastre. En la parte media, se localiza la mayor aglomeración de población, concentrada en las comunidades de Pocora, La Argentina, Mercedes e Iroquois, mismas que están sobre la ruta 32, con excepción de La Argentina (ubicada en la parte sur).

Todas las comunidades cuentan con energía eléctrica, agua para consumo humano (nacientes o pozos) y en la mayoría no existe un sistema para las aguas servidas. Existen salones comunales, puentes, canchas de futbol, instalaciones para iglesias (católica y evangélica), escuelas primarias, salones para EBAIS, puertos (El Silencio), pulperías, bares, minisúper, restaurantes y hoteles (La Argentina, Mercedes, Pocora y El Silencio). En las comunidades analizadas las casas son de cemento y madera; en su mayoría las familias tienen huertos donde cultivan algunos de los alimentos que consumen, así como animales de patio como gallinas, cerdos, patos y estanques para tilapias. Algunas casas tienen tanques de captación de agua, antenas de televisión por cable y líneas de teléfono fijas. Las herramientas y equipos que mayormente utilizan para las labores de campo incluyen: machetes, palas, cuerdas y redes para pesca, lanchas, limas para afilar, rastrillos, martillos, piochas; y en pocas casas se observaron tractores, chapulines, vehículos de trabajo, y motosierras.

Existe también infraestructura para atender turistas (algunas casas en La Argentina y Colinas) y se observaron establecimientos hoteleros (p.ej., hoteles sobre la ruta 32 y cabinas en Mercedes). Además existen lugares donde se aprovecha la disponibilidad de atractivos naturales como cataratas, bosques y lugares de observación de fauna. De

acuerdo a los entrevistados en la comunidad La Argentina, la Universidad Earth ha desarrollado el turismo rural; aquí se utilizan las fincas de nueve familias para albergar a turistas y compartir las costumbres y tradiciones de la familia y comunidad (Figura 22).



Figura 22. Capital físico: infraestructura para atender turistas.

Capital Financiero

Relacionado a las actividades productivas, la mayor parte de las comunidades de las secciones media y baja de los ríos están rodeadas de empresas piñeras y bananeras, fincas ganaderas y sector de palma aceitera (Sección 1.2). Las cuales representan las principales fuentes de trabajo para la mayor parte de las personas entrevistadas. En la mayoría de las casas se mantiene la agricultura de autoconsumo.

A nivel de todas las comunidades existen pequeños, medianos y grandes productores, con explotaciones que van desde menos de una hectárea hasta 1600 ha. En las comunidades ubicadas en las secciones media y baja de los ríos, los hombres y los hijos varones se emplean en la industria de la piña, banano, ornamentales, palmito, ganadería de engorde, palma aceitera (La Lucha, Santa Rosa, Escocia y La Argentina). Además existen actividades de menor extensión como es el cultivo del cocotero, maíz, plátano, tubérculos y yuca. Muchos de estos productos son comercializados en las comunidades o consumidos por las familias (Figura 23).



Figura 23. Capital financiero: negocio propio, crianza de aves y plantaciones agrícolas.

En las comunidades cercanas a los distritos de Pocora, Río Jiménez, Mercedes y el Cairo¹¹ existen otras fuentes de empleo como el comercio; las personas acuden para realizar sus compras o en búsqueda de otros servicios como restaurantes, farmacias, panaderías, y licoreras, entre otros. También existen empresas como la fábrica de Cartón (CODELA), la planta procesadora FRUCTA, Alta Vista S.A., las cuales generan trabajo a las comunidades donde hay mayor población (p.ej., Pocora). Además el 3% del total de familias entrevistadas obtienen sus ingresos a través de la actividad turística. La Argentina es un ejemplo donde el turismo es importante para algunas de las familias (Figura 24).



Figura 24. Capital financiero: negocios propios

b. Resultados por comunidad

La síntesis del análisis de capitales de las comunidades se organizó por secciones de los ríos (alta, media y baja). Esta información fue utilizada como base para las secciones siguientes de este documento: Relevancia del capital natural en los medios de vida de las poblaciones y Fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas, aspiraciones y resultados.

¹¹ Con excepción de Catalinas y Seis Amigos

2.3.5. Relevancia del capital natural en los medios de vida de la población (Temas emergentes en relación al capital natural)

En las diferentes comunidades entrevistadas, se identificaron cuatro temas emergentes con respecto a la dotación de los capitales (o recursos) y el capital natural o los recursos naturales (especialmente el recurso hídrico). Estos temas incluyeron: a. las amenazas a los recursos naturales; b. composición del tejido social y nivel de involucramiento comunitario; c. aspectos socioambientales que inciden en la conservación; y d. medios y estrategias de vida.

a. Amenazas a los recursos naturales

Represas. Los pobladores consideran al río como uno de los recursos naturales más importantes para su bienestar (ver capitales cultural y natural). En general las personas entrevistadas opinaron que las principales amenazas sobre los recursos naturales y específicamente sobre los Ríos Parismina y Dos Novillos, están relacionadas con los proyectos hidroeléctricos privados. Estas iniciativas fueron suspendidas por gestiones del ICE en su trámite de elegibilidad en concordancia con la decisión de establecer el sitio de compensación fluvial.

Algunos entrevistados afirman: *“El río ha cambiado mucho en los últimos años, los peces han ido desapareciendo con el tiempo”*. En el momento que abren las compuertas de la represa (refiriéndose a la apertura de compuertas del río Reventazón)¹², la gente menciona por ejemplo la presencia de peces muertos. En otros casos, la apertura de las compuertas del río Reventazón es señalada como la causa de interrupción en el transporte fluvial¹³ (p.ej., La Lucha y El Silencio) (Figura 25).



¹² El río Reventazón tiene varias represas que están funcionando desde hace varios años y son estas represas a las que se refieren las entrevistas.

¹³ Se percibió mucha confusión entre los entrevistados en relación a la diferencia entre iniciativas de generación hidroeléctrica privadas y las del Estado. Esto lleva a pensar en la necesidad de la definición de estrategias de comunicación y la importancia de incluir el tema en las iniciativas de educación y capacitación.

Figura 25. Recursos amenazados: río Dos Novillos, bosques y río Parismina (La Argentina, San Isidro de Tierra Grande y Parismina).

El impacto de las grandes empresas. Las personas entrevistadas tienen una percepción dual con respecto a las empresas piñeras y bananeras. Por un lado, reconocen la importancia de éstas como fuentes de empleo para la población, en un área del país caracterizada por bajos índices de desarrollo económico y una limitada oferta de alternativas laborales.

Por otro lado, señalan la responsabilidad de estas empresas en la contaminación de las aguas por el uso de agroquímicos¹⁴. Algunas de las personas entrevistadas dudan de la calidad del agua para consumo humano y no desean que suceda lo mismo que en otras comunidades como La Francia (perteneciente al distrito de El Cairo): *“No queremos que nuestras aguas se contaminen”*.

Igualmente se señala que estas empresas han deforestado importantes áreas, principalmente en los márgenes de los ríos, lo cual se relaciona (según su percepción) con inundaciones y variaciones climáticas. Al respecto, algunos comentaron: *“Con las piñeras se sienten los calores, uno no sabe qué va a pasar más adelante”, “Las piñeras arrasan con todo, lo calores de ahora antes no se sentían”*.

Extracción de material. Otra de las amenazas sobre los recursos naturales identificadas en la sección media y baja de los ríos es la extracción de material, dragado y extracción/corta de árboles ubicados en las riberas de los ríos. En esta problemática se debe revisar el papel de las instituciones competentes, las cuales, según la mayor parte de personas entrevistadas, no siempre tienen las capacidades (personal y recursos) para cumplir con sus funciones de protección y conservación de los recursos naturales.

“La amenaza es la excavación del río por parte de gente de Río Jiménez y la municipalidad: Los de Río Jiménez cortaron los Sota caballos, hay pedazos que no hay ni un palo, hay partes del río que están a punto de salirse y luego el río arranca los árboles; el problema es que tienen el permiso para extraer materiales y la municipalidad además extrae arena”.

Otras amenazas. En las comunidades de las secciones media y baja se menciona la inexistencia del manejo de aguas servidas (no hay manejo), así como de residuos sólidos. En muchas de estas comunidades se menciona “sólo hay recolección sobre ruta

¹⁴ Entre los agroquímicos identificados se encuentran: carbaril, diazinón, etoprofós, bromacil, ametrina, hexazinona, diurón, triadimefón, clorotalonil, clorpirifós, boro, nemagón (Echeverría *et al.* 2011).

32.” Como solución al problema de desechos sólidos, algunas personas señalan que la práctica común es enterrar o quemar la basura.

En la secciones media y baja se reportan amenazas (factor humano que afecta los peces indicadores) sobre el recurso pesquero, señalando la sobrepesca o el uso de métodos inadecuados para esta actividad: aplicación de productos para sacar camarones (por ejemplo el desis, mata los camarones y aguas abajo destruye los alevines) o el uso de dinamita. Se menciona también la introducción de especies exóticas, como una amenaza a las poblaciones endémicas (por ejemplo el pez diablo y la tilapia).

b. Composición del tejido social y nivel de involucramiento comunitario

A nivel del capital social se evidenció que, pese a existir un gran número de grupos locales, en las comunidades existe poca participación en estos; al respecto comentan: *“Hay poca participación, por ejemplo, cómo es posible que tengamos que pagar por el agua, pero hacen reuniones para hablar del tema y nadie va”* y *“hay tranquilidad en el hogar pero no estoy a gusto porque a la gente no le gusta luchar”*.

De acuerdo a las personas entrevistadas, la poca participación se explica por: falta de interés, concentración del poder en un grupo o familia, poca o nula gestión, y también por los movimientos poblacionales (inmigración y emigración), debido a que hay comunidades donde las personas se han ido en busca de mejores oportunidades o trabajan fuera todo el día convirtiendo a la comunidad en *“pueblos dormitorio”*. Además, algunas personas entrevistadas mencionan que han llegado extranjeros (principalmente nicaragüenses) que viven temporadas cortas en las comunidades.

Otro aspecto importante es la poca apertura de espacios (físicos y sociales) que fomenten la participación de los jóvenes, llevando a una concentración del poder en los adultos y en consecuencia un escaso involucramiento de los jóvenes en iniciativas de conservación de los recursos naturales (Figura 26).



Figura 26. Espacios de participación comunitaria Colinas, Isletas y Parismina.

A pesar del señalado poco involucramiento de las personas, se evidenció que en ocasiones éstas se han integrado para temas puntuales como: la oposición por la propuesta de construcción del Proyecto Hidroeléctrico Parismina (Tierra Grande, Isletas y Colinas)¹⁵, y la apertura de una piñera cercana a las comunidades de Iroquois y Mercedes, donde las personas se unieron y cerraron la ruta 32, paralizando el tráfico por varias horas, logrando que en lugar de piña, la empresa estableciera una plantación de melina. Al respecto se mencionó: *“Una vez bloquearon la calle para que no sembrara piña de este lado... a las piñeras se le debería de obligar a reforestar y entubar las aguas para que no lleguen a los acuíferos”*.

En términos generales las personas reconocen la importancia del trabajo conjunto para el bienestar de la comunidad y la conservación de los recursos naturales. Al consultar sobre quienes deberían de participar en la protección de la naturaleza, en la mayoría de casos reconocieron que deben ser las personas de las comunidades; algunos manifestaron: *“Nos han enseñado que “papá gobierno”, pero uno sabe que es la comunidad”, “Todo el mundo aunque no lo hacemos”; “Esperamos que venga el gobierno y la municipalidad a resolver todo, pero somos todos lo que tenemos que preocuparnos, pues no nos vamos a alimentar del dinero”, “Nosotros mismos porque somos los que vivimos aquí y si pasa algo somos los afectados”*.

c. Aspectos socioambientales que inciden en la conservación

Como se mencionó anteriormente (capitales social y político), en las comunidades investigadas existen pocas iniciativas de conservación de los recursos naturales. Igualmente las personas entrevistadas manifiestan la ausencia de instituciones gubernamentales que apoyen los procesos de conservación y desarrollo de la zona de estudio. Repetidas veces mencionan que no saben a quién recurrir para detener situaciones conflictivas con respecto a los recursos naturales ni a quién dirigir propuestas o iniciativas comunitarias de conservación y desarrollo.

El capital natural es señalado como esencial para la vida. Las personas entrevistadas reconocen la importancia de los ríos y el agua. Algunos señalan: *“el agua es una belleza”, “quien tiene el agua tiene el poder”, “sin agua no se hace nada prácticamente”, “el río es importante para el ambiente”, “el agua es todo”, “el río no sabe qué hacer con una bolsa de basura”, “se puede estar sin luz pero no sin agua”, “el agua no es solo importante para mi sino para todos los seres humanos”*. Se valora también el bosque, el suelo, el aire y los demás recursos. El vínculo con los recursos naturales se fortalece por la cercanía a ellos o por los beneficios que le generen a la familia.

¹⁵ El proyecto Hidroeléctrico Parismina fue suspendido por el ICE en su trámite de elegibilidad (ver recuadro de texto 2).

En las comunidades predomina la población adulta; las personas entrevistadas indicaron que los jóvenes en su mayoría decidieron irse de la comunidad en busca de mejores oportunidades. Además, en comunidades como Pocora, Mercedes, Iroquois y La Argentina (parte baja) la falta de oportunidades de empleo se convierten en una amenaza para la juventud. Algunos adultos señalan: *“Los jóvenes tienen poco que hacer, y cuando hay algo, no quieren”*.

Así mismo se señalan como aspectos a considerar, la carencia de servicios básicos y la seguridad en la tenencia de la tierra en comunidades originadas por asentamientos, como en el caso de La Esperanza, cercana a Iroquois y en La Argentina (Barrio El Paraíso). Estas comunidades carecen de los servicios básicos, y para abastecerse los extraen de casas de parientes o vecinos cercanos (por un pago respectivo).

d. Medios y estrategias de vida

Las personas entrevistadas señalan que hacen uso del capital natural para diferentes actividades que les generan beneficios económicos. Además combinan diversas estrategias y medios de vida en aras de tener mayores ingresos. Por ejemplo, existen personas que poseen negocios propios, tienen plantaciones forestales y en sus casas cultivan productos para el consumo y la venta.

La principal actividad económica es la venta de mano de obra a empresas piñeras, bananeras, fincas ganaderas, empresa de corrugados y comercios cercanos. Además, cuando las familias que tienen acceso a la tierra, cultivan diferentes productos como palmito, yuca, maíz, tubérculos, hortalizas, coco, plátano, banano, frijol, ayote, café, y frutales, entre otros. También se dedican a las actividades pecuarias (ganado bovino de doble propósito, gallinas, cerdos y tilapias). Estos productos se utilizan para auto consumo y la comercialización de excedentes.

Otras personas se dedican a la actividad comercial (pulperías, restaurantes, hoteles, fincas ecoturísticas, salones de belleza). También se reportan otras fuentes de ingresos: plantaciones de melina, pensiones, empleos en escuelas y colegios, la universidad Earth (incluyendo labores agrícolas y de apoyo técnico administrativo).

Igualmente, se observó el hecho de que en muchas las familias nucleares y extendidas existen medios de vida que se complementan; por ejemplo los jóvenes trabajan en empresas privadas y los adultos mayores en agricultura. En otros casos las familias han ido creciendo y repartiendo el terreno de las fincas, reduciendo así los espacios para cultivos (Figura 27).



Figura 27. Medios de vida de algunas familias en La Argentina, Parismina y Agrimaga.

2.3.6. El FODA ampliado: FODA-AR

Como se describió anteriormente las comunidades investigadas poseen una diversidad de recursos que les generan bienestar y que se consideran las principales fortalezas (como la existencia de una población que valora sus recursos naturales); también se identifica una serie importante de oportunidades (como el interés en acceder a capacitaciones). Estas fortalezas y oportunidades deben ser el punto de partida para enfrentar las debilidades prevalecientes (bajos niveles de escolaridad y poca participación en los grupos locales) y las crecientes amenazas (relacionadas con aspectos ambientales- climáticos- y socioeconómicos- cambios en políticas económicas y en mercados) (Cuadro 48).

Cuadro 48. Principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las comunidades cercanas a los ríos Parismina y Dos Novillos

Capitales	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Humano	Las familias valoran cada uno de los recursos naturales como importantes para la vida	Las familias muestran interés en la conservación de los recursos naturales	Bajos niveles de escolaridad de adultos y algunos jóvenes (primaria incompleta)	Migración interna y externa
	Las mujeres en su mayoría muestran interés en la protección de la naturaleza	La mayor parte de mujeres trabaja incipientemente en la conservación desde sus casas	Falta de programas o proyectos que incorporen el enfoque de género en la conservación de los recursos naturales	

Capitales	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
	La cantidad de jóvenes, niños y niñas que viven en cada comunidad	Capacidades, destrezas, energías e interés de los jóvenes y niños en colaborar para la conservación	Falta de programas o de educación ambiental que involucre a niños y jóvenes	Consumo y comercio de drogas por parte de jóvenes
Cultural	La mayor parte de familias realizan separación de desechos sólidos	Las municipalidades podrían tener un programa de reciclaje	Pocas comunidades involucradas en la guardia rural y separación de desechos	Migración interna y externa
	Guardia rural o cuadrillas de vecinos	La vigilancia de conservación y protección de los recursos naturales en cada comunidad		
	Sentido de pertenencia de las familias a las comunidades y los recursos naturales	Celebraciones y fiestas relacionadas a los recursos naturales, su conservación y protección	Inexistencia de celebraciones relacionadas con los recursos naturales	
	Conocimiento local sobre especies de flora y fauna	Visión de conservación de especies de flora y fauna endémicas y otras especies.	Inexistencia de programas locales que vinculen el conocimiento local con la conservación de los recursos naturales	Pérdida de especies de fauna y flora por la deforestación y cacería
	Conocimiento y experiencia de los fundadores de las comunidades	Trasferencia de conocimientos y habilidades de gestión local		Perdida de costumbres y tradiciones por las migraciones internas y externas
Natural	El agua, los bosques, los ríos y sus recursos son considerados	Disposición de las familias para mantener y proteger los	• Falta de un programa de manejo y gestión	• Contaminación de agroquímicos y actividades

Capitales	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
	vitales para la vida y las futuras generaciones	recursos naturales	local para la conservación de los recursos naturales	antrópicas en los ríos y suelos
	Reconocimiento por parte de las familias acerca de su responsabilidad en la protección de los recursos naturales	Disposición de las familias a participar el cuidado y protección de la naturaleza	<ul style="list-style-type: none"> • Poca educación ambiental a todos los sectores en la región 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de hábitat por el avance de la frontera agrícola¹⁶ • Establecimiento de proyectos hidroeléctricos
	Disponibilidad de servicios ecosistémicos	Provisión de servicios ecosistémicos		
Social	La gestión desarrollada a favor de la protección de los recursos naturales	Integración social de las comunidades a favor de la conservación y protección de los recursos naturales	Falta de espacios de diálogo entre las asociaciones locales en las tres secciones de los ríos	
	Cantidad de grupos, comités y juntas existentes a nivel de comunidades	Nivel de organización comunitaria a favor de la conservación de los recursos naturales	Baja participación e involucramiento de las comunidades en los grupos locales	Migración interna y externa

¹⁶ En este contexto se define “Avance de la Frontera Agrícola” el cambio en el uso del suelo a nivel de paisaje.

Capitales	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Político	La mayor parte de familias (75%) consideran a la Earth, MINAE, el ICE como instituciones que pueden aportar técnica y financiamiento para la protección de los recursos naturales	Disponibilidad de involucrarse en actividades educativas de conservación	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de espacios de dialogo entre los diferentes actores de la región • Falta de liderazgo en la conservación de los recursos naturales • Empoderamiento de las comunidades en la gestión y conservación de los recursos naturales • Falta de articulación del tejido social existente (local, económico, ambiental, entre otros sectores) 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos humanos y económicos para la conservación de los recursos naturales • Migración interna y externa
	Conocimiento “práctico y superficial” de las Leyes y reglamentos que regulan el manejo de los recursos naturales	Interés mostrado por las familias en conocer y aplicar la legislación	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitaciones y actualización sobre las leyes y reglamentos relacionados con los recursos naturales • Bajos niveles de escolaridad 	
Físico/construido	Capacidad instalada en cada comunidad relativa al turismo (La	Disponibilidad de recursos naturales para el uso sostenible	Diseminación de programas de turismo rural para todas las comunidades	Variabilidad climática: tormentas, terremotos, sequías, huracanes que

Capitales	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
	Argentina, Colinas, Iroquois e Isletas)			afectan la infraestructura
	Infraestructura comunitaria (salones comunales, EBAIS, escuelas, colegios, puentes, entre otros)	Desarrollo e integración comunitaria	Baja participación e involucramiento de las comunidades en los grupos locales	Falta de recursos económicos y humanos para el mantenimiento de la infraestructura Migración interna y externa
Financiero	Diversidad de medios y estrategias de vida	Disponibilidad de recursos naturales para la generación de ingresos	• Dependencia económica (único ingreso familiar) de las empresas piñeras y bananeras	• Políticas internas de las empresas piñeras y bananeras
	Cantidad de empresas existentes	Promoción de actividades de conservación	• Falta de gestión local para el desarrollo económico de las comunidades	• Políticas externas sobre las exportaciones
	Agricultura y ganadería	Desarrollar sistemas sostenibles de producción agropecuaria	• Falta de espacios de dialogo con las empresas piñeras y bananeras a favor de la conservación de los recursos naturales • Falta programas de conservación en ganadería y agricultura sostenible	• Avance de la frontera agrícola para el establecimiento de monocultivos (piña, banano, palmito y palma africana)

Con base en la información sobre fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (Cuadro 49), de manera colaborativa entre diferentes instituciones relacionadas con el

proyecto (ICE, Earth, UNA y CATIE), se amplió el análisis FODA, incluyendo las aspiraciones de la gente y los resultados esperados por efecto del programa de compensación fluvial para cada sección del río (Cuadro 49). Esta información sirvió de base para la planificación de proyectos relacionados con el plan de acción ambiental (en específico en lo referente a los objetivos 4-6).

Cuadro 49. Matriz FODA-AR por las secciones alta, media y baja de los ríos Parismina y Dos Novillos

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas	Aspiraciones	Resultados
Sección alta						
Humano	Liderazgo comunitario	Familias muestran interés en conservación y protección	Bajo nivel de escolaridad Pocas capacitaciones en acciones sostenibles	Migración de jóvenes para trabajo y estudio Poca presencia institucional	Interés en capacitación, en tecnologías de producción sostenible y conservación de recursos Permanecer en la zona viviendo tranquilamente	Coordinación institucional en programas de capacitación Implementación de todas las acciones
Cultural	Arraigo de las comunidades Visión de la naturaleza como proveedora para protegerla	Familias muestran interés en la protección de recursos naturales Existen habilidades en la parte artística y artesanal	Inexistencia de celebraciones relacionadas con los recursos naturales	Migración por falta de oportunidades de jóvenes	Fortalecer el desarrollo de la artesanía Confirmar y mantener la conservación de los recursos naturales	Coordinación e integración institucional
Natural	Indicadores de calidad de hábitat son los más altos	Oportunidad de belleza escénica	No hay educación ambiental	Ganadería extensiva en los márgenes del río	Conservación de los recursos naturales Desarrollo de turismo sostenible Desarrollo de un programa de educación ambiental	Proyecto enfocado en capacitación, monitoreo y medición directa Coordinación institucional
Social	Organización social	Nivel de organización Integración social de las comunidades en favor de la conservación	Tierra Grande no está integrada Las fincas grandes no están incluidas en las organizaciones locales	Poca credibilidad por experiencias previas	Formalización de la organización con una ADI Fincas grandes de dueños externos se ajustan a las buenas prácticas	Coordinación local e institucional Mecanismo financiero o certificación para quien participe

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas	Aspiraciones	Resultados
Político	Capacidad de gestión liderazgo	Interés de la familias de conservar y aplicar la legislación	Desconocimiento de las leyes	Finca ganadera que no quiera participar Poca presencia institucional	Programa de información sobre procedimientos y aspectos de legislación ambiental	Coordinación institucional
Físico	Existencia de vías de acceso	Disponibilidad de recursos naturales	Vías de acceso en mal estado	Variabilidad climática, terremotos, inundaciones	Tener recursos apropiados para la conservación y mejoramiento de la infraestructura	Coordinación institucional para mejora de la infraestructura
Financiero	Agricultura y ganadería	Disponibilidad de recursos naturales para la generación de ingresos	No hay recursos para invertir en ganadería sostenible Falta de gestión local para el desarrollo económico	Falta de recursos económicos hace que fincas pequeñas vendan a las grandes	Disponibilidad de recursos para el cambio Tiempo para poder hacer los cambios Acceso a recursos financiero para convertir los sistemas actuales en sistemas sostenibles de producción	Coordinación institucional Programa de ganadería sostenible

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas	Aspiraciones	Resultados
Sección media						
Humano	Identificación de liderazgo comunitario Acceso a capacitaciones en reciclaje, huertos caseros y medio ambiente (Pocora, Norte y Pocora Sur –en menor medida también en Iroquois)	Interés de las familias en capacitarse en temas relacionados a los recursos naturales	Falta de capacitaciones (Mercedes, Iroquois y Parismina)	Migración jóvenes y adultos	Creación de puentes de enlace para accesos a la capacitación Capacitaciones acordes a las necesidades definidas por la propia comunidad	Aumento de empleo Aumento nivel de educación y opciones de empleo

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas	Aspiraciones	Resultados
Cultural	Celebraciones relacionadas a los recursos naturales (Mercedes, Iroquois, Pocora Norte y Parismina)	Visión de la naturaleza como fundamental para la vida y generadora de paz y tranquilidad	Inexistencia de programas locales que vinculen los conocimientos locales con la conservación	Venta y consumo de drogas en jóvenes		
Natural	Disponibilidad de recursos naturales	Disposición de las familias para la conservación	Falta de educación ambiental	Contaminación por agroquímicos Extracción de material y dragado del río Contaminación por aguas servidas, la disposición inadecuada de basuras	Valorar e interiorizar la importancia del suelo como recurso natural base	Optimización del ordenamiento territorial y protección del recurso
Social	Cantidad de grupos locales Gestión desarrollada a favor de la conservación (Iroquois y Pocora Norte)	Desarrollo de programas para la conservación de los recursos naturales	Poca o ninguna participación de las personas en los grupos locales	Migración de jóvenes y adultos	La visualización general de las acciones sea contemplado como un proceso y no como proyecto	Estrategias implementadas a corto, mediano y largo plazo con retroalimentación a las comunidades
Político	Identificación de la ADI, Earth y el MINAE para la resolución de conflictos (Parismina, Pocora Sur e Iroquois)	Interés de las familias en conocer las leyes relacionadas con los recursos naturales	Falta de capacitaciones y actualización sobre la legislación relacionada con los recursos naturales	Migración interna y externa	Mayor capacidad de reacción de las instituciones en aspectos legales Visualización general de las acciones sean generadas como procesos y no como proyectos. Sinergia interinstitucional de todos los actores para potenciar los recursos propios de la zona	Cumplimiento de la ley Estrategias implementadas a corto mediano y largo plazo con retroalimentación de las comunidades Vinculación interinstitucional y formación de convenios con la debida distribución de las responsabilidades ¹⁷

¹⁷ ICE facilita y coordina. No necesariamente ejecuta.

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas	Aspiraciones	Resultados
Físico	Acceso a los servicios públicos (agua potable, energía eléctrica, teléfono, servicios de salud y de transporte) Infraestructura comunitaria Vías de acceso en buen estado Cercanía a las vías de acceso	Desarrollo e integración local	Inexistencia de un sistema de drenaje	Variabilidad climática	Manejo adecuado de los desechos ya aguas servidas	Creación de un plan de manejo de residuos y su implementación
Financiero	Cantidad de empresas y negocios existentes	Promoción de actividades de conservación	Falta de gestión para el desarrollo económico local	Políticas internas y externas de las empresas cercanas	Análisis de los modelos productivos (también es capital político) Potenciar el turismo rural	Producción sostenible Red de turismo

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas	Aspiraciones	Resultados
Sección baja						
Humano	Cantidad de jóvenes y niños que aún viven en las comunidades	Desarrollo de programas de capacitación para la conservación que involucre a jóvenes y niños	Falta de liderazgo comunitario Bajos niveles de escolaridad Falta de capacitaciones	Migración interna y externa Venta y consumo de droga	Educación/opportunidades de trabajo Educación ambiental Programas de manejo de Cuenca Organizaciones comunales consolidadas	Menor emigración Personas más informadas Mayor protección de la Cuenca Iniciativas con objetivos
Cultural	Visión de la importancia de los recursos naturales para la vida	Desarrollo de programas para la conservación	No existen celebraciones relacionadas con los recursos naturales	Migración interna y externa	Fomentar actividades culturales asociadas a los recursos naturales: ferias que involucren el área científica, productiva para la construcción de identidad	Patrones y hábitos ligados a la conservación y protección del ambiente

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas	Aspiraciones	Resultados
Natural	Disponibilidad de recursos naturales	Reconocimiento de las familias sobre la importancia de la conservación	Falta de programas de capacitación y formación para la conservación Falta de capacitación en la gestión de riesgos	Contaminación por agroquímicos Avance de los monocultivos Deforestación Inadecuados métodos de pesca Variabilidad climática	Recuperar y mantener la franja boscosa ribereña Mejorar la calidad del agua Recuperar la fauna perdida	Aumento de la biodiversidad en la zona procurando un equilibrio entre naturaleza-sociedad
Social	Cantidad de grupos locales (Santa Rosa, La Lucha, Seis Amigos y Agrimaga)	Fortalecimiento de la organización local por medio de capacitaciones acorde a los niveles de educación existentes	Poca participación en los grupos locales Inexistencia de grupos locales para la gestión y conservación de los recursos naturales Falta de grupos locales en Camaroncito, El Silencio, Escocia y Catalinas	Migración Bajos niveles de escolaridad	Creación del comité para el desarrollo de la parte baja del río	Mayor comunicación y cooperación entre comunidades Espacios abiertos para la resolución creativa a las problemáticas comunitarias y territoriales
Político	Cantidad de grupos locales	Desarrollo de un programa de capacitación y formación en cuanto a temas legales, liderazgo, gestión y conservación de los recursos naturales	Desconocimiento de las leyes sobre los recursos naturales No se identifica a quien acudir para la resolución de conflictos	Bajos niveles de escolaridad	Participación proactiva de las municipalidades, SENARA, MINAE en mesas de diálogo.	Acciones conjuntas de instituciones y empresas privadas con roles definidos
Físico	Infraestructura comunitaria Acceso a servicios como energía eléctrica y agua (pozos)	Desarrollo de un programa de conservación de los recursos naturales principalmente el recurso hídrico	Vías de acceso en mal estado Falta de un programa de conservación de las fuentes de agua y de gestión de riesgos	Variabilidad climática Contaminación de las aguas subterráneas con agroquímicos Deforestación	Infraestructura: puerto calles y EBAIS	Infraestructura adecuada a la variabilidad climática a de las zona y a las necesidades

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas	Aspiraciones	Resultados
Financiero	Cantidad de empresas existentes Potencial para el desarrollo de actividades turísticas	Desarrollo de un programa de responsabilidad social (con énfasis en la conservación de los recursos naturales) que involucre a las empresas	Dependencia de las empresas bananeras, piñeras, ornamentales y ganaderas (como único ingreso)	Políticas internas de las empresas Políticas externas sobre exportaciones	Promover paquetes turísticos que incluyan: pesca deportiva, avistamiento de aves, visión del programa de compensación. Diversificar fuentes de empleo	Ingreso para una vida digna y mayor nivel social

2.3.7. Conclusiones del diagnóstico social y pasos a seguir

En términos generales, se puede concluir que:

1. Las personas de la sección alta, media y baja de los ríos Parismina y Dos Novillos reconocen y valoran la contribución del capital natural a su bienestar en relación con sus medios y estrategias de vida. Esto abre oportunidades para el involucramiento de las comunidades en la instancia de gobernanza encargada de liderar el proceso de conservación y recuperación de los ríos.
2. Todas las comunidades tienen potencial para definir y desarrollar medidas de conservación de los recursos naturales a lo largo de los ríos, por lo cual es necesario fortalecer el tejido social existente (capital social) y el capital político, principalmente en las comunidades de las secciones media y baja.
3. Las principales amenazas al capital natural se diferencian por secciones: en la sección alta se identifican los proyectos hidroeléctricos promovidos por iniciativas privadas, y en la sección media y baja se señalan la contaminación por agroquímicos y la deforestación ocasionada por los esquemas productivos predominantes, así como la extracción de material del río. Esta realidad plantea la necesidad de ofrecer soluciones contextualizadas en forma de proyectos y acciones estratégicas.
4. La dinámica poblacional (inmigración y emigración) podría estar relacionada con los esquemas productivos y el acceso a los factores de producción; debido al efecto potencial sobre el capital natural (tanto positivo como negativo), es necesario profundizar y analizar durante la vida del programa, todos los factores que empujan y atraen a las personas al territorio. Esto se debe tener en cuenta como un tema de investigación.
5. Se evidencia la importancia de considerar el programa de compensación como un proceso de gestión de los recursos naturales a largo plazo, en el que se involucran todos los actores del territorio, especialmente aquellos pertenecientes al esquema productivo predominante.
6. La relación entre las aspiraciones y los resultados esperados, se enfoca en el desarrollo de planes o programas de capacitación (gestión de conocimiento y fortalecimiento del capital humano en las tres secciones). Igualmente se deben orientar esfuerzos en la facilitación y promoción de espacios de intercambio y coordinación interinstitucional (capitales social y político): El rol del ICE deberá apuntar en ser un ente que convoca y coordina, tanto a lo interno de las instituciones estatales y públicas, como con las empresas privadas, las ONG y las organizaciones locales (de base).

Pasos a seguir:

Con estas conclusiones en mente, es necesario que:

1. Se analicen las propuestas y planes de gestión de manera diferenciada para cada sección de los ríos (alta, media y baja), dando espacio real a las diferentes comunidades para que planteen, de manera participativa e inclusiva, proyectos y planes de desarrollo endógeno enfocadas en la conservación de los recursos naturales garantizando una pérdida neta nula de biodiversidad a través de la promoción de esquemas de producción sostenible.

2. En términos generales:

- a) El ICE deberá asumir un rol como facilitador, de coordinación e integración interinstitucional (incluyendo a la empresa privada, organizaciones de educación, organizaciones nacionales e internacionales y organizaciones locales- de base), para lo cual deberá tener convenios o acuerdo firmados donde se reconocen competencias y se distribuyen y asumen responsabilidades.
- b) Existen recomendaciones generales para todo el territorio. Por ejemplo: manejo de residuos sólidos y líquidos e instauración de un programa de producción agropecuaria sostenible. Igualmente desarrollar y dar seguimiento a un plan de creación de capacidades, que incluya capacitación permanente en temas de producción sostenible y conservación de los recursos naturales en las tres secciones (alta, media y baja).
- c) Para las actividades productivas apoyadas se debe incluir el enfoque en cadenas de valor, enfatizando el tema de iniciativas innovadoras de producción que incluyan trazabilidad de producción y tecnologías limpias (lo cual ofrece oportunidades a la juventud).

3. En la sección alta se debe promover:

- a) Un proyecto de capacitación, monitoreo y medición directa de la biodiversidad
- b) Establecimiento de un mecanismo financiero o certificación para el sector agropecuario que participe en los esfuerzos de conservación.
- c) Establecimiento y promoción de un programa de ganadería sostenible (buenas prácticas productivas).

4. En la sección media se debe promover:

- a) Desarrollo e implementación de un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos.
- b) Establecimiento y promoción de un plan de producción sostenible, tanto para pequeños, medianos y grandes productores siguiendo esquemas de responsabilidad social y ambiental (promoción de buenas prácticas productivas).
- c) Establecimiento y promoción de una red de agroecoturismo (turismo rural sostenible).

5. En la sección baja se debe promover:

- a) Espacios de intercambio con otras comunidades para compartir lecciones aprendidas.
- b) Establecimiento y promoción de un plan de producción sostenible, tanto para pequeños, medianos y grandes productores siguiendo esquemas de responsabilidad social y ambiental (promoción de buenas prácticas productivas).
- c) Espacios abiertos para la resolución creativa de conflictos y diferencias comunitarias, territoriales y ambientales.
- d) Desarrollo de infraestructura adecuada a la variabilidad climática de la zona (p.ej., construcciones de casas, caminos y vías de acceso).

3. Análisis legal

Por: M.Sc. Mario Peña Chacón y Franklin Paniagua

En un estudio sobre marco legal (documento PAAS 14.3) que se presenta en forma simultánea al Plan de Gestión para el sitio de compensación, se recopila y analizan las alternativas jurídicas sobre las cuales asentar la propuesta de compensación fluvial de los ríos Parismina y Dos Novillos. Esta iniciativa surge como parte de los compromisos ambientales del PH Reventazón del Instituto Costarricense de Electricidad. El estudio considera la situación legal de las áreas propuestas para formar parte del proyecto. Así se identifican primero de forma perpendicular: el cauce, las márgenes y los primeros 500 metros a ambos lados del río que se identifican como *zona de amortiguamiento*. Estas tres áreas tienen un marco legal distinto y de ellas se derivan distintas alternativas de conservación. Se agregó para el análisis la división utilizada en el proyecto de secciones alta, media y baja del río. Estas tres secciones del río presentan características distintas, tanto a nivel biológico como socio-económico. Sobre la matriz compuesta por las variables transversales y longitudinales el estudio primero identifica las barreras que afectan la conservación del río en cada segmento.

El estudio plantea una estrategia general para atender las barreras que afectan la conservación de los ríos Parismina y Dos Novillos. Primero se plantea la necesidad de que el trabajo se haga de manera integrada (una misma visión, un mismo programa) pero utilizando un catálogo amplio de alternativas de protección. La variedad de opciones se dan en virtud de la diversidad de situaciones (legales y socio-económicas) que se presentan en cada segmento estudiado.

Las opciones propuestas parten de la atención a tres aspectos fundamentales para la efectividad de los instrumentos: Primero el nivel de aplicación de las normas existentes (*comando y control*). Se trata aquí de identificar como se puede robustecer la aplicación de la copiosa normativa existente en materia de conservación hídrica, ribereña y forestal. Un segundo aspecto es la materia de *gobernanza*. Saber cómo se toman las decisiones sobre el uso de los recursos y que papel juegan las comunidades y los otros actores de la sociedad civil en esas decisiones. Se agrega en este aspecto las relaciones inter-institucionales que mantienen las agencias públicas vinculadas con el uso y protección de recursos. Estas últimas son importantes para garantizar que las políticas públicas de cada agencia no tienen efectos contradictorios; particularmente efectos que representen barreras para la conservación del río. El tercer aspecto es el de los *incentivos económicos*. En lo posible la iniciativa del off-set pretende no expandir o crear nuevas áreas protegidas sobre terrenos particulares. Por el contrario, lo que se busca es orientar el uso del suelo a formas compatibles con la conservación del río. Esto

le otorga una importancia capital al tema de los incentivos que logren facilitar la transformación de la economía rural local hacia un ámbito de sostenibilidad social, ambiental y económica.

Con este marco de análisis el estudio encuentra las siguientes barreras principales a la conservación fluvial de los ríos Parismina y Dos Novillos:

- *Comando y Control:* Existe un número considerable de instituciones centralizadas y descentralizadas de diferente jerarquía (ministerios, instituciones autónomas, órganos desconcentrados) laborando en el área de recursos naturales, lo cual provoca dispersión, fragmentación y traslape en las competencias y responsabilidades institucionales. Esta dispersión dificulta la toma de decisiones, el uso sostenible de los recursos naturales y la distribución justa y equitativa de sus beneficios.¹⁸
- *Gobernanza:* Baja coordinación interinstitucional a pesar de la existencia de la Comisión para el ordenamiento y manejo de la cuenca del río Reventazón (COMCURE) cuyas competencias fueron ampliadas a través de la reforma a su ley constitutiva en el año 2012, abarcando el sitio de compensación fluvial Parismina.¹⁹ Escasa información básica sobre los recursos naturales y tenencia de la tierra, lo cual dificulta en mayor grado su adecuada administración y la toma de decisiones con relación a su gestión integrada.²⁰ Además, la participación de la sociedad civil en el manejo de los recursos naturales es escasa.²¹
- *Incentivos:* Ausencia o insuficiencia de políticas, estrategias y planes específicos relacionados con el sitio de compensación fluvial, lo cual dificulta la definición clara de los objetivos y metas para su gestión eficaz e integrada.²²

Sobre estos problemas principales se plantean las siguientes recomendaciones:

1. Como mecanismo de conservación del cauce en su parte alta, media y baja (exceptuando su desembocadura), y fundamentado en el artículo 32 de la Ley Orgánica del Ambiente, se recomienda su declaratoria como área silvestre protegida

¹⁸ En el Anexo I se incluyó una matriz que recopila la institucionalidad ambiental con competencias en el sitio de compensación fluvial.

¹⁹ El Anexo II recopila los objetivos, competencias e integración de COMCURE de conformidad con su ley constitutiva número 8023 del 27 de setiembre de 2000.

²⁰ Estudios iniciales ambientales y de tenencia de tierra están siendo realizado por el ICE como parte del proyecto de compensación fluvial del proyecto hidroeléctrico Reventazón.

²¹ El Anexo IV incluye las principales instancia de participación pública relacionadas con el sitio de compensación fluvial

²² El Anexo III recopila los principales instrumentos de políticas, planes y estrategias nacionales en materia de gestión integrada del recurso hídrico y ordenamiento territorial.

vía decreto ejecutivo, bajo alguna de las siguientes categorías de manejo a determinar por medio de estudios técnicos: Zona Protectora, Humedal Nacional o Monumento Natural.

2. En relación a los márgenes, áreas de protección y corredor ampliado del sitio de compensación fluvial debe tenerse en cuenta que su planificación y ordenamiento, en el caso que no se encuentren bajo alguna de las categorías de áreas silvestres protegidas, es competencia municipal a través de instrumentos de ordenamiento territorial (OT), específicamente por medio de la promulgación de los respectivos planes reguladores los cuales deben tomar en consideración las limitaciones y restricciones del artículo 33 y 34 de la Ley Forestal. A la vez, la Comisión para el ordenamiento y manejo de la cuenca del Río Reventazón (COMCURE), dentro de su ley constitutiva número 8023, y de la cual el ICE forma parte, cuenta con competencias suficientes para elaborar, ejecutar, controlar y ampliar el plan de manejo de la cuenca del río Reventazón, incluyendo el río Parismina y su tributario Dos Novillos, con énfasis en la conservación, uso sostenible y distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su aprovechamiento sostenible.
3. Siempre tratándose de los márgenes, áreas de protección y corredor ampliado (zona de amortiguamiento) del sitio de compensación fluvial Parismina, y tomando en consideración la experiencia desarrollada a través del Proyecto Modelo Peñas Blancas, se recomienda la implementación de un programa o proyecto socioambiental integral que incluya al menos las siguientes áreas temáticas o ejes: Agrosilvopecuaria, Social, Educación Ambiental, Forestal, Mitigación y Adaptación al cambio climático. El programa debe contemplar mecanismos de reforzamiento del control y vigilancia de éstas áreas, la implementación de instrumentos económicos como el sistema de PSA a propietarios y poseedores colindantes de su ribera mediante la suscripción de un convenio entre el ICE y FONAFIFO, o bien a través de un sistema autónomo de pago por servicios ambientales, así como otro tipo de incentivos que maximicen las buenas prácticas ambientales y productivas.
4. Para la conservación del litoral y la parte baja del sitio de compensación fluvial Parismina, y según los resultados que arrojen los estudios técnicos a realizar, se recomienda la expansión/ampliación del Parque Nacional Tortuguero, o bien, la creación de una nueva área silvestre protegida bajo las categorías Refugio Nacional de Vida Silvestre o Humedal, que incluya aquellos terrenos que conforman la zona marítimo terrestre (terrenos de dominio público) correspondientes a su desembocadura, así como la porción de mar adyacente, a efectos de proteger ecosistemas vulnerables y especies de fauna silvestre amenazadas.

4. Estrategia de conservación

4.1. Oportunidad de cumplimiento y análisis de amenazas

A partir de los estudios realizados durante la fase de planteamiento del Programa de Compensación y sintetizados en este documento en los capítulos anteriores, referentes a los diagnósticos ambiental y social, se identifica que las condiciones de la ribera y cauce están impactados por las actividades socioeconómicas que se realizan en la cuenca, lo que resulta en que la zona alta de los ríos Parismina y Dos Novillos tienen una buena condición, la cobertura forestal se presenta en un alto porcentaje de las tierras, las aguas muestran excelente calidad y las arreras que se presentan en el cauce son naturales, donde se cuentan varias cataratas que demarcan la distribución de las especies acuáticas según sus características de poder sobrepasar estas barreras naturales. Los peces como el bobo y el tepemechín, logran llegar hasta la catarata Las Golondrinas, mientras que se han observado peces de la familia poeciliidae dos cataratas aguas arriba, así mismo camarón de río. Esta área está impactada en menor grado por incursiones de actividades agrícolas de subsistencia, en algunos casos hasta la orilla del río. A medida que se acerca a la parte media, la ganadería se extiende hasta la zona de protección del río y disminuye la cobertura forestal.

En el sector medio, cerca de la ruta 32 (ruta nacional que comunica San José y Limón) los centros de población son los que impactan mayormente, con el aporte de contaminantes típicos de zonas urbanas, como desagües de aguas negras, grises y pluviales, desechos sólidos y otros, además se inicia en este nivel la franja de cultivos extensivos como la piña y más abajo el banano. Las actividades llegan hasta la margen del río, la cual se muestra descubierta de vegetación. La calidad del agua desciende y se identifican contaminantes relacionados a las prácticas agrícolas mencionadas. También se presenta la extracción de materiales del río mediante concesiones de explotación del cauce.

En la zona baja se mezcla la afectación por los cultivos extensivos y fincas pequeñas que mantienen una diversificación de cultivos como yuca, cacao, palmito, maíz, pastizales, y algunas plantaciones forestales.

Dado que la mayoría de los afluentes confluyen al Parismina en la zona media y baja, se aportan los contaminantes y sedimentos arrastrados por estos, por lo que la condición de calidad sigue bajando, al entrar a la zona navegable y a las llanuras de inundación, la zona de protección de ribera se desdibuja entre pastizales y cultivos, se presentan modificaciones al cauce, presencia de diques y otras obras que cambian la naturalidad del cauce, esto se ve reflejado en una caída de todos los indicadores de la calidad del hábitat acuático como se mostró en los capítulos del diagnóstico ambiental.

En la parte más baja, después de recibir el último afluente (Río Jiménez) en su ruta a encontrar al río Reventazón, el Parismina sufre una serie de pérdidas de flujo a través de canales de alivio, los cuales han tomado mayor importancia en los últimos 20 años, derivando un caudal mayor hacia el caño California y la Laguna Jalova, (esta situación se expuso en detalle en el cuadro de texto 4), lo que ha tenido como consecuencia una disminución del aporte directo del Río Parismina al Río Reventazón

A partir de la condición expuesta, el enfoque de la estrategia de conservación se centra en una serie de proyectos e iniciativas que atienden áreas estratégicas de la conservación (por ejemplo: hábitat acuático, restauración de riberas y calidad de agua y fauna asociada al recurso hídrico – ver sección 5) las cuales tendrán un impacto en la mejora de las condiciones de la zona de protección del río y la zona de amortiguamiento, buscando entonces la mejora del hábitat ribertino y la mejora de calidad del hábitat acuático.

Estas iniciativas están acompañadas de proyectos que involucran a las comunidades en un proceso progresivo de apropiación hacia el establecimiento de una instancia de gobernanza del recurso, que lidere todas las acciones de cogestión. Por ejemplo, ejecución de las acciones del marco legal, gestión integral de los recursos hídricos, fortalecimiento y desarrollo de capacidades y desarrollo e implementación de una instancia de gobernanza.

En todo este proceso propuesto, el ICE es central como ente coordinador, fiscalizador y promotor de estas acciones estratégicas. En este sentido el Instituto deberá articular acciones con otras instancias gubernamentales (p.ej., SINAC-MINAE, INDER, INAMU, etc.), no gubernamentales (p.ej., ONGs locales, organizaciones de base y de segundo nivel), con las empresas pertenecientes al esquema productivo predominante (p.ej., bananeras, piñeras, palma aceitera, ganadería); así como con la población de las comunidades ubicadas en el sitio del Programa de compensación fluvial (ver sección 5.2).

Todas estas acciones se proponen con miras a alcanzar el objetivo del Programa, que es asegurar la conectividad en los ríos Parismina y Dos Novillos y demostrar la no pérdida neta de biodiversidad, la cual es una meta a cumplir en el año 2035. De la situación actual (figura z1 del cuadro de texto 6) para la calidad de hábitat definida en la línea base como q_0 , se debe llegar a la condición meta de la figura z2 y a los valores presentados).

El logro de esta meta depende de una efectiva protección del cauce y zona de ribera, así como de la gestión de la zona de amortiguamiento para contrarrestar las amenazas que puedan poner en riesgo la calidad de hábitat del sitio de compensación

Cuadro de texto 6 Condición actual (línea base) y meta de calidad de hábitat acuático en los Km de río a compensar.

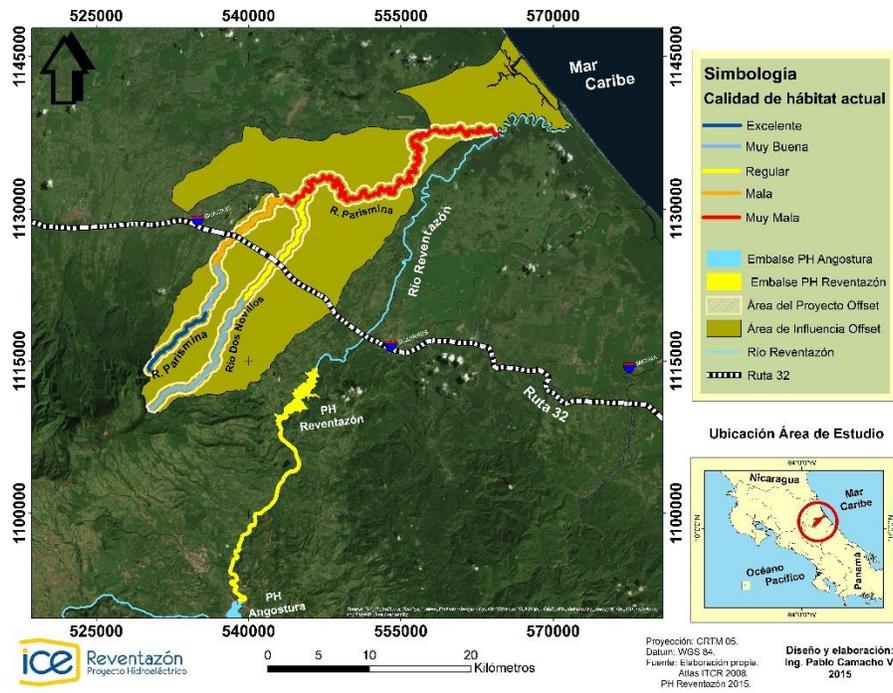


Figura z1 Representación de la calidad del hábitat acuático en línea base para los río Parismina, Dos Novillos y Reventazón

Cuadro z1 Valores calidad de hábitat acuático (q) para línea base

calidad hábitat acuático del río Reventazón antes de intervención	q3	61.1
Calidad hábitat LB APHP	q1	95
calidad LB Par C alta	q0cap	80.5
calidad LB Par Cmedia	q0cmp	51.5
calidad LB Par Cbaja	q0cbp	36.6
calidad LB Dos Novillos-a	q0dna	83.5
calidad LB Dos Novillos-m	q0dnm	64.2
calidad LB Dos Novillos-b	q0 دنب	64.5

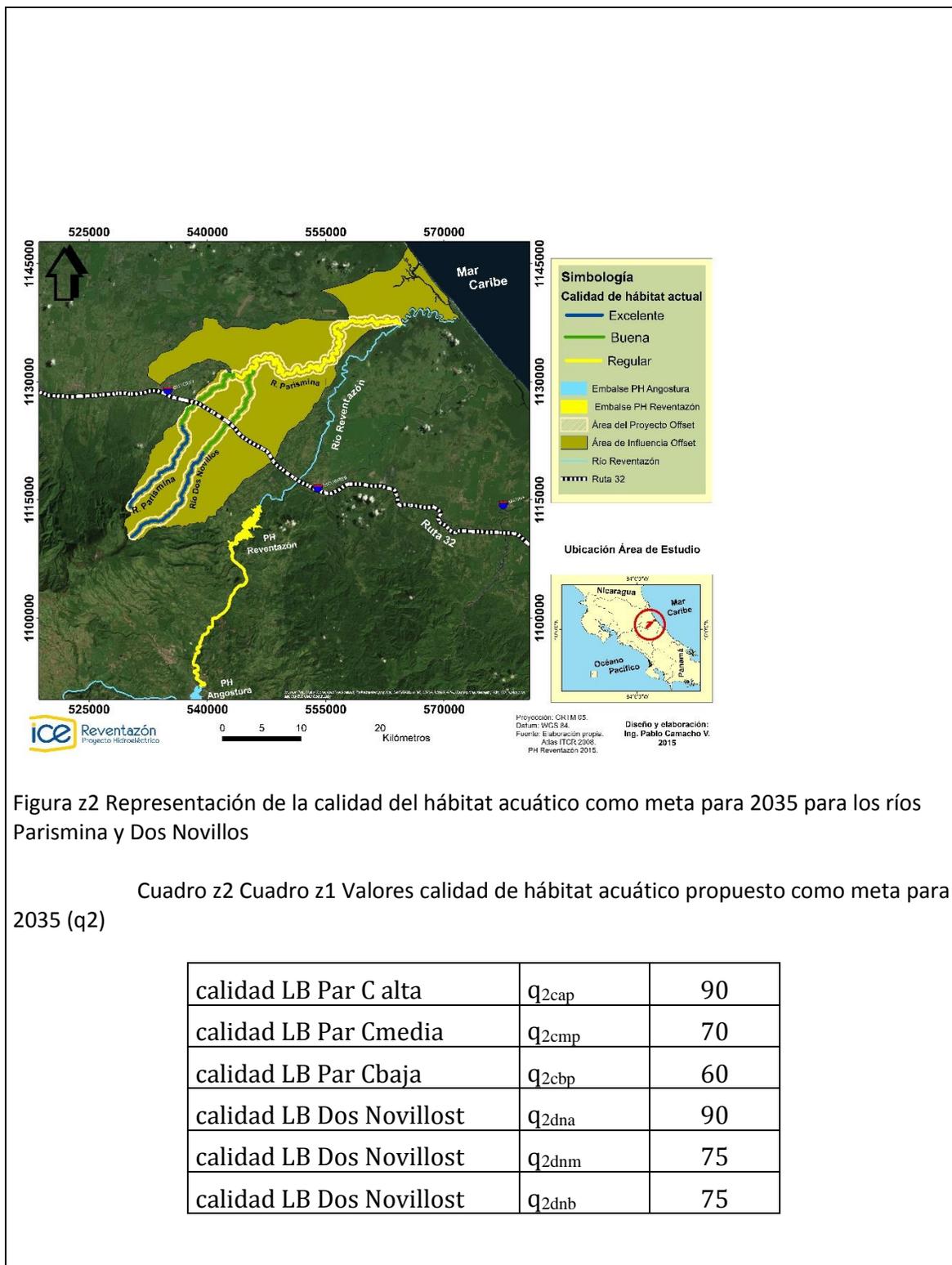


Figura z2 Representación de la calidad del hábitat acuático como meta para 2035 para los ríos Parismina y Dos Novillos

Cuadro z2 Cuadro z1 Valores calidad de hábitat acuático propuesto como meta para 2035 (q2)

calidad LB Par C alta	Q _{2cap}	90
calidad LB Par Cmedia	Q _{2cmp}	70
calidad LB Par Cbaja	Q _{2cbp}	60
calidad LB Dos Novillost	Q _{2dna}	90
calidad LB Dos Novillost	Q _{2dnm}	75
calidad LB Dos Novillost	Q _{2dnb}	75

Una explicación más detallada de la métrica que permitirá al ICE gestionar y realizar el monitoreo del sitio de compensación fluvial Parismina y demostrar la no pérdida neta de conectividad en el cauce principal de los ríos Parismina y Dos Novillos se presenta

como un ejercicio de prueba de aplicación para visualizar el cumplimiento de la métrica en el cuadro de texto 7

Cuadro de texto 7

Ejercicio de prueba para la métrica

Cálculo de ganancia por tramos para cálculo de $\sum (q2-q0) * Z$

Tramo	Longitud	Calidad en 2014	Calidad en 2035	Total 2014 (CL)	Total 2035 (CL)	Ganancia entre 2015 y 2035
Parismina alto	18.4	80.5	90	1481.2	1656.00	174.80
Parismina medio	30.3	51.5	70	1560.45	2121.00	560.55
Parismina bajo	20.8	36.6	60	761.28	1248.00	486.72
Dos Novillos alto	16.5	83.5	90	1377.75	1485.00	107.25
Dos Novillos medio	10.2	64.2	75	654.84	765.00	110.16
Dos Novillos bajo	4.3	64.5	75	277.35	322.50	45.15
Total	100.5			6112.87	7597.50	1484.63

Cálculo de la fórmula

$$q1p*y + \sum (q2-q0)*z1 > q3*x$$

1530	>	2089
1484.63	>	2089
3014.63	>	2089

Perdida/ganancia	Valor a 2035
Impactos residuales en Reventazón (q3*x)	2089.62
Ganancias al evitar la PH Parismina (q1xy)	1530
Ganancias al mejorar la calidad del Parismina y DN	1484.63
Ganancia total Parismina	3014.63

Total/balance	925.01
%	43%

De acuerdo a estos resultados, se prevee la posibilidad de cumplir con la no pérdida neta de biodiversidad con un porcentaje de confianza de un 43%

A partir del diagnóstico ambiental (cap 2) y de la discusión con asesores del BID, se identifican otras amenazas que pueden poner en riesgo el logro de las metas planteadas para el 2035 y que deben ser contrarrestadas a través del Plan de Gestión, algunas de ellas ya fueron valoradas en el capítulo 2 como lo son el mal uso de agroquímicos, sedimentación, pesca con instrumentos ilegales, barreras físicas y químicas. Otros riesgos como el impacto de la regulación del PH Reventazón y la posibilidad de que se construyan represas en los afluentes del Río Parismina no amparados por el Offset, se analizan a continuación.

Regulación del PH Reventazón

La valoración del efecto de la regulación del PH Reventazón en la dinámica de la confluencia y flujo en doble vía entre los ríos Parismina y Reventazón, es parte de los análisis del Plan de manejo adaptativo para los sedimentos (PMAS) en el que se presentarán posibles escenarios de acuerdo a las condiciones de regulación y de comportamiento hidrológico del río Reventazón.

Es importante en este sentido tomar en cuenta que por ser ya el Reventazón un río Regulado, por la distancia entre el desfogue y la confluencia con Parismina, por las características de ensanchamiento del cauce después de la casa de máquinas de Reventazón, así como contar con un caudal ambiental definido para la regulación de al menos 45m³/seg, se espera que el sistema ha demostrado tener una capacidad para amortiguar la onda que significaría la entrada en operación a toda capacidad de la planta en las horas pico, situación que es importante durante los meses de estiaje, no así en la época lluviosa que predomina en el año.

Construcción de Proyectos Hidroeléctricos en la Subcuenca del Río Parismina.

A partir del compromiso firmado por el ICE para el financiamiento del PH Reventazón con las entidades financieras, de designar los ríos Parismina y Dos Novillos como sitios de compensación a los impactos residuales y acumulativos en la conectividad y en la biodiversidad del río Reventazón, el ICE se compromete a no construir proyectos hidroeléctricos en estos ríos, adicionalmente, se dio la directriz de cancelar la

elegibilidad a aquellos proyectos privados que estaban optando por un contrato de compra de energía en estos dos ríos, por lo que la amenaza directa al cauce principal de los ríos Parismina y Dos Novillos ya ha sido contrarrestado. Esta medida conllevó cancelar la elegibilidad al PH Parismina, que ya tenía avanzado el trámite y asumir las consecuencias económicas que dicha medida implicó, por la razón indicada, en la contabilización del balance entre pérdidas y ganancias a la diversidad, se contabiliza como pérdida evitada los impactos que hubieran causado las obras del PH Parismina en la parte alta del Río Parismina.

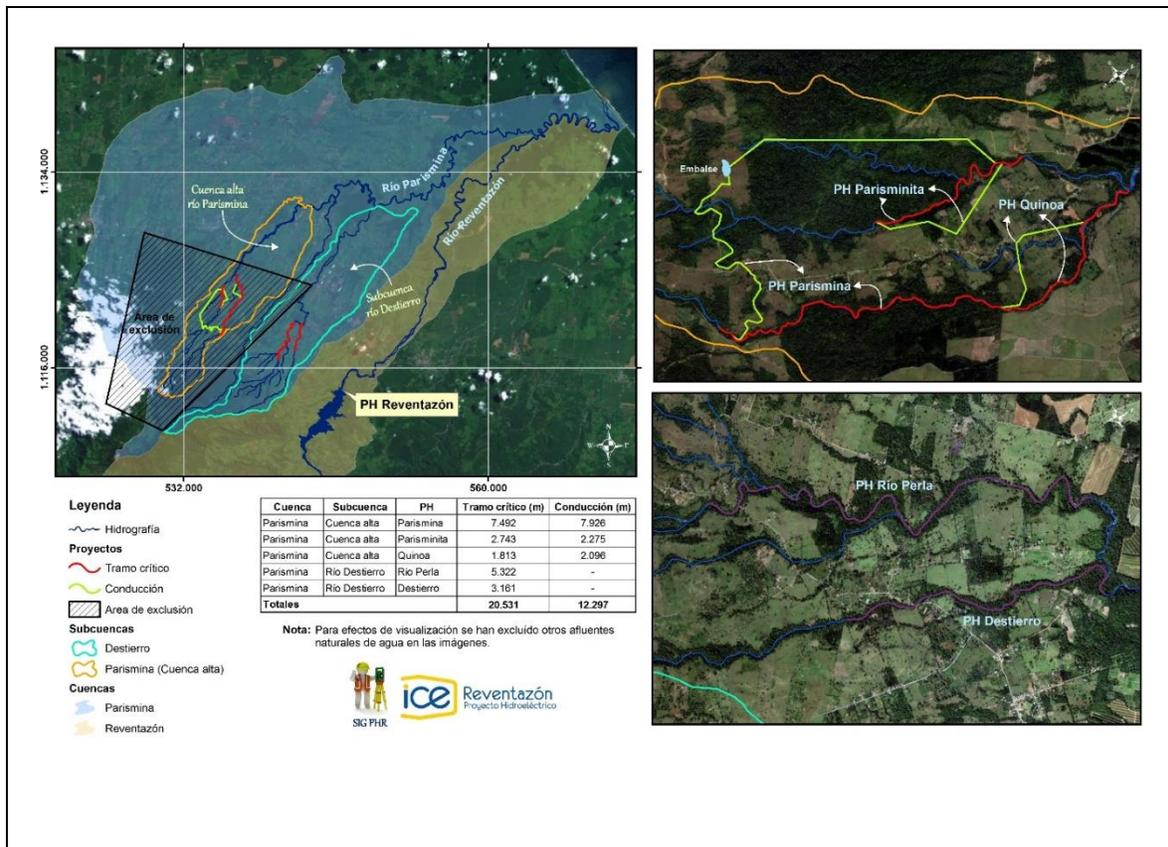
En la zona se han propuesto otros proyectos hidroeléctricos de generación privada que se ubicarían en el Río Parismina o en sus tributarios (Guácimo, Destierro), actualmente ninguno está en proceso de elegibilidad (por vencimiento), en el recuadro 8 se presentan los proyectos que han estado en lista pretendiendo un contrato de energía.

Dependiendo de la ubicación, esquema del proyecto, condiciones de regulación, caudal ambiental definido, longitud de tramo crítico, longitud de tramo de regulación y otros elementos, estos proyectos podrían significar un impacto en las condiciones del Río Parismina, situación por la cual se presenta una síntesis de los posibles impactos y medidas necesarias para evitar o mitigar la afectación al curso del Río Parismina y a los objetivos del programa de compensación.

Cuadro de texto 8
Proyectos Hidroeléctricos en Subcuenca Parismina

Proyecto y estado actual	Ubicación SP y Desf (Afluente, cotas)	Caudal diseño y C. ambiental	tramo crítico Tramo Regulación Km	Impactos esperados	Medidas aplicables
PH Parismina 7 MW Cancelado	SP Río Parismina 536 msnm Desf Río Parisminita 200msnm	Caudal diseño: 2.88 m ³ /seg Caudal mínimo remanente 10%	TC 7.5 Km TR 17 km	Disminución de caudal por trasvase y regulación Afectación de hábitat especies indicadoras, Barrera a zona alta	Evitar (incompatible con offset)
PH La Perla 3.1 MW cancelado	SP Río Perla 402 msnm Desfogue Río Perla 256 msnm	Caudal diseño: 2,5 m ³ /s Caudal remanente medio: 291 l/s	TC 5.3 Km	Disminución de caudal por regulación. Barrera a zona alta	Mitigar Paso para peces Aplicar Caudal compensación que tome en cuenta regulación
PH Destierro 2.9 MW cancelado	Río Destierro SP 355 msnm	Caudal diseño: 3,00 m ³ /s	TC 3.1 Km	Disminución de caudal por regulación.	Mitigar Paso para peces

	Desf. 243msnm	Caudal remanente medio: 327 l/s		Barrera a zona alta	Aplicar Caudal compensación que tome en cuenta regulación
PH Quinoa 3.2MW cancelado	SP Río Parismina 316 msnm Desfogue mismo río 221 msnm	Caudal diseño: 4,00 m ³ /s Caudal remanente medio: 390 l/s	N i	Disminución de caudal por regulación. Barrera a zona alta	Mitigar Paso para peces Aplicar Caudal compensación que tome en cuenta regulación
PH Parisminita 3.3 MW cancelado	SP Río Parisminita 316 msnm Desfogue mismo río 221msnm	Caudal diseño: 4,00 m ³ /s Caudal remanente medio: 390 l/s	N i	Disminución de caudal Afectación de hábitat especies indicadoras, Barrera a zona alta	Incompatible con el offset
PH Guácimo 10 MW Cancelado Y PH Perla Cancelado	SP Río Guácimo 355 msnm SP Río Perla SP 354 msnm Desfogue Río Guácimo 180 msnm	Caudal diseño: 7,49 m ³ /s Caudal mínimo remanente: No se indica	N.i.		Mitigar Paso para peces Aplicar Caudal compensación que tome en cuenta regulación



El PH Destierro se propone en el cauce principal de ese río, mientras que el PH La Perla, se ubicaría en el Río La Perla que es afluente del Río Destierro. El efecto de la regulación y la asignación de un caudal mínimo de un 10% en los dos proyectos, impactan con la disminución del caudal del Río Destierro, por el resto del tramo hasta su confluencia con el río Parismina, Dado que el Río Destierro representa un 36% del caudal promedio del Río Parismina, el impacto de la regulación es importante sobre todo en relación con el factor de dilución, ya que se puede magnificar la barrera de contaminación que pueden significar el ingreso de otros afluentes. En este caso corresponde como medida de mitigación que se defina un caudal de compensación que contemple tanto el tramo crítico como el tramo de regulación para los dos proyectos en río Destierro.

Por la ubicación de estos proyectos en el ámbito de distribución natural de las especies de peces y camarones, la presencia de represas aunque sean pequeñas, constituyen una barrera para la distribución natural de las especies indicadoras. Para estos proyectos corresponde la aplicación de medidas de mitigación como la exigencia de pasos para peces.

En la actualidad, como se mencionó anteriormente, a todos los proyectos propuestos se les venció el proceso de elegibilidad. A partir de la definición de que el río Parismina fuera el sitio de compensación fluvial, la dirección de planeamiento y desarrollo

eléctrico del ICE, ha tomado la posición de no admitir ningún proyecto privado en toda la cuenca del Parismina, por el potencial impacto en el sitio offset, por lo que el estado de todos los proyectos es cancelado. Sin embargo, necesidades energéticas del país o presiones económicas pueden evivar alguna de esas iniciativas, por lo que es procedente que se las medidas de mitigación propuestas sean observadas por los entes reguladores del recurso hídrico en potestad que se tiene como dominio público.

El Cuadro 50 sintetiza las amenazas que ponen en riesgo el cumplimiento de las metas a 2035, las opciones de mitigación o gestión y los proyectos propuestos para contrarestar la amenaza.

Cuadro 50. Identificación de amenazas y opciones de gestión para disminuir el riesgo.

Amenazas (riesgos)	Factores que causan cambio	Manejo del riesgo	Referencia
<p>Contaminación (agroquímicos, aguas residuales y residuos sólidos). Mayormente en la zona media y baja de ambos ríos.</p>	<p>Cambios en uso del suelo a producción de piña, uso inadecuado de agroquímicos, mala disposición de aguas residuales. No hay sistema integral de recolección de residuos sólidos domiciliarios</p>	<p>En territorio offset el PGP. Fuera del offset PMC</p>	<p>10PGP: Buenas practicas agricolas 8PGP: Estudio de contaminación y eco-toxicología del Río Parismina. 3PGP: Monitoreo de calidad fisico-quimo y biologica del agua. 13PGP: Programa de Manejo de residuos agropecuarios. 15PGP: Manejo de residuos sólidos ordinarios, para la valorización y recuperación de materiales aprovechables</p> <p>Plan de Manejo de la Cuenca del Río Reventazón y Parimina-COMCURE 2015 (ver cuadro de texto 9) Legislación Nacional</p>
<p>Medidas de gestión, apoyo a productores, coordinación institución, medidas para uso racional de agroquímicas, buenas prácticas agrícolas</p>			

Sedimentación.	Pérdida de especies de peces e interrupción en el transporte fluvial (p.ej., La Lucha, El Silencio, Caño Blanco hasta la desembocadura del río Parismina).	En territorio offset el PGP. Fuera del offset PMC y PMAS	2PGP: Monitoreo de fauna 12 PGP: Ganadería bovina sostenible. 7GP: Restauración de la ribera en los ríos Parismina y Dos Novillos Plan de Manejo de la Cuenca del Río Reventazón y Parimina-COMCURE 2015 Plan de Manejo Adaptivo para la zona baja Reventazón Parismina. (ver cuadro de texto 9)
	Restauración de riberas: Prácticas de conservación de suelos Buenas prácticas en agricultura y ganadería		
Drenajes, encauzamientos	Cambios en el flujo y afectación en distribución de especies, cambios en la ribera,	Decreto Coordinación institucional	7GP: Restauración de la ribera en los ríos Parismina y Dos Novillos Trámite decreto creación Sitio Compensación Fluvial Parismina (acción prioritaria)
Barreras: Físicas, Químicas	Afecta conectividad	Decreto Coordinación institucional PGP	Trámite decreto creación Sitio Compensación Fluvial Parismina (acción prioritaria)
Regulación PH Reventazón	Cambios en sedimentos, Flujo regulado,	PMAS Caudal ambiental de regulación definido. Impacto de onda se disipa en distancia y ancho del cauce	Plan de Manejo Adaptativo
Represas en afluentes	Cambios en distribución, conectividad, disminución de caudal	Medidas para nuevos proyectos caudal ambiental que contempla regulación y pasos de peces a presas bajo 700 msnm	Propuesta de regulación normativa nacional

Métodos de pesca inadecuados (artes, dinamitas, venenos, etc.).	Mortalidad de fauna acuática, e impacto en los medios de vida.	Educación ambiental Aplicación de ley y sistema de alerta	18PGP: Sistemas de respuesta rápida a problemas relacionados con la compensación fluvial. 20PGP: Desarrollo y ejecución de un plan capacitación ambiental en las 20 escuelas del sitio de compensación 2PGP: Monitoreo de fauna
Degradación de hábitat y deforestación	Fragmentación conectividad reducida), aumento de sedimentación, pérdida de especies, impacto en caudales y en los medios de vida (pesca, navegación, usos recreativos).	En territorio offset el PGP. Fuera del offset PMC y PMAS	7GP: Restauración de la ribera en los ríos Parismina y Dos Novillos 9PGP: Manejo sostenible, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales

Cuadro de texto 9

Acciones simpátricas en la Subcuenca Parismina

Existen otros compromisos adquiridos por el ICE relacionados a la construcción del PH Reventazón, entre ellos está la ampliación del Plan de Manejo de la Cuenca del Río Reventazón a cuenca baja y completar a toda la cuenca Reventazón - Parismina y el Plan de Manejo Adaptativo de Sedimentos (PMAS) para la zona baja. Para la etapa operativa del PH Reventazón, tanto el proyecto de compensación fluvial Parismina como el PMAS serán incorporados a las acciones que asume el ICE dentro de su participación en los Programas y proyectos del Plan de Manejo de la Cuenca. Esto le permitirá al ICE articular acciones de Manejo de Cuencas, (como por ejemplo reforestaciones de las riberas de algunos ríos, manejo de residuos en fincas agropecuarias, etc) , en favor de potenciar los objetivos que se plantean en el Offset y en el PMAS y en disminuir algunos de los riesgos que se han identificado que podrían afectar el cumplimiento de los propósitos de estos otros programas.

Plan de Manejo de la Cuenca

Objetivos

El objetivo del Plan de Manejo de la Cuenca tiene dos componentes principales:

- Mantener la cantidad, calidad y continuidad del recurso hídrico
- Mejorar la calidad de vida de los pobladores de la cuenca del Reventazón

En el año 2000, mediante la Ley 8023 se crea la Comisión de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Reventazón (COMCURE), y se define que su zona de intervención es la cuenca alta del Reventazón. Desde el año 2000 hasta el 2012, se trabaja en esta zona, basados en el Plan de Manejo que el ICE planteó como parte de los productos asociados a la construcción del PH Angostura. A partir del año 2012, mediante la Ley 9067, se modifica la COMCURE y se extiende su zona de intervención a toda la Cuenca del Reventazón - Parismina.

Este cambio en la COMCURE, coincide con la construcción del PH Reventazón, donde uno de los compromisos del PGA es la Formulación del Plan de Manejo para la Cuenca Media y Baja del Reventazón, de manera que sea complementario al Plan que ya existe para la parte alta de dicha cuenca. Es así como durante los años 2013 y 2014, por parte del PH Reventazón se trabaja en la formulación del Plan de Manejo para la Cuenca Media y Baja del Reventazón. Este Plan fue presentado ante el BID y el IFC a finales del 2014, siendo aprobado en su forma y contenido. Una vez que se contó con la aprobación de los bancos, el Plan de Manejo se presenta ante la COMCURE a inicios del 2015, siendo aprobado por su Junta Directiva.

El Plan de Manejo conserva los objetivos principales señalados anteriormente y propone nuevos Programas y proyectos para ser desarrollados en la cuenca media y baja del Reventazón. Estos proyectos se agrupan en los enfoques ambientales, sociales y productivos y se asocian a áreas geográficas prioritarias de intervención.

Plan de Manejo Adaptativo de sedimentos (PMAS)

Objetivo

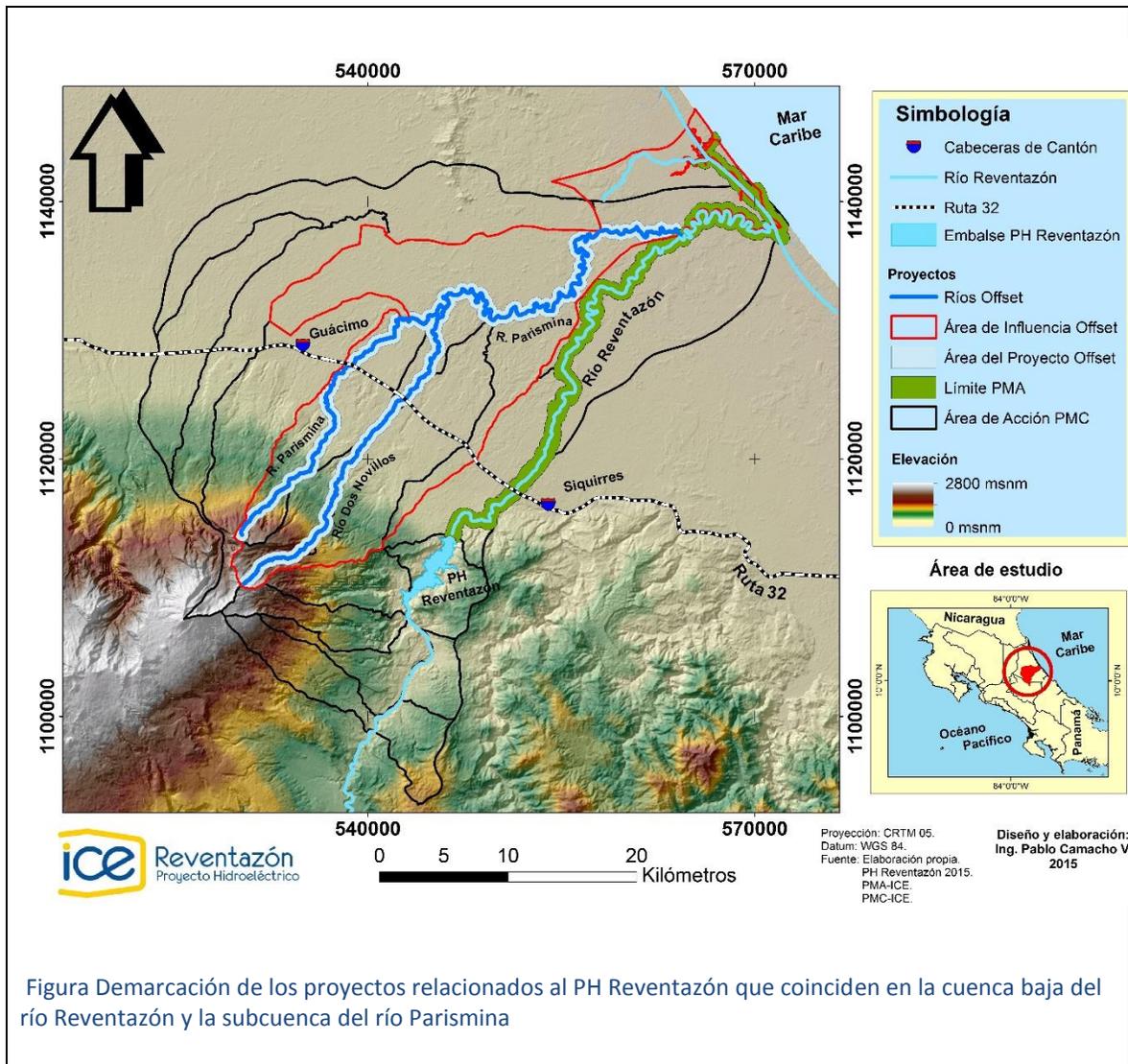
- Implementar medidas de reducción, mitigación y adaptación cuando se presenten cambios significativos atribuibles a la operación del embalse y su relación con el manejo de sedimentos y calidad de agua, para lograr mantener o mejorar las condiciones ecológicas y socioeconómicas en el Sistema Hidrobiológico Reventazón – Parismina – Tortuguero basados en un programa de monitoreo permanente en el tiempo.

En el Plan se definen niveles de respuesta en variables debidamente seleccionadas que indiquen la magnitud de dicho cambio, seleccionándose los puntos de inflexión a partir de donde se toman diversas acciones acorde con el objetivo.

Debido a que el cambio en la geo-morfología de la zona del cauce y sus riberas en el Sistema Hidrobiológico Reventazón, Parismina y Tortuguero (SHRPT), es un proceso natural que existe como parte de su dinámica, se hace necesario que se formulen posibles escenarios como consecuencia de la operación del embalse que permitan distinguir el cambio natural del inducido con el objetivo de tomar las acciones que correspondan según sea el caso.

A pesar de que el objetivo no contempla aspectos específicos de conectividad, o el tratamiento de migración de especies acuáticas, las posibles acciones a tomar propiciarían el mantenimiento de ambas condiciones, dado al considerar aspectos de la geomorfología fluvial, así como la calidad del agua. Las acciones, traería como consecuencia el mantenimiento de muchos aspectos como sustrato, profundidad de cauce, sección transversal del río, etc.

Las dos iniciativas arriba mencionadas, se suman a las actividades que el ICE realiza relacionadas al Programa de Compensación Fluvial Parismina, las cuales coinciden territorialmente en la subcuenca del río Parismina, según se muestra en la siguiente figura



4.2. Propuesta.

OBJETIVO GENERAL del Programa de Compensación Fluvial GENERAL

Compensar los impactos residuales producidos por la construcción del PH Reventazón mediante la conservación y restauración del Río Parismina como un ecosistema ecológicamente equivalente, que asegure que para el año 2035 se alcanza la no pérdida neta de biodiversidad y se asegura la conectividad longitudinal del cauce principal del río

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Establecer un sistema integrado de monitoreo que permita documentar en un intervalo de 20 años, las condiciones de calidad de hábitat en los ríos Parismina y Dos Novillos, comparados con la pérdida de hábitat en el Río Reventazón.
2. Mejorar las condiciones de hábitat para las diferentes comunidades acuáticas y las de los ecosistemas terrestres asociados.
3. Evitar modificaciones artificiales al patrón natural de los caudales, para mantener la estructura, composición del ecosistema fluvial y hábitats asociados.
4. Empoderar a las comunidades en la gestión de las zonas de protección de la ribera y del recurso hídrico.
5. Incorporar al sector productivo con las mejoras en las zonas de protección de riberas.
6. Estructurar el mecanismo legal que asegure la existencia y permanencia del sitio de compensación.

Definición de prioridades y descripción de la propuesta

A partir del análisis del diagnóstico ambiental y social (especialmente el resultado del taller de expertos para el análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas, Aspiraciones y Resultados: FODA-AR) y del marco lógico, a fin de avanzar progresivamente en el cumplimiento de los objetivos general y específicos del Marco Lógico ajustado (Acápites 5.2. Marco lógico ajustado para la gestión de ribera y cauce), se identificaron una serie de proyectos (Acápites 5.3. Plan detallado de monitoreo) por objetivos y áreas estratégicas; igualmente se identifica la participación/responsabilidad del ICE.

Cuadro de texto 9.

Se proponen diferentes niveles de participación del ICE a fin de garantizar la no pérdida neta de biodiversidad y tomando en cuenta consideraciones tanto ecológicas como sociales. Estos niveles de involucramiento y responsabilidad del ICE van desde el involucramiento total (nivel 1) hasta el no involucramiento (nivel 7):

- Nivel 1. ICE se hace cargo de todo, lidera y coordina los proyectos y las iniciativas;
- Nivel 2. ICE coordina y financia;
- Nivel 3. ICE financia;
- Nivel 4. ICE coordina;

- Nivel 5. ICE comunica;
- Nivel 6. ICE promueve y participa;
- Nivel 7. ICE no se involucra.

La consecución de los objetivos específicos y por ende del objetivo general, requiere de la sumatoria de acciones y proyectos, algunos generales para las tres secciones (alta, media y baja) y otros más orientados a las características específicas de cada sección. El Cuadro 51 resume los proyectos propuestos, algunos de los cuales se encuentran ya en ejecución/ pilotaje (por la EARTH en coordinación cercana con el ICE); otros se encuentran propuestos en perfil de proyectos (dos páginas detalladas con la descripción completa incluyendo presupuesto para los cinco primeros años) y otros propuestos solo como título con una institución identificada preliminarmente como ejecutora (Cuadro 51).

Cuadro 51. Prioridades de acción/ proyectos por sección de los ríos.

Proyectos	Prioridades (Responsable) Año 1 (2015)
<ul style="list-style-type: none"> • Estudios hidráulicos e hidrológicos. • Monitoreo de fauna acuática. • Monitoreo de la calidad física, química y biológica del agua. • Monitoreo participativo. • Educación e interpretación ambiental. • Monitoreo y restauración de riberas. 	ICE (PH – Reventazón)
<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de residuos agrícolas. • Manejo sostenible, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales. • Promoción de estrategias de adaptación y resiliencia de la población al cambio climático. • Capacitación en emprendedurismo. • Plan de fortalecimiento de organizaciones y redes. • Buenas prácticas agrícolas. • Construcción de Proceso de Agro-Eco-encadenamientos. • Desarrollo mecanismo participativo ambiental. 	En pilotaje (EARTH-ICE – PH Reventazón)
<ul style="list-style-type: none"> • Demarcación de la zona de protección. • Desarrollo participativo y ejecución de un plan de gestión de recursos en tres comunidades. • Ganadería bovina sostenible. • Manejo residuos ordinarios. • Uso cotidianos del río. • Desarrollo de alternativas para la juventud. • Demarcación de zonas de protección. • Tramité decreto Off-set. • Gestión del programa de Compensación Fluvial. • Coordinación infraestructura. 	ICE (PH – Reventazón)

Proyectos	Prioridades (Responsable) Año 1 (2015)
<ul style="list-style-type: none"> Negocios Verdes. Sistema de respuesta rápida a problemas relacionados con la compensación fluvial. Desarrollo e implementación de una estrategia de comunicación. Desarrollo y ejecución de un plan capacitación ambiental en las 20 escuelas del sitio de compensación. Promoción de aspectos culturales ligados al río. Equidad de género y edad. Diseño paquete incentivos e implementación. 	
<ul style="list-style-type: none"> Estudio de contaminación y eco –toxicología del río Parismina y medidas para el control de uso de sustancias tóxicas. 	IRET – UNA/ICE PH - Reventazón

Las 16 comunidades en las tres secciones (alta, media y baja) se analizaron detalladamente y con base en la dotación de los capitales social, cultural y humano, se proponen algunas comunidades por sección para empezar a pilotear acciones (a través de proyectos) y extraer lecciones aprendidas que permitan construir sobre procesos exitosos de conservación y recuperación de las condiciones ambientales de los ríos Parismina y Dos Novillos. La propuesta de comunidades se muestra en el cuadro 52.

Cuadro 52. Propuesta de comunidades para pilotaje de actividades y proyectos por sección y justificación

Sección del río	Comunidades propuestas	Justificación (Comentarios)		
		Capital Social	Capital Cultural	Capital Humano
Alta	Tierra Grande Isletas Las Colinas	Varias organizaciones comunales y comités. Participación en ADI y ASADA Forman parte de una nueva asociación local ²³ .	Fuertemente relacionado con la naturaleza	Algunas capacitaciones. Líderes identificados
Media	Iroquois Agrimaga	Varias organizaciones comunales y comités. Participación en la ADI		Algunas capacitaciones (EARTH); Líderes identificados
Baja	Santa Rosa Seis Amigos La Lucha	Varias organizaciones comunales y comités. ADI y CNE identificadas como importantes		Algunas capacitaciones (EARTH)

²³ Asociación de Desarrollo Intercomunal de Tierra Grande, Isletas y Colinas de la Cuenca del Río Parismina

5. Plan de acción

5.1. Plan de acción ambiental

Basado en el objetivo general y los objetivos específicos respectivos²⁴, el Marco Lógico propuesto para el Programa de Compensación Parismina está organizado en dos cuadros articulados entre sí y que son la base para el plan de gestión del programa de compensación fluvial.

El primer cuadro (ver esquema abajo) se presenta en el formato convencional de Marco lógico para los Objetivos de Proyecto y Específicos y las llamadas Áreas estratégicas en que se subdividen los Objetivos específicos. Para el Objetivo de Proyecto y las Áreas estratégicas se presentan:

1. Descripción
2. Indicadores
3. Medios de verificación
4. Supuestos

Para los objetivos específicos se presenta la descripción, mientras que sus indicadores son simplemente la sumatoria de los Indicadores de las Áreas estratégicas.

El segundo cuadro está articulado con el primer cuadro a través de los Objetivos específicos y Áreas estratégicas (ver esquema abajo). En este cuadro, para cada Área estratégica se presentan:

1. Listado de acciones estratégicas generales para el primer quinquenio (2015-2019)
2. Período (en años) previsto para la duración de la ejecución
3. Presupuesto anual y total estimado
4. Organizaciones que se propone involucrar en la ejecución
5. Lista de proyectos propuestos para el arranque del primer período quinquenal

²⁴ Sección 4.1

El siguiente esquema ilustra la estructura de ambos cuadros y la articulación entre los mismos:

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
Objetivo general			
Objetivo Especifico 1			
Área estratégica 1.1			
Área estratégica 1.2			
Objetivo Especifico 2			
Área estratégica 2.1			
..... (siguen)			

Objetivo específico 1				
Área estratégica 1.1				
LISTA DE ACCIONES ESTRATEGICAS	PERIODO DE EJECUCION (AÑOS)	PRESUPUESTO ANUAL Y TOTAL D EL QUINQUENIO	ORGANIZACIONES RESPONSABLES DE LA EJECUCION	LISTA DE PROYECTOS DE ARRANQUE
.....				
.....				
Área estratégica 1.2				
.....				

Marco Lógico para la gestión del Plan de compensación fluvial Parismina

El programa de compensación fluvial Parismina es un programa con un período de tiempo inicial de 20 años. Esto implica un plazo largo para el que es imposible prever las diferentes dinámicas locales, nacionales y globales que tendrán influencia en el mismo. Asimismo implica una ejecución compleja que incluye una diversidad grande temas y áreas a abordar.

En función de lo dicho, la planificación de este proceso debe realizarse a dos niveles: uno estratégico considerando la duración total estimada del programa (20 años) (que demuestra el compromiso a largo plazo) y otro de mediano plazo (5 años) destinado a ir considerando y absorbiendo en la planificación tanto los cambios que se vayan produciendo debido a las mismas acciones del plan como a los cambios que obedezcan a las dinámicas externas al mismo (políticas, climáticas, financieras, de mercados, etc.)

Como herramienta de trabajo se ha usado el Marco lógico que, pese a no ser la mejor herramienta para la planificación estratégica sí proporciona un marco adecuado para los posteriores planes a mediano plazo (5 años).

El marco lógico a largo plazo que se presenta a continuación, fue preparado inicialmente (ICE 2013) con base en un objetivo de proyecto, objetivos específicos, áreas estratégicas, indicadores, medios de verificación y supuestos (Cuadro 53).

Tal como se explicó anteriormente este primer cuadro se articula lógicamente con un segundo cuadro que detalla las acciones estratégicas para el período inicial de ejecución (los primeros cinco años), un presupuesto anual, organizaciones responsables de la ejecución y la lista de proyectos específicos de arranque para las diferentes áreas. Las fichas descriptivas detalladas para cada proyecto, incluyendo objetivo, descripción, organizaciones participantes, plazos, productos, recursos y otra información relevante se presentan en la siguiente sección.

Cuadro 53. Marco Lógico del programa de compensación.

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<p>OBJETIVO GENERAL Compensar los impactos residuales producidos por la construcción del PH Reventazón mediante la conservación y restauración del Río Parismina para asegurar un sistema fluvial ecológicamente equivalente al Reventazón y de flujo libre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El Índice de pérdida neta de biodiversidad se mantiene o mejora 	Línea de base de indicadores de monitoreo y mediciones sucesivas semestrales y evaluación quinquenal	Logran alcanzarse exitosamente los indicadores de los objetivos específicos
<p>OBJETIVO ESPECIFICO 1 Establecer un sistema integrado de monitoreo que permita documentar en un intervalo de 20 años las condiciones de calidad de hábitat en los ríos Parismina y Dos Novillos comparados con la pérdida de hábitat en el Río Reventazón.</p>			
<p>ÁREA ESTRATÉGICA 1.1 Monitoreo de hábitat acuático</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento o estabilidad del valor del IHG (Índice Hidrogeomorfológico) • El valor obtenido del IHF (Índice de Hábitat Fluvial) presenta resultados positivos a lo largo de todo el río (rango de calidad aceptable 45 a 100). • Se mantienen las características naturales de los regímenes de caudales en ambos ríos. • Se mantienen las características hidráulicas propias de los ríos: estructura y forma del cauce, velocidades, profundidades, fuerza de arrastre • Aumento de las especies de aves y flora a lo largo del Río Parismina • Aumento en la cantidad de especies detectadas y recolectadas. • Mantener las especies presentes y aumentar sus abundancias • Registro de la disponibilidad de hábitat para las especies de peces de interés. 	Línea de base de indicadores de monitoreo y mediciones sucesivas semestrales y evaluación quinquenal	No hay

	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en la cantidad de familias de microinvertebrados acuáticos y microalgas recolectadas y por ende un aumento en el valor del BMWP-CR • Disminución en la cantidad de químicos presentes en el cuerpo de agua, aumentando el valor de ambos índices (Holandés e IICA) 		
<p>ÁREA ESTRATÉGICA 1.2 Monitoreo participativo de los ríos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de actividades antrópicas que inciden en el deterioro ambiental y de los recursos y por ende un aumento en poblaciones animales y vegetales. 	Línea de base de indicadores de monitoreo y mediciones sucesivas anuales y evaluación quinquenal	
<p>OBJETIVO ESPECIFICO 2 Mejorar las condiciones de hábitat para las diferentes comunidades acuáticas y las de los ecosistemas terrestres asociados.</p>			
<p>ÁREA ESTRATÉGICA 2.1 Restauración de riberas y calidad del agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Has o fincas restauradas. • Aumento en la franja del bosque de ribera con especies nativas 	Línea de base de indicadores de monitoreo, mediciones sucesivas anuales y evaluación quinquenal	Aplicación de la normativa vigente en forma efectiva
<p>ÁREA ESTRATÉGICA 2.2 Manejo Sostenible de la zona de amortiguamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de propietarios incorporados voluntariamente en la gestión de zona de amortiguamiento • Planes de transición a ganadería sostenible para los productores ganaderos • Idem para los productores agrícolas • Superficie de fincas ganaderas bajo diversos sistemas silvo-pastoriles • Número de fincas certificadas para ganadería sostenible • Idem para agricultura sostenible o ecológica • 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento anual de Ha en las que se aplica gestión sostenible • Documentos de planes de transición para los productores ganaderos de las diferentes secciones • Registros de fincas ganaderas sostenibles y en transición • Registros de fincas ganaderas sostenibles certificadas • Registros de productores bajo PSA 	Los propietarios están anuentes a participar voluntariamente

OBJETIVO ESPECIFICO 3			
Evitar modificaciones artificiales al patrón natural de los caudales, para mantener la estructura, composición del ecosistema fluvial y hábitat asociados.			
ÁREA ESTRATÉGICA 3.1 Ejecución de las acciones del marco legal	<ul style="list-style-type: none"> Grado de ejecución de las acciones previstas en el marco legal existente y a desarrollarse 	Línea de base de indicadores de monitoreo y mediciones sucesivas anuales y evaluación quinquenal	Las instituciones gubernamentales responsables priorizan las acciones de ejecución en la región

OBJETIVO ESPECIFICO 4			
Empoderar a las comunidades en la gestión de las zonas de protección de ribera y del recurso hídrico			
ÁREA ESTRATÉGICA 4.1 Gestión integral de los recursos hídricos y los riesgos asociados	<ul style="list-style-type: none"> Planes de gestión de recursos hídricos Grado de ejecución de los planes de gestión 	<ul style="list-style-type: none"> Documentos de planes de gestión de recursos hídricos Informes de avance de la gestión por parte de las organizaciones ejecutoras de los planes 	Las principales instituciones de la región están lideradas por funcionarios comprometidos con el proceso de compensación fluvial
	<ul style="list-style-type: none"> Planes de gestión de riesgos hidrológicos por sección del río Grado de ejecución de los planes de gestión de riesgos hidrológicos por sección del río Se mantienen y mejoran usos cotidianos del río Instituciones y organizaciones realizando acciones e inversiones para la conservación y recuperación de los ríos 	<ul style="list-style-type: none"> Documentos de planes de gestión de riesgos hidrológicos por sección Planes de trabajo e Informes de avance de la gestión por parte de las organizaciones ejecutoras Registro de acciones e inversiones de las instituciones y organizaciones aliadas 	
	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismo voluntario de coordinación y articulación intergubernamental establecido Planes de trabajo articulados de las organizaciones de gobierno Número de instituciones gubernamentales 	<ul style="list-style-type: none"> Actas de reuniones del mecanismo Documentos de los planes de trabajo Listas de organizaciones gubernamentales participantes 	

	<ul style="list-style-type: none"> participantes en el mecanismo Tipo y Número de acciones coordinadas 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de acciones coordinadas 	
ÁREA ESTRATÉGICA 4.2 Fortalecimiento y desarrollo de capacidades	<ul style="list-style-type: none"> Planes de desarrollo de capacidades por sección Número de personas capacitadas en los distintos temas Comunidades realizando acciones para la conservación y recuperación de los ríos, la gestión de los recursos hídricos y la gestión de mejoras de su bienestar 	<ul style="list-style-type: none"> Documentos de planes de desarrollo de capacidades Registro de participantes en las capacitaciones Planes de trabajo anual de los grupos comunitarios Registro de acciones de gestión, conservación y recuperación ambiental de los grupos comunitarios 	No hay
	<ul style="list-style-type: none"> Plan de fortalecimiento de organizaciones priorizadas Tipo y número de acciones de fortalecimiento Tipo y número de acciones innovadoras de las organizaciones fortalecidas 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de las acciones de fortalecimiento (asistencia técnica, planificación y otras) Planes de trabajo anual de los grupos comunitarios Registro de acciones innovadoras de las organizaciones fortalecidas 	
ÁREA ESTRATÉGICA 4.3 Turismo rural	<ul style="list-style-type: none"> Inventario de emprendimientos existentes y formación de una red local de cooperación e intercambio Mejoras de las instalaciones y servicios de los emprendimientos existentes Número de nuevos emprendimientos Incremento del número de personas empleadas 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de inventario Actas de formación y funcionamiento de la red local de turismo rural Registro de las instalaciones y facilidades de los emprendimientos turísticos Registro de nuevos 	La actividad turística en Costa Rica se mantiene al menos en los niveles actuales

	<ul style="list-style-type: none"> • Número de emprendimientos certificados por ICT y Bandera Azul • 	<p>emprendimientos de turismo rural</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de puestos de trabajo activos en los emprendimientos turísticos • Registro de emprendimientos certificados de turismo rural 	
<p>ÁREA ESTRATÉGICA 4.4 Equidad de género y edad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plan para la inclusión progresiva de los sectores postergados • Tipo y número de acciones de inclusión • Incremento progresivo de la participación de los sectores postergados en proyectos y espacios de decisión • Plan para la diversificación y tecnificación de la oferta de empleo • Incremento gradual de la oferta de empleo para jóvenes relacionados con tecnificación y recursos naturales (empresas turísticas, industrias locales, producción agroecológica y similares) 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento del plan de inclusión progresiva • Registro de acciones de inclusión • Registro de participantes en proyectos de inclusión • Registro de participantes de sectores postergados en diferentes espacios de decisión • Documento del plan de diversificación y tecnificación de la oferta de empleo • Resultados de encuestas de empleo tecnificado y/o basado en recursos naturales 	
<p>OBJETIVO ESPECIFICO 5 Incorporar al sector productivo con las mejoras en la zona de protección de riberas.</p>			
<p>ÁREA ESTRATÉGICA 5.1 Producción agroindustrial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Paquete de mecanismos de compensación económica para lograr el involucramiento de los productores y las empresas • Grado de involucramiento de las empresas en los procesos de reducción de efectos ambientales negativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de los mecanismos de compensación económica • Registro de las empresas involucradas en la reducción de efectos negativos • Registro de productores participantes en 	<p>Desarrollo y operación de un sistema de pagos por servicios ambientales y otros incentivos para las fincas ganaderas y agrícolas más sostenibles</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Número de productores agrícolas y pecuarios bajo pago por servicios ambientales 	conservación de riberas	
OBJETIVO ESPECIFICO 6			
Estructurar el mecanismo legal que asegure la existencia y permanencia del sitio de compensación fluvial			
ÁREA ESTRATÉGICA 6.1 Gobernanza territorial	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismo de gobernanza territorial funcional y organizado que coordina acciones para la conservación y recuperación de los ríos 	<ul style="list-style-type: none"> Acta (o norma) de creación del mecanismo de gobernanza territorial o de incorporación del territorio en el área de mandato de un mecanismo existente Actas y resoluciones de funcionamiento del mecanismo 	Apoyo e interés del MINAE para establecer el sitio de compensación fluvial
	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia de comunicaciones adoptada Materiales de comunicación producidos Difusión de los materiales y de las noticias de las actividades en diferentes medios locales y nacionales Uso de los materiales de difusión por los diferentes socios gubernamentales, privados y sociales 	<ul style="list-style-type: none"> Documento estrategia de comunicaciones Copias de los materiales impresos Grabaciones y videos de los materiales audiovisuales para radio, TV, Internet y otros Registro de uso de los materiales por parte de los socios 	
	<ul style="list-style-type: none"> Plan de gestión de conflictos priorizados Grado de ejecución del plan de gestión 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de plan de gestión de conflictos Informes de avance de la gestión de conflictos por parte de las organizaciones ejecutoras 	
ÁREA ESTRATÉGICA 6.2 Desarrollo urbano e infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación para incidir en la formulación y control de desarrollos de infraestructura en la zona de amortiguamiento y el área de influencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de acciones realizadas en el marco de cada plan 	Involucramiento de los nuevos gobiernos municipales en los planes de desarrollo de infraestructura

<p>ÁREA ESTRATÉGICA 6.3 Gestión del Programa de compensación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planes anuales y quinquenales aprobados • Sistema de monitoreo y evaluación del Programa de compensación en funcionamiento y produciendo informes • Informes de avance aprobados • Sistema administrativo funcionando • Alianzas establecidas y gestionadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de planes • Documento de informes • Informes del sistema de monitoreo y evaluación • Registros de los diferentes procesos administrativos • Registros de avance de las alianzas 	<p>Desembolsos regulares y a tiempo de los fondos acordados</p>
--	---	---	---

5.2. Gestión de ribera y cauce

El Cuadro 54 muestra las acciones estratégicas a seguir, el periodo de ejecución, las organizaciones responsables y la lista de proyectos de arranque para el primer quinquenio del Programa de Compensación.

Cuadro 54. Detalle de acciones estratégicas y relación con proyectos para la etapa inicial (primeros cinco años).

OBJETIVO ESPECÍFICO 1				
Establecer un sistema integrado de monitoreo que permita documentar en un intervalo de 20 años las condiciones de calidad de hábitat en los ríos Parismina y Dos Novillos comparados con la pérdida de hábitat en el Río Reventazón				
ÁREA ESTRATÉGICA.1				
Monitoreo de hábitat acuático				
INDICADOR				
Mejora de los indicadores de calidad del agua, IHF, IGH, QBR, diversidad de aves y conectividad, cuantificados semestralmente.				
LISTA DE ACCIONES ESTRATEGICAS	PERIODO DE EJECUCION (AÑOS)	PRESUPUESTO ANUAL Y TOTAL ESTIMADO PARA EL QUINQUENIO	ORGANIZACIONES RESPONSABLES DE LA EJECUCION Y Nivel de participación ICE	LISTA DE PROYECTOS DE ARRANQUE
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el Índice Hidrogeomorfológico (IHG) • Aplicar el Índice Hábitat Fluvial (IHF) • Medición del caudal • Medición de factores hidráulicos • Muestreos de aves y de flora de la ribera • Muestreo de peces, macroinvertebrados acuáticos y microalgas. • Evaluación del hábitat de peces indicadores • Aplicación del BMWP-CR • Aplicación del índice Holandes e IICA 	5 años	Anual: US\$ 24,858 Años 2 a 5: US\$ 108,304 Total Quinquenal: US\$133,162	ICE (1)	CODIGO 1PGP. Estudios hidráulicos e hidrológicos. Año 1: US\$ 15,615 Responsable: ICE CODIGO 2PGP. Monitoreo de fauna acuática. Año 1: USD\$42,979. Responsable: ICE.
	5 años	Año 1: US\$ 42,979 Años 2 a 5: US\$ 187,254 Total quinquenal US\$ 230,233	ICE (1)	CODIGO 3PGP. Monitoreo de la calidad físico, química y biológica del agua. Año 1: USD\$38,995. Responsable: ICE
	5 años	Año 1: US\$ 38,995 Años 2 a 5: US\$ 169,899 Total quinquenal 208,894	ICE (1)	

AREA ESTRATEGICA 1.2				
Monitoreo participativo de los ríos				
INDICADOR				
Tres nuevas comunidades participan en el monitoreo cada año.				
LISTA DE ACCIONES ESTRATEGICAS	PERIODO DE EJECUCION (AÑOS)	PRESUPUESTO ANUAL Y TOTAL ESTIMADO PARA EL QUINQUENIO (US\$)	ORGANIZACIONES RESPONSABLES DE LA EJECUCION	LISTA DE PROYECTOS DE ARRANQUE
<ul style="list-style-type: none"> Implementación de un sistema de alertas de riesgos del ecosistema para informar sobre: Periodicidad de eventos migratorios de ciertas especies de fauna terrestre y acuática, periodicidad de eventos de floración, colecta de muestras de agua para análisis químicos y microalgas en caso de eventos extraordinarios, monitoreo de las condiciones ambientales, 	5 años	Anual: US\$ 18,306 Años 2 a 5: US\$ 79,759 Quinquenal: US\$ 95,065	ICE (1)	CODIGO 4PGP. Monitoreo participativo. Año 1: USD\$18,306. Responsable: ICE
	5 años	Año 1: US\$ 18,709 Años 2 a 5: US\$ 81,514 Quinquenal: US\$ 100,224	ICE (1)	CODIGO 5PGP. Educación e interpretación ambiental. Año 1: USD\$18,709. Responsable: ICE

OBJETIVO ESPECIFICO 2				
Mejorar las condiciones de hábitat para las diferentes comunidades acuáticas y las de los ecosistemas terrestres asociados.				
ÁREA ESTRATÉGICA 2.1				
Restauración de riberas y calidad del agua				
INDICADOR				
Restaurar 75 ha por año de la zona de protección de ribera. Mejorar el QBR y los índices de calidad de agua en un rango para la zona alta de muy bueno, zona media y baja en un rango igual o superior a bueno.				
LISTA DE ACCIONES ESTRATEGICAS	PERIODO DE EJECUCION (AÑOS)	PRESUPUESTO ANUAL Y TOTAL ESTIMADO PARA EL QUINQUENIO	ORGANIZACIONES RESPONSABLES DE LA EJECUCION	LISTA DE PROYECTOS DE ARRANQUE
<ul style="list-style-type: none"> Análisis espacial para verificar la mejoría de la ribera. 	1 año	Duración: 1 año. Año 1: US\$ 43,000	ICE (1)	CODIGO 6 PGP. Demarcación digital de la zona de

<ul style="list-style-type: none"> Restauración de las zonas degradadas dentro de la zona de protección de ribera Reducción del uso de agroquímicos 	5 años	Año 1: US\$ 63,962 Años 2 a 5: US\$ 278,678 Quinquenal: US\$ 342,640	ICE (1)	protección y zona de amortiguamiento Responsable: ICE CODIGO 7 PGP. Restauración de riberas. Año 1: USD\$63,962. Responsable: ICE
	5 años	Año 1: US\$ 87,202 Años 2 a 5: US\$ 379,933 Quinquenal: US\$ 467,135	ICE (2) IRET - UNA	CODIGO 8 PGP. Estudio de contaminación y ecotoxicología del Río Parismina. Año 1: USD\$87,202. Responsable: ICE – UNA.
AREA ESTRATEGICA 2.2 Manejo Sostenible de la zona de amortiguamiento				
INDICADORES Número de propietarios incorporados voluntariamente en la gestión de zona de amortiguamiento				
LISTA DE ACCIONES ESTRATEGICAS	PERIODO DE EJECUCION (AÑOS)	PRESUPUESTO ANUAL Y TOTAL ESTIMADO PARA EL QUINQUENIO	ORGANIZACIONES RESPONSABLES DE LA EJECUCION	LISTA DE PROYECTOS DE ARRANQUE
<ul style="list-style-type: none"> Caracterización de los sectores agrícola y ganadero por secciones e identificación de potenciales y limitaciones para la tecnificación y el encadenamiento. Análisis de las formas más efectivas de mejorar la producción agrícola y ganadera en la dirección mencionada anteriormente Elaborar un plan de transición para 	5 años	Año 1: US\$ 18,000 Años 2 a 5: US\$ 78,425 Quinquenal: US\$ 96,425	ICE (2) con EARTH, MAG y otros	CODIGO 9 PGP. Manejo sostenible, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales. Año 1: USD\$38.995. Responsable: ICE
	5 años	Año 1: US\$ 67,884 Años 2 a 5: US\$ 295,765 Quinquenal: US\$ 363,643	ICE (3) y EARTH	CODIGO: 10 PGP. Buenas prácticas agrícolas. Año 1: USD\$67,884. Responsable: ICE
	5 años	Año 1: US\$ 29,000 Años 2 a 5: US\$126,351 Quinquenal: US\$ 155,351	Año 1: ICE (2) Y EARTH Años 2 a 5 ICE (4) MAG, EARTH, otros	CODIGO: 11 PGP. Construcción de Proceso de Agro-Eco-encadenamientos como alternativa

los productores agrícolas y ganaderos de las diferentes secciones, incluyendo asistencia técnica, incentivos, pagos, multas y otras herramientas apropiadas <ul style="list-style-type: none"> • Analizar el plan conjuntamente con los productores y hacer los ajustes necesarios • Ejecución, seguimiento, evaluación y ajustes • Producción agrícola y ganadera bovina sostenible, tecnificada y encadenada • Manejo de residuos agropecuarios. 	5 años	Año 1: US\$ 115,000 Años 2 a 5: US\$ 501,046 Quinquenal: US\$ 616,046	ICE (3) Y EARTH	empresarial y comercialización de productos agrícolas. Año 1: USD\$29,000. CODIGO: 12 PGP. Ganadería bovina sostenible. . Año 1: Responsable: ICE MAG, SENASA
	5 años	Año 1: US\$ 11,000 Años 2 a 5: US\$ 47,926 Quinquenal: US\$ 58,926	ICE (2) EARTH SENASA – MAG.	CODIGO 13 PGP Programa de Manejo de residuos agropecuarios, para la valorización y recuperación de materiales aprovechables. .
	5 años	Año 1: US\$ 13,200 Años 2 a 5: US\$ 57,511 Quinquenal: US\$ 70,711	Año 1: ICE (2) EARTH Años 2 a 5 ICE (4) y Municipalidades.	CODIGO 14 PGP Programa de Manejo de residuos ordinarios. .

OBJETIVO ESPECIFICO 3

Evitar modificaciones artificiales al patrón natural de los caudales, para mantener la estructura, composición del ecosistema fluvial y hábitat asociados.

AREA ESTRATEGICA 3.1

Ejecución de las propuestas sobre el marco legal

INDICADOR

Norma aprobada por las instancias competentes en el primer año.

LISTA DE ACCIONES ESTRATEGICAS	PERIODO DE EJECUCION (AÑOS)	PRESUPUESTO ANUAL Y TOTAL ESTIMADO PARA EL QUINQUENIO (US\$)	ORGANIZACIONES RESPONSABLES DE LA EJECUCION	LISTA DE PROYECTOS DE ARRANQUE
<ul style="list-style-type: none"> • Trámite elaboración y aprobación de un decreto 	1 año	Anual: Recursos operativos PHR.	ICE (1) coordinando con MINAE.	Gestión del decreto de la constitución del sitio Offset.

OBJETIVO ESPECÍFICO 4				
Empoderar a las comunidades en la gestión de las zonas de protección de ribera y del recurso hídrico				
ÁREA ESTRATÉGICA 4.1				
Gestión integral de los recursos hídricos y los riesgos asociados				
INDICADOR				
Incorporar en el programa de gestión al menos tres comunidades por año.				
LISTA DE ACCIONES ESTRATEGICAS	PERIODO DE EJECUCION (AÑOS)	PRESUPUESTO ANUAL Y TOTAL ESTIMADO PARA EL QUINQUENIO	ORGANIZACIONES RESPONSABLES DE LA EJECUCION	LISTA DE PROYECTOS DE ARRANQUE
<u>Gestión de recursos hídricos</u> <ul style="list-style-type: none"> A partir del modelo hidrológico de los ríos identificar las áreas críticas para la gestión (recarga, usos, contaminación, barreras al flujo de agua, etc.) y priorizarlas Elaborar un plan de gestión para las áreas priorizadas en gestión de recursos hídricos Identificar las alianzas Ejecución del plan de gestión de recursos hídricos; seguimiento, evaluación y mejoras de la ejecución y los planes Mejora y mantenimiento de los usos tradicionales del río. Pesca deportiva responsable 	5 años	Anual: US\$ 54,000 Años 2 a 5: US\$ 235,274 Quinquenal: US\$ 289,274	ICE (2) Con MINAE, A y A, ASADAS.	CODIGO 15 PGP. Desarrollo participativo y ejecución de un plan de gestión de recursos hídricos en tres comunidades cada año. Año 1: USD\$54,000.
<u>Gestión de riesgos hídricos</u> <ul style="list-style-type: none"> Identificación y caracterización de los riesgos hidrológicos por sección. Elaboración de los planes de gestión de riesgos incluyendo los de adaptación a los efectos del cambio climático Identificar las alianzas 	5 años	Año 1: US\$ 22.000 Años 2 a 5: US\$ 95.582 Quinquenal: US\$ 117,852	Año1: ICE (2) con EARTH, IMN, CNE y otros. Años 2 a 5: ICE (4) CNE, IMN, MINAE, EARTH.	CODIGO 16 PGP Usos cotidianos del río. Año
<u>Gestión de riesgos hídricos</u> <ul style="list-style-type: none"> Identificación y caracterización de los riesgos hidrológicos por sección. Elaboración de los planes de gestión de riesgos incluyendo los de adaptación a los efectos del cambio climático Identificar las alianzas 	5 años	Año 1: US\$ 22.000 Años 2 a 5: US\$ 95.582 Quinquenal: US\$ 117,852	Año1: ICE (2) con EARTH, IMN, CNE y otros. Años 2 a 5: ICE (4) CNE, IMN, MINAE, EARTH.	CODIGO 17 PGP. Promoción de estrategias de adaptación y resiliencia de la población al cambio climático para el aprovechamiento óptimo de sus actividades cotidianas y productivas. Año 1: USD\$22,000.

<ul style="list-style-type: none"> Ejecución de los planes de gestiones de riesgos; seguimiento, evaluación y mejoras de la ejecución y los planes 				
<p>Articulación de instituciones y organizaciones locales para respuesta rápida a infracciones y conflictos</p> <ul style="list-style-type: none"> Organización de una instancia voluntaria de coordinación interinstitucional en el territorio. Elaboración de los criterios de funcionamiento y plan de trabajo. Incorporación progresiva de otras instituciones. Elaborar acuerdos voluntarios de coordinación y trabajo Ejecución, seguimiento, evaluación y ajustes 	5 años	<p>Anual: US\$ 5000 Años 2 a 5: US\$ 21,785 Quinquenal: US\$ 26,785</p>	ICE (4) Con organizaciones del Gobierno activas en la zona y organizaciones locales de todo tipo (comunitarias, Civiles, ONG y privadas).	CODIGO: 18 PGP. Sistemas de respuesta rápida a problemas relacionados con la compensación fluvial.
ÁREA ESTRATÉGICA 4.2				
Fortalecimiento y desarrollo de capacidades				
INDICADOR				
Tres comunidades capacitadas y desarrollando actividades vinculadas con la gestión ambiental.				
<p><u>Desarrollo de capacidades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico de capacidades y necesidades de capacitación por sección Plan de capacitaciones por sección, incluyendo educación ambiental, emprendedurismo agrícola y estrategias de mercado. Desarrollo del capital cultural en relación con los ríos Ejecución del plan Evaluación del plan, re-diagnóstico de 	5 años	<p>Año 1: US\$ 7.000 Años 2 a 5: US\$ 30.498 Quinquenal: US\$ 37,498</p>	Año 1: ICE (3) con EARTH, ONG de la zona y otros Años 2 a 5: ICE (4) con INA, ONG, EARTH.	CODIGO: 19 PGP. Capacitación en emprendedurismo agrícola y estrategias de mercado para habitantes de las comunidades Area de influencia, 3 comunidades por año.
	5 años	<p>Año 1: US\$ 60,000 Años 2 a 5: US\$ 261,415 Quinquenal: US\$ 321,415</p>	ICE (3) EARTH, ONG de la zona u otras, MEP, COMISION-UNESCO, otros.	CODIGO: 20 PGP. Desarrollo y ejecución de un plan capacitación ambiental en las 20

necesidades y reinicio del ciclo.	5 años	Año 1: US\$ 31,500 Años 2 a 5: US\$ 137,243 Quinquenal: US\$ 168,743	ICE (2) e instancia de gobernanza	escuelas. . Año 1: USD\$60,000. CODIGO: 21 PGP. Promoción de aspectos culturales ligados a los ríos. Duración: 5 años. Responsable: ICE En coordinación con otras organizaciones. Año 1: USD\$31,500.
-----------------------------------	--------	---	---	--

ÁREA ESTRATÉGICA 4.3

Turismo rural

INDICADOR

Número de emprendimientos en turismo rural certificados por el ICT y/o Bandera azul.

LISTA DE ACCIONES ESTRATEGICAS	PERIODO DE EJECUCION (AÑOS)	PRESUPUESTO ANUAL Y TOTAL ESTIMADO PARA EL QUINQUENIO	ORGANIZACIONES RESPONSABLES DE LA EJECUCION	LISTA DE PROYECTOS DE ARRANQUE
<p><u>Turismo rural basado en recursos naturales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de las actuales iniciativas de turismo rural. Formar una red local de iniciativas de turismo basado en recursos naturales Identificar las alianzas necesarias (ACTUAR, PPD, EARTH, CATIE PAPPD y otros) Preparar un plan participativo de acción <p>Ejecución, seguimiento, evaluación y ajustes</p>	5 años	<p>Anual: US\$ 21,000 Años 2 a 5: US\$ 91,495 Quinquenal: US\$ 112,495.</p> <p>Duración: Año1: US\$ 36,400. Años 2 a 5: \$158,592 Quinquenal US\$ 194,992.</p>	<p>ICE (2) con ICT, ACTUAR, EARTH y otros.</p> <p>ICE (6), ICT, CATIE, ACTUAR, PPD.</p>	<p>CODIGO: 22 PGP</p> <p>Plan de fortalecimiento organizaciones y redes trabajo. . Año 1: USD\$21,000.</p> <p>CODIGO: 23 PGP</p> <p>Promoción de iniciativas en turismo rural basado en el mejor estado de los recursos naturales. . Año 1: USD\$36,400.</p>

ÁREA ESTRATÉGICA 4.4

Equidad de género y edad

INDICADOR

Registro de actividades realizadas por año que contemplen un enfoque género y juventud.

<p><u>Equidad (género, étnico, de edad con énfasis en jóvenes, migrantes y otros)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis e identificar las potencialidades para aumentar y mejorar los espacios de inclusión y equidad • Preparar un plan para la inclusión progresiva de los sectores postergados incluyendo acciones para la retención de población joven. • Ejecutar, dar seguimiento, evaluar y ajustar 	5 años	<p>Anual: US\$ 20,000 De 2 a 5: US\$ 87,138 Quinquenal: US\$ 107,138</p>	<p>ICE (6) con INAMU y ONGs.</p> <p>El involucramiento del ICE es a nivel 6: promueve y participa.</p>	<p>CODIGO: 24 PGP. Equidad de género y edad. . Año 1: USD\$20,000.</p>
<p><u>Empleo juvenil</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis e identificar las potencialidades para aumentar y mejorar la oferta de empleo en la región • Identificar aliados estratégicos (IMAS, INA, PYMES, etc.) • Preparar un plan para la diversificación y tecnificación de la oferta de empleo • Ejecutar, dar seguimiento, evaluar y ajustar 	5 años	<p>Anual: US\$ 25,000 De 2 a 5: US\$ 108,923. Quinquenal: US\$ 133,923.</p>	<p>El involucramiento del ICE es a nivel 6: promueve y participa</p> <p>Se esperan las acciones de las instituciones responsables (INA, IMAS, EARTH, Comité persona Joven, otras).</p>	<p>CODIGO: 25 PGP. Desarrollo de alternativas para la juventud. . Año 1: USD\$25,000.</p>

OBJETIVO ESPECÍFICO 5				
Incorporar al sector productivo con las mejoras en la zona de protección de riberas.				
ÁREA ESTRATÉGICA 5.1				
Producción agroindustrial				
INDICADOR				
Número de fincas o has recuperadas con vegetación de ribera por año.				
Un sistema de incentivos funcionando para el quinto año.				
LISTA DE ACCIONES ESTRATEGICAS	PERIODO DE EJECUCION (AÑOS)	PRESUPUESTO ANUAL Y TOTAL ESTIMADO PARA EL QUINQUENIO (US\$)	ORGANIZACIONES RESPONSABLES DE LA EJECUCION	LISTA DE PROYECTOS DE ARRANQUE
•				

<u>Involucramiento de las empresas de producción primaria en la conservación de riberas y ríos</u> <ul style="list-style-type: none"> • A partir de las empresas identificadas, hacer un tipología de las actividades que afectan negativamente la conservación y restauración de los ríos y priorizarlas • Análisis de las formas más efectivas de abordar las actividades negativas (incentivos, realce de la responsabilidad social empresarial y otros) • Elaborar un plan de mitigación de efectos para las empresas priorizadas incluyendo incentivos, pagos, negocios verdes, multas y otras herramientas apropiadas • Analizar el plan conjuntamente con las empresas y hacer los ajustes necesarios • Ejecución, seguimiento, evaluación y ajustes 	5 años	Año 1: US\$ 14.000 Años 2 a 5: US\$ 60.997. Quinquenal: US\$ 74,997.	ICE (6) con EARTH, CORBANA, CANAPEP y otros.	CODIGO: 26 PGP. Proceso de Responsabilidad social Empresarial para el desarrollo de acciones de incidencia privadas en el mejoramiento de la calidad de vida local. . Año 1: USD\$14,000.
	5 años	Año 1: US\$ 0	BID - ICE (4) Apoyo cooperación técnica.	CODIGO: 27 PGP. Diseño y ejecución de incentivos para el involucramiento de las empresas de producción agrícola.
	5 años	Año 1: US\$ 20,000 Años 2 a 5: US\$ 87,138 Quinquenal: US\$ 107,138	ICE (2) Con EARTH	CODIGO: 28 PGP. Empresas verdes. Año 1: USD\$20,000.

OBJETIVO ESPECÍFICO 6

Estructurar el mecanismo que asegura la existencia y permanencia del sitio de compensación fluvial.

AREA ESTRATEGICA 6.1

Gobernanza del sitio de Compensación

INDICADOR

Instancia de dirección y coordinación creada por vía Ejecutiva, con su respectivo mecanismo de financiamiento para el primer año.

LISTA DE ACCIONES ESTRATEGICAS	PERIODO DE EJECUCION (AÑOS)	PRESUPUESTO ANUAL Y TOTAL ESTIMADO PARA EL QUINQUENIO	ORGANIZACIONES RESPONSABLES DE LA EJECUCION	LISTA DE PROYECTOS DE ARRANQUE
<p><u>Gobernanza del sitio de compensación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las opciones legales y decidir acerca del mecanismo de gobernanza más conveniente • Difundir la información a los actores clave por sección • Organizar reuniones y talleres con actores clave y decisores • Validar el mecanismo de gobernanza con los actores y luego constituirlo • Poner a funcionar el mecanismo de gobernanza, con los sistemas de seguimiento, evaluación y mejora pertinentes. 	1 año	<p>Año 1: US\$ 21,000 Años 2 a 5: US\$ 91,495. Quinquenal: US\$ 112,495.</p>	ICE (2) con organizaciones locales, MINAE.	<p>CODIGO: 29 PGP. Desarrollo de un mecanismo participativo de gobernanza del sitio de compensación.</p>
<p><u>Comunicaciones, difusión y articulación público-social-privada</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de una estrategia de manejo de conflictos, comunicación y difusión a nivel local y nacional y enfocada en audiencias clave para el proyecto • Ejecución de la estrategia de comunicaciones 	5 años	<p>Año 1: US\$ 44,000. Años 2 a 5: US\$ 191,705. Quinquenal: US\$ 235,705.</p>	ICE (1) con Universidades (Áreas de comunicaciones), EARTH y otros.	<p>CODIGO: 30 PGP. Estrategia de comunicación. Año 1: USD\$44,000.</p>

<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de la estrategia, ajuste de la estrategia y reinicio del ciclo 				
---	--	--	--	--

AREA ESTRATEGICA 6.2				
Desarrollo urbano e infraestructura				
INDICADOR				
Acuerdos de Juntas Directivas de las instituciones estatales con injerencia territorial asociada a la gestión del sitio de compensación para los cinco años.				
LISTA DE ACCIONES ESTRATEGICAS	PERIODO DE EJECUCION (AÑOS)	PRESUPUESTO ANUAL Y TOTAL ESTIMADO PARA EL QUINQUENIO	ORGANIZACIONES RESPONSABLES DE LA EJECUCION	LISTA DE PROYECTOS DE ARRANQUE
<ul style="list-style-type: none"> Promover la preparación, mejora y/o ejecución de los diferentes planes de ordenamiento y desarrollo urbano establecidos por la legislación 	5 años	Año 1: US\$ 5,000 Años 2 a 5: US\$ 21,782 Quinquenal: US\$ 26,785 Costo asumido en marco operativo del ICE.	El involucramiento del ICE es a nivel 6: promueve y participa. Se esperan las acciones de las instituciones responsables (Municipios, MOPT, JAPDEVA, INDER otros).	CODIGO: 31 PGP. Coordinación sobre de infraestructura. Año 1: USD\$5,000.
AREA ESTRATEGICA 6.3				
Gestión del Programa de Compensación Fluvial Parismina				
INDICADOR				
Informe anual auditado y aprobado.				
<ul style="list-style-type: none"> Realizar las labores de planificación quinquenal y anual Desarrollar y operar el sistema de monitoreo y evaluación Preparar y someter a consideración de las instancias establecidas los informes de avance técnicos y financieros Gestionar las alianzas con diferentes organizaciones 	5 años	Anual: Quinquenal:	ICE (1)	CODIGO: 32 PGP. Esta área estratégica Está planteada para dar seguimiento a todas las actividades de planificación, al desarrollo de un sistema de monitoreo y evaluación y a la preparación regular de informes. Funciona con un presupuesto regular acordado por las organizaciones ejecutoras. (costos fijos ya asumidos por ICE)

<ul style="list-style-type: none">• Gestionar las contrataciones de personal, proyectos y estudios establecidos• Establecer y operar los sistemas de administración necesarios para la ejecución del programa, gestión de auditorías, evaluaciones externas• Asegurar el logro de productos y resultados establecidos				
---	--	--	--	--

5.3. Monitoreo

5.3.1. Indicadores de calidad hábitat

Plan de Gestión del Proyecto de Compensación Fluvial Parismina

Propuestas: Monitoreo		Actividades
1. Evaluación de la “no pérdida neta”		Métrica de “no pérdida neta” de biodiversidad Métrica de la “no pérdida” de conectividad
2. Estudios Hidráulicos e Hidrológicos		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicar el IHG. ➤ Aplicar el Índice de hábitat fluvial ➤ Medición de caudales
3. Monitoreos para evaluar la condición ecológica de los ríos.	3.1. Monitoreo de la fauna y la flora de la ribera.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Índice de calidad de ribera ➤ Muestreo de flora de la ribera ➤ Muestreos de aves. ➤ Muestreo de peces y de macroinvertebrados. ➤ Evaluación del hábitat de peces indicadores.
	3.2. Monitoreo de la calidad del agua (biológica y físico-química)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Muestreos de macroinvertebrados (BMWP-CR). ➤ Pruebas físico- químicas del agua (ICA-Holandés). ➤ Muestreos de microalgas
	3.3. Monitoreo Participativo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Participación de la comunidad en un sistema de alerta. ➤ Programa bandera azul Categoría II Comunidad. ➤ Interpretación ambiental.

Propuestas para el monitoreo de los Río Parismina, Dos Novillos y el Río Reventazón

Objetivos específicos:

1. Establecer un sistema integrado de monitoreo que permita documentar en un intervalo de 20 años las condiciones de calidad de hábitat en los ríos Parismina y Dos Novillos comparados con la pérdida de hábitat en el Río Reventazón.
2. Promover la mejora en las condiciones de hábitat para las diferentes comunidades acuáticas y las de los ecosistemas terrestres asociados.
3. Describir los regímenes de caudales naturales y la hidrogeomorfología del Río Parismina.
4. Evaluar la “no pérdida neta” de biodiversidad y conectividad.

Protocolos para el monitoreo biológico:

1. Pautas generales

A. Materiales necesarios para el monitoreo

Materiales necesarios para el muestreo						
Muestreo de microalgas	Para etiquetar	Muestreros de macroinvertebrados	Muestreo de ribera	Muestreo peces	Muestreo de aves	Muestreo de camarones
Botellas	Rotuladores indelebles	Red tipo D	Cintas dimétricas y métricas	Cuadriculas de PVC	Binoculares	Lupa y vernier
Lugol	Lápices y sacapuntas	Bandejas- Viales- Tamices	Brújula , medidor de distancia	Mascaras de buceo	Guía de aves	Bandeja- Viales- alcohol
Cepillo de dientes más raspar las piedras	Etiquetas de papel y cinta aislante las botellas	Oxigenometro	Binoculares	Cinta métrica		Chinchorro y electro pesca
Viales		Glicerina y alcohol	Podadora	Cuerda de pescar		Multiparametro y medidor de velocidad
Gotero		Recipientes para guarda la muestra	Prensa para las muestras	Electropesca		Guías de campo

B. Selección de los puntos de muestreo : El monitoreo fauna, flora y de calidad de agua se realiza en 30 puntos distribuidos de las siguientes manera:

21 en el Río Parismina, 3 en Dos Novillos y 8 en el Río Reventazón.

Identificación de los puntos de muestreo (Cuadro 55 y Cuadro 56).

Cuadro 55. Sitios de muestreo del Río Reventazón y las evaluaciones que se realizan por sitio.

Sitios de muestreos en el Río Reventazón				
Sitio	Código sitio	Muestreo de camarones	IHG	Muestreo de flora
Puente Angostura	PAN		X	X
Polvorín Reventazón	PRE		X	X
Azul	AZL	X	X	X
Restitución Angostura	REA		X	X
Torito	TOR		X	X
Lajas	LJS	X	X	X
Peralta	PER	X	X	X
Milla 52	M52		X	X
Casa Maquinas	DCM	X		
Dos Bocas	DBO	X		

Cuadro 56. Sitios de muestreo en los ríos Parismina y Dos Novillos y las evaluaciones que se realizan por sitio.

Sitios de muestreo del Río Parismina y Dos Novillos							
Sitio	Código sitio	IB Q	Aves	BMWP-CR	Camarones	ICA-Holandés	Evaluación hábitat Peces
Caverna	CVA	X	X	X	X	X	X
Cascada	CSA	X	X		X		
Carablanca	CBA	X	X				
Tinamú	TNU	X	X				
Cucúla	CCA	X	X				
Las Golondrinas	LGO	X	X				
Garza del sol	GDS	X					
Kaylua	KLA	X	X	X	X	X	X
Plaza Parismina	PLP	X					
Tajo Puente Parismina	TPP	X	X		X	X	
Melina	MEL	X	X				
Agrimaga	AGR	X	X	X	X	X	X
Batará	BTR	X	X				
Escocia	ESC	X	X				
Lucha	LCH	X	X				
Carmona	CAR	X	X				
Muelle Silencio	MSI	X	X		X	X	
Bocas del Río Silencio	BRS			X		X	X
Camaronal	CMR	X		X			X
Desanti	DTI	X		X	X		X
Confluencia con el Río Jimenez	CRJ	X		X			X
Sotacaballo	STB	X			X		
Dos Novillos Alto	DNA	X	X	X	X	X	X
Dos Novillos Medio	DNM	X	X	X	X	X	X
Dos Novillos Bajo	DNB	X	x	x	x	x	x

Estudios Complementarios para obtener los valores de las métricas

A. Estudios Hidráulicos e Hidrológicos

Índice Hidrogeomorfológico: Evalúa la conectividad funcional y estructural del cuerpo de agua, ya que toma en cuenta la presencia de estructuras o procesos que pueden llegar a delimitar las interacciones que se dan a lo largo y ancho del río.

- A. El IHG valora el sistema fluvial tomando en cuenta factores hidrológico y geomorfológico del sistema.
- B. El índice toma en cuenta: calidad funcional del sistema fluvial, calidad del cauce y calidad de las riberas.
- C. El índice se aplicara en el tramo afectado del Río Reventazón, es decir, desde la cola del embalse del PH Reventazón hasta la represa de la Planta generadora de Angostura y en diferentes puntos del Río Parismina y Dos Novillos.
- D. Se aplicará el índice en tramos de 100 m, en 19 puntos en el Río Parismina, 3 en el Río Dos Novillos y 10 en el Río Reventazón.
- E. Cada tópico del índice evalúa 9 parámetros o variables, donde se les asigna el 10 si la situación es natural y se les resta puntos si se observa algún impacto o presión.
- F. Rangos del índice y su respectivo color
- G. El índice se aplicara anualmente, es importante considerar que hay barreras “duras” (carreteras, puentes, construcciones) existentes en los ríos a evaluar que no se modifican a lo largo del tiempo.

Alcances y limitaciones de la metodología: Él IHG califica la naturalidad del sistema, si este mantiene una conectividad lateral y longitudinal. Sin embargo la presencia de carreteras y puentes, siempre afectan la calidad del resultado por lo tanto no habrá un incremento en los valores en los apartados donde califican la presencia de barreras duras.

Indicador de cumplimiento: Se mantiene patrón natural de los caudales y a la vez se mantiene o se mejora la calidad del cauce, calidad funcional del ecosistema fluvial y hábitat asociados.

Índice de hábitat fluvial (IHF): Evalúa la heterogeneidad del hábitat fluvial presentes en un tramo del río, considera la presencia y frecuencia de rápidos y pozas, porcentaje de sombra en el cauce, inclusión del sustrato, presencia de materia aloctona, vegetación, etc.

1. El índice se aplicará en los ríos Dos Novillos y Parismina.
2. Se realizarán los muestreos en 9 puntos en el río Parismina, 3 en el río Dos Novillos.
3. El tramo evaluado debe tener como mínimo una longitud de 100, para que el observador puede obtener toda la información necesaria.
4. El índice evalúa 7 bloques y cada uno es independiente, por lo cual el valor de cada uno no puede ser superior al que se indica al final de la hoja de campo.
5. La puntuación final es el resultado de la suma de los 7 bloques y no puede ser superior a 100 puntos
6. Este índice que aplicara bimensualmente, junto con los muestreos de macroinvertebrados.

Alcances y limitaciones de la metodología: permite evaluar la disponibilidad de hábitat para diferentes especies a partir de la evaluación de la heterogeneidad. Requiere que el periodo de aplicación del índice en los puntos no sea menor a dos meses para cuantificar los cambios

Indicador de cumplimiento: el valor obtenido del IHF presenta resultados positivos a lo largo de todo el río, además el valor debe oscilar a lo largo del año lo cual indica la dinámica natural de los ríos (calidad aceptable 45 a 100).

Según el Protocolo Guadalmed (PRECE) (Jáimez-Cuéllar, *et al.*, 2004), consideraciones que debe tener el observador:

Bloques	Consideraciones	Observadores
1	Inclusión rápidos-sedimentación pozas Inclusión: Contabilizar el grado de partículas que esta "hundidas" en el lecho. Sedimentación: Deposición de material fino en las zonas lenticas.	Inclusión se debe medir agua arriba y en la parte central de los rápidos, donde no exista deposición de sedimentos y las partículas del sustrato pueden verse con mayor claridad
2	Frecuencia de rápidos: Promedio de la aparición de rápidos con respecto a las zonas de remansos	Este apartado pretende evaluar la heterogeneidad del curso de río
3	Composición del sustrato: estimación visual de la composición media del sustrato según la categoría RIVPACS.	Bloques y piedras > 64 mm Cantos y gravas >64mm >2 mm Arena 0,6 -2mm Limo y arcilla <0,6 mm
4	Regímenes de velocidad/ profundidad: mayor variedad de regímenes de velocidad y profundidad proporciona una mayor diversidad de hábitat	Como norma general se considera una profundidad de 0.5 m para distinguir entre profundo y somero y una velocidad de 0.3 m/s para separar rápido de lento
5	Porcentaje de sombra en el cauce. Estimación visual de la sombra proyectada para cubierta vegetal adyacente. Determinación relativa de la cantidad de luz que alcanza el canal del río	
6	Elementos heterogeneidad: Cuantifica elementos que pueden proporcionar hábitat físico para la colonización de Organismos acuáticos	En este apartado se tendrá en cuenta únicamente la aparición de los elementos indicados, por lo tanto si no hay presencia no se le asigna ningún valor

7	<p>Cobertura y diversidad de vegetación acuática: Mide la cobertura de la vegetación acuática en el cauce fluvial. En la misma medida la dominancia de un grupo sobre el total de la Cobertura no debería superar el 50%.</p>	<p>Plocon: incluye organismos fijos al sustrato por un extremo -rizoides- en muchos casos desprendidos y flotando (Cladophora, Zygnematales, Oedogoniales y Briófitos).</p> <p>Pecton: incluye talos aplanados, laminares o esféricos, por ejemplo, Nostoc, Hildenbrandia, Chaetoforales, Rivulariáceas, Fieftros de oscilatorias o Perifiton de diatomeas.</p> <p>Fanerógamas y charales: especies de los géneros Potamogeton, Ranunculus, Ceratophyllum, Apium, Lemna, Myriophyllum, Zannichellia o Rorippa y Chara</p> <p>Briófitos: incluyen musgos y hepáticas.</p>
---	--	--

Medición de Caudal: al llevar un registro histórico de caudales, permitirá conocer la dinámica natural del río, la magnitud de los eventos extraordinarios y también eventos de disminución de caudal. Por lo tanto se colocan estaciones de medición continua y también escalas visuales.

1. Hay que agregar los pasos para las mediciones de caudal

Alcances y limitaciones: permite conocer la dinámica de caudales del río, para entender su comportamiento y periodicidad de eventos extraordinarios. Sin embargo, la colocación de estaciones y los modelajes de caudal son relativamente caras por lo que no se puede realizar en muchos de los tramos del río.

Indicador de cumplimiento: gráficas de caudales de manera mensual, con picos máximos y mínimos.

B. Estudios Ecológicos.

Evaluación del cauce, ribera y biodiversidad.

Para llevar a cabo la evaluación se propone realizar diversos estudios que permitan conocer ampliamente el estado ecológico de los ríos Parismina y Dos Novillos y así generar mecanismos para su protección y recuperación.

- A. **Calidad de ribera:** El índice QBR se ha utilizado para evaluar de una forma simple la calidad del hábitat ribereño.
 1. Se seleccionarán 21 sitios en el Río Parismina, tres en Dos Novillos y 10 en el Reventazón (Desde la cola del embalse del PH Reventazón hasta la represa de la Planta generadora de Angostura).
 2. En cada punto se establecerán parcelas temporales a ambos lados del cauce de 1000 m² (20 m x 50 m) en la zona donde inicia el bosque ripario (nunca en el cauce).

3. Se debe diferenciar las especies y cantidad de individuos presentes en base a su hábito arbustivo (árbol/arbusto) y su distribución (alóctono o autóctono).
4. El índice evalúa los siguientes 4 bloques: tamaño de cobertura, calidad, estructura y grado de modificación del cauce; todas estas aplicables en la zona de ribera (orilla y ribera) y cada uno mide 4 parámetros principales.
5. La puntuación final no puede sobrepasar de 100 puntos.
6. Este índice será aplicado anualmente.

Alcances y limitaciones de la metodología: El índice permite conocer el estado actual de la ribera. Sin embargo, debido a la especificidad de los apartados, los cambios paulatinos positivos que se den en la ribera no se ven reflejados en el índice.

Indicador de cumplimiento: Obtener un puntaje de 75-94 en la mayoría de los sitios muestreados.

Notas:

- **Orilla:** Zona del cauce inundable en crecidas periódicas en un período aproximado de dos años.
- **Ribera:** Zona inundable en crecidas de gran magnitud (períodos de hasta 100 años). Pueden estar incluidas varias terrazas aluviales.
- La puntuación final de cada bloque tendrá un 25 como máximo y un 0 como mínimo.
- Las condiciones se analizarán considerando ambos márgenes del río como una única unidad.
- En el apartado calidad de la cubierta, el punto referente a número de especies de árboles autóctonos de la ribera, se adaptó tal parámetro a las condiciones específicas del lugar (diversidad de árboles nativos por hectárea), basados en densidades reportadas en Morales-Salazar *et al.* 2012 para bosques tropicales en Costa Rica (Cuadro 57).

Cuadro 57. Adaptación realizada en el índice QBR

Puntuación	Parámetro	QBR Actual			QBR Tropicalizado		
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
25	número de especies diferentes de árboles autóctonos	> 1	> 2	> 3	> 5	> 10	> 15
10	número de especies diferentes de árboles autóctonos	1	2	3	5	10	15
5	número de especies diferentes de árboles autóctonos	0	1	1 a 2	0	5	5 a 10

Según el Protocolo Guadalmed (PRECE) (Jáimez-Cuéllar, *et al.*, 2004), consideraciones que debe tener el observador:

Bloques	Consideraciones	Observadores
1	Grado de cobertura riparia: Porcentaje de cobertura de toda la vegetación, exceptuando las plantas de crecimiento anual. Se debe de tomar en cuenta la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal para la asignación del puntaje	No se toma en cuenta la estructura vertical, sino la cobertura del terreno. No se consideran una barrera de aislamiento de los ecosistemas adyacentes. Los caminos sin asfalto de menos de 4 metros de ancho.
2	Estructura de la cobertura: Porcentaje de la cobertura de los árboles-arbustos. La presencia de presencia de helófitos en la orilla y la interconexión entre árboles y arbustos en la ribera, se consideran positivos	Evalúa la complejidad de la vegetación como un factor que puede favorecer la biodiversidad animal y vegetal.
3	Calidad de la cobertura: Se requiere determinar el tipo geomorfológico con las Indicaciones del reverso de la hoja de campo.	Se le da puntaje al margen izquierdo y derecho en relación a su desnivel y forma, la puntuación final se obtiene sumando los valores de ambos márgenes
4	Naturalidad del canal fluvial: las modificaciones que reducen el cauce, los cultivos, la extracción se consideran negativas, así como estructuras "duras" como paredes muros, o alteración más evidentes	No se consideran los puentes ni los pasos para cruzar el río que nos permiten acceder al punto de muestreo

B. Composición y estructura de la flora de la ribera: La caracterización de la vegetación (composición florística y estructura) de una determinada localidad, constituye el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque, y esto es fundamental para comprender los diferentes procesos ecológicos, lo que a su vez permite establecer medidas adecuadas para su conservación efectiva y el manejo a largo plazo (Cascante y Estrada, 2001).

1. Se seleccionarán 21 sitios en el Río Parismina, 3 en Dos novillos y 10 en el Río Reventazón (desde la cola del embalse del PH Reventazón hasta la represa de la Planta generadora de Angostura).
2. En cada sitio se establecerán parcelas temporales a ambos lados del cauce de 1000 m² (20 m x 50 m) en la zona donde inicia el bosque ripario (nunca en el cauce) y se procederá a aumentar su área de acuerdo al criterio de curvas de especies-área. En bosques naturales latifoliados es recomendable establecer parcelas largas y angostas para cubrir una mayor área de terreno (CATIE, 2002).
3. Para la composición en cada parcela se determinará únicamente los fustales (individuos con DAP mayor a 5cm). Por su parte para determinar estructura se procede a registrar diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura total del árbol.

4. Las especies se registran de forma inmediata en el campo, y las que no, se manejarán como morfoespecies y serán colectadas y registradas (código y registro fotográfico) para su posterior identificación en los herbarios del Museo Nacional, de la Universidad Nacional (Juvenal Valerio) y de la Universidad de Costa Rica.
5. Se generarán índices para la comparación, análisis e interpretación de los datos obtenidos. Específicamente se aplicará el Índice de Jaccard para determinar la similitud de especies vegetales encontradas en cada zona (Moreno, 2001), principalmente entre los sitios del Reventazón y el Parismina; el índice de Shannon-Wiener para diversidad y el Índice de Margalef para riqueza específica (Moreno 2001; Torres 2012). De igual forma obtendremos el Índice de Valor de Importancia (I.V.I), que es calculado para cada especie, a partir de la suma de abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa; con este índice es posible comparar el peso ecológico de cada especie, dentro del tipo de bosque correspondiente, permitiendo así jerarquizar la dominancia de cada especie en las áreas evaluadas (Zarco-Espinosa *et al.*, 2010).

Alcances y limitaciones de la metodología: Permite caracterizar la vegetación presente en el área y determinar áreas fuente, tanto para vida silvestre, como para recolección de plántulas y semillas para la producción (representan fuentes viables para la reforestación). En contra parte, se requiere un aumento considerable del área de muestreo para obtener una muestra representativa de la cuenca.

Indicador de cumplimiento: El indicador será la estabilización de la curva área/especie, en donde las especies nuevas encontradas serán ≥ 1 especie por cada 100m² que se aumente el tamaño de la parcela. Estas curvas han sido utilizadas para definir el área o tamaño mínimo de muestra en una comunidad vegetal (López & Duque 2010), se asume que una vez que se alcanza una asíntota en el número de especies encontradas, el tamaño de muestra correspondiente es el área mínima de muestreo (Rosenzweig 1995).

C. Muestreo de aves: Las aves para dicho estudio serán utilizadas como indicadores del estado ecológico de la ribera, siguiendo la premisa de que en aquellos sitios alterados hay alta abundancia de especies generalistas, mientras que en las riberas protegidas y que mantienen su naturalidad se pueden encontrar tanto especies generalistas como especialistas.

1. Se utilizarán los métodos de transecto de detección y los puntos de conteo fijo, en donde las características geomorfológicas de la ribera así lo permitan.
2. Se muestrearán 18 puntos en el Río Parismina y 3 en Dos Novillos
3. En cada sitio de muestreo se delimitará un transecto lineal con dimensiones de 100 x 50 m, con un ancho de banda 25 m hacia la derecha y 25 m hacia la izquierda
4. Los muestreos se realizarán entre las 06:00 a.m. y 09:00 a.m. que corresponde al horario de los picos de actividad ornitológicos.

5. Los observadores registrarán las aves detectadas ya sea por encuentro visual o por canto.
6. El monitoreo en cada sitio tiene una duración de 60 minutos aproximadamente
7. Se realizaran los muestreos semestralmente tomando en cuenta el proceso de migración de las aves.

Alcances y limitaciones: Permite detectar la mayoría de especies que utilizan la ribera, sin embargo, el número de especies puede verse afectado por condiciones climáticas desfavorables y en los sitios con mayor cantidad de estratos se dificulta la detección de individuos

Indicador de cumplimiento: Aumento de especies en los sitios de muestreo, estabilidad de la curva de acumulación de especies.

D. Muestreo de peces: se registran las especies de peces con el fin de obtener un inventario que permita conocer la diversidad ictica de los ríos Parismina y Dos Novillos.

1. Se seleccionaron 9 sitios en Río Parismina y 3 en Río Dos Novillos
2. Los muestreos se realizarán de manera bimensualmente.
3. En parte baja del Rio Parismina el esfuerzo de muestreo corresponderá a 8hr, la técnica que se aplicara en estos sitios es caña y carrete, con señuelos artificiales y carnada viva.
4. En los puntos medios se utilizara electropesca, en todo tipo de hábitat, especialmente en zonas de baja profundidad menores de 60 cm, en un transecto de 50 m.
5. La atarraya en transectos lineales de aproximadamente 50 m por sitio, en las partes más profundas, se realizaran 10 tiros de atarraya en todos los hábitats posibles.
6. Los peces serán contabilizados e identificados en el sitio.
7. Los peces capturados se les medirá longitud total.

Alcances y limitaciones: Se contabilizan y se registran las especies presentes en ambos ríos, lo cual funciona como indicador en aquellos casos donde hayan modificaciones positivas o negativas, además de conocer la distribución de las especies y asegurar la conectividad longitudinal.

Indicador de cumplimiento: Aumento de la riqueza de especies detectadas y recolectadas, junto con un aumento en abundancia de las especies indicadoras *Brycon costarricense* (machaca), *Joturus pichardi* (Bobo), *Agonostomus monticola* (tepemechín) y el chupapiedras (*Sicydium sp*)

E. Estructura de la comunidad de macroinvertebrados: la presencia de distintos grupos de macroinvertebrados y en especial su gremio trófico, es

utilizado para corroborar la teoría del continuo del río, ya que estos organismos se van a distribuir a lo largo del cuerpo de agua dependiendo de sus requerimientos ecológicos y de la oferta de hábitat presente, los ríos que presentan alteraciones ya sean producto de la pérdida de conectividad o por contaminación, la comunidad tiende a cambiar en relación a la concentración y porcentajes de los gremios tróficos.

1. Se seleccionarán 7 sitios de muestreo en el Río Parismina y 3 en el Río Dos Novillos, para la recolecta de macroinvertebrados acuáticos.
2. En cada sitio se muestrearán todos los microhábitat que el río ofrece con el fin de obtener la mayor riqueza de macroinvertebrados.
3. Los individuos serán recolectados y preservados por medio de la búsqueda directa en el campo, mientras que otra parte de la muestra será transportada al laboratorio para su posterior limpieza y búsqueda de los organismos de menor tamaño.
4. Los macroinvertebrados serán identificados al menor nivel taxonómico posible, para posteriormente ser catalogados dentro de su respectivo gremio trófico.

Alcances y limitaciones: Permite corroborar la naturalidad del cuerpo de agua a través de los gremios tróficos presentes, ya que ante cambios en los procesos naturales del río se generan modificaciones en la comunidad de los macroinvertebrados acuáticos; sin embargo, la metodología tiene la limitante que no todos los macroinvertebrados acuáticos tienen establecidos de manera certera el gremio trófico al cual perteneces y en algunos organismos tienen a cambiar de gremio según su estadio larval.

Indicador de cumplimiento: Se logra obtener la composición de los macroinvertebrados acuáticos a lo largo del cuerpo de agua.

F. Muestreo de camarones: se pretende determinar cuáles especies se encuentran en los ríos Parismina, Dos Novillos y el Reventazón y a la vez delimitar su distribución .

1. Se realizará muestreos mensuales durante un año.
2. Se muestrearan 8 puntos en el río Parismina, 3 en río Dos Novillos y 12 en el Río Reventazón en el sector entre la cola del embalse del PH Reventazón y la represa de la Planta generadora de Angostura.
3. Se utilizarán dos métodos para capturar los camarones, dependiendo de las características del sitio:

En las partes altas y medias donde ambos ríos no son muy profundos se muestreará durante 30 minutos por sitio, utilizando el método de electropesca (HALLTECH ACQUATIC RESEARCH HT-2000), a la vez se complementará con el método de búsqueda manual, el cual consiste en levantar piedras y otros sustratos para la recolecta.

En las partes bajas y de mayor profundidad de los ríos se utilizarán trampas con cebo de coco fermentado para capturar los individuos, una vez colocadas, se dejarán durante dos noches para su posterior revisión.

4. Se identificará por especie los individuos capturados y se tomarán las siguientes variables en el sitio de muestreo:
 - Se les determinará el sexo (según la determinación descrita por Holthuis 1952, Cabrera 1983 y Lara 2006, Hobbs,1982).
 - Cantidad de individuos por especie,
 - Número de hembras con huevos,
 - Estadío.
 - Medidas corporales: largo del cefalotórax (LC), largo del tórax (LTO), largo del abdomen (LA), largo total (LT).
5. En cada sitio de muestreo se tomarán las siguientes variables ambientales: temperatura, pH, caudal, altitud, profundidad, conductividad, velocidad de la corriente, oxígeno disuelto, sólidos totales, cloruros, nitratos, sulfatos, fosfatos y nitrógeno amoniacal.
6. La identificación se realizará con la ayuda de las claves de Hothuis 1952, Valencia y Campos 2007, para la Familia Palaemonidae y Hobbs y Harts 1982, Chace y Hobbs 1969 para la Familia Atyidae. Los especímenes se identificarán en el campo o de ser necesario se recolectará el individuo.
7. Se identificarán las barreras presentes tanto naturales o antrópicas (cataratas, presas, embalses) en los ríos Dos Novillos, Parismina y el Reventazón.

Alcances y limitaciones: Permite cuantificar todas las especies que se encuentran en los sistemas fluviales de interés. No permite determinar si la disminución de las especies en alguna época del año es por efecto de crecidas, comportamientos migratorios o por uso de venenos (por ejemplo: Desis).

Indicador de cumplimiento: Mantener la riqueza y la abundancia de las especies de camarones en los ríos evaluados.

G. Evaluación de hábitat de peces: Se realiza con el fin de cuantificar la cantidad y disponibilidad de hábitat y alimento para las especies de interés, así se puede entender de manera general si los ríos Parismina y Dos Novillos cuentan con la cantidad de recursos para albergar dichos individuos.

1. Se seleccionarán 3 sitios de muestreo en el río Parismina y 3 en el Río Dos Novillos.
2. Se seleccionaron 5 especies de peces focales (Cuadro 58)
3. Se seleccionará un tramo del río de 100 metros de largo.
4. Aguas arriba será catalogado como el punto de inicio y aguas abajo, el punto final.
5. A partir del punto inicial se colocará un cuadrante de 1 x 1m.

6. De manera “aleatoria sistemática”, el cuadrante será colocado en intervalos de 5 metros a lo largo río, hasta completar el tramo a evaluar.
7. A lo ancho del río se evaluará un cuadrante en intervalos de un metro.
8. Para determinar cuántos cuadrantes corresponden a lo ancho del río primeramente se medirá la anchura de la sección a medir.
9. El cuadrante que se sumerge en el río, se encuentra subdividida por cuadrículas de 10 x 10 cm, una vez colocada está en el bentos, se contabilizarán aquellos cuadros en los que haya presencia de algas en las piedras y rocas.
10. Además en el tramo se cuantificarán la frecuencia de rápidos, pozas y raíces (sumergidas originadas por los árboles de la ribera).
11. Se medirá la velocidad y la profundidad en cada punto donde se colocara el cuadrante.

Alcances y limitaciones: Esta metodología permite cuantificar la cantidad de hábitat, la disponibilidad de alimento y refugio para las especies de peces focales en sectores representativos del río, la principal limitante es que aunque los resultados evidencien que hay mucho hábitat disponible para los peces, esto no significará necesariamente que aumentará la presencia de los mismos.

Indicador de cumplimiento: Registro de la disponibilidad de hábitat para las especies de peces de interés a lo largo de varios tramos de ambos ríos.

Cuadro 58. Características de las especies focales para la evaluación de hábitat.

Especies de peces focales		
Especie	Hábitat	Alimento
<i>Joturus pichardii</i> (pez bobo)	Zonas de rápidos y en río bajo donde la corriente sigue torrenciosa	Herbívoros, raspan algas de las piedras, comen langostinos
<i>Agonostomus monticola</i> (Tepemechín)	Poca a mucha velocidad, aguas torrenciosas	Crustáceos, insectos acuáticos y algas
<i>Pharacromix dobiei</i> (Guapote)	Aguas estancadas hasta corrientes rápidas, se refugian entre las raíces	Piscívoros
<i>Brycon guatemalensis</i> (Machaca)	Aguas someras y aguas de alta velocidad	Insectos terrestres y acuáticos, frutos y semillas
<i>Sicydium altum</i> (Chupa piedras)	Corrientes de mucha velocidad	Ingieren lodo y algas

Calidad del agua

A. Índice BMWP-CR: este índice permite determinar la calidad biológica del agua utilizando macroinvertebrados acuáticos, bajo el supuesto que en aguas no contaminadas mayor será la cantidad de familias que alberga.

1. Se seleccionarán 7 sitios de muestreo en el Río Parismina y 3 en el Río Dos Novillos.
2. En cada sitio se evalúan los distintos tipos de microhábitat originados por el río, esto en un lapso de tiempo de 5 minutos con 3 repeticiones.
3. Para recolecta de las muestras se debe utilizar una red tipo D, con 500 micras de luz de malla.
4. Durante el muestreo se lleva a cabo una separación directa de la muestra para coleccionar los individuos de mayor tamaño, el resto de la muestra debe ser transportada a un laboratorio para su separación y limpieza con el fin de coleccionar los organismos de menor tamaño.
5. Una vez realizadas ambas labores se procede a identificar a los organismos al menor nivel taxonómico posible.
6. Según la cantidad de familias encontradas se suman sus puntuaciones para obtener el resultado de la calidad biológica del agua.

Alcances y limitaciones: El BMWP-CR, es la metodología propuesta y aceptada por ley, para realizar análisis de la calidad de aguas en Costa Rica, por lo tanto hay suficientes experiencias en el país y sus protocolos están bien establecidos y conocidos por los especialistas, sin embargo presenta la limitación de que la metodología no es apta para evaluar los sectores no caminables de los ríos.

Indicador de cumplimiento: aumento en la cantidad de familias recolectadas y por ende un aumento en el valor del BMWP-CR

B. Muestreo de microalgas: las microalgas y el fitoplancton son utilizadas para determinar la calidad del agua, ya que la composición de la comunidad algal tiende a cambiar ante disturbios y modificaciones en los cuerpos de agua.

1. La colecta de microalgas se realizará semestralmente, en 9 sitios en el Río Parismina y 3 en Dos Novillos.
2. En cada sitio se tomarán réplicas en tres distintos puntos del tramo de muestreo con una distancia de 15 a 20 m entre ellos (tres muestras por cada punto).
3. Se recogen rocas o cantos rodados de tamaño similar, procurando tomar muestras de un área de 10 cm² de cada piedra
4. Con un cepillo de dientes se raspa el sustrato coleccionado, para remover las microalgas adheridas a este.
5. El material coleccionado se introduce en un vial de 50 mL con agua de río preferentemente filtrada para eliminar la presencia de zooplancton. Para conservar se puede fijar con formol al 4%.

6. Para el conteo de algas se coloca una alícuota de la muestra entre un portaobjetos y un cubreobjetos, se observan a una magnificación adecuada y con diferentes tipos de iluminación (contraste interferencial, campo oscuro, de fases, etc.).
7. Se debe elaborar preparados semipermanentes sellando el montaje con esmalte para uñas y realizar observaciones más tarde.
8. Para el conteo de las algas se utiliza una cámara de conteo Palmer- Maloney o Sedgewick- Rafter (para formas filamentosas), se coloca una alícuota de la muestra previamente homogenizada en la cámara de recuento, si está muy concentrada se debe diluir la muestra para facilitar la observación. Se deben identificar y contar de 300 a 400 células.
9. Las formas filamentosas se puede asumir una porción determinada, por ejemplo una longitud de 10μ como el equivalente a una célula, se indica en el recuento final.

C. Fitoplancton.

1. Para la toma de muestras se introduce una botella de 1 L en los primeros centímetros de la columna de agua en el centro del cauce.
2. Las muestras son fijadas con dos a tres gotas de lugol y se almacenan en la oscuridad.
3. Las muestras de fitoplancton se disponen en probetas graduadas y se elimina 5 cm del sobrenadante cada 24 horas, hasta llegar a un volumen de 50mL.
4. La muestra resultante se almacena en un vial.
5. Homogenizar la muestra, voltear suavemente de manera que no se rompan cadenas de algas filamentosas y no se formen burbujas.
6. Colocar la muestra en la cámara de conteo.
7. Para el conteo de las algas se utiliza una cámara de conteo Palmer- Maloney o Sedgewick- Rafter (para formas filamentosas), se coloca una alícuota de la muestra previamente homogenizada en la cámara de recuento, si está muy concentrada se debe diluir la muestra para facilitar la observación. Se deben identificar y contar de 300 a 400 células.
8. Para el conteo de formas filamentosas se puede asumir una porción determinada, por ejemplo una longitud de 10μ como el equivalente a una célula, se indica en el recuento final.

Alcances y limitaciones: Esta metodología de estudio de las microalgas puede denotar el grado y el tipo de contaminación al que se encuentra expuesto el sistema. Por lo tanto su aplicación como indicadores de contaminación orgánica puede ser altamente significativa y ríos. La principal limitante es que en Costa Rica esta metodología no ha

sido incluida dentro del reglamento legal para la evaluación de la calidad de las aguas del país, pero ese aspecto se encuentra actualmente sobre la mesa de estudio de los tomadores de decisiones al respecto.

Indicador de cumplimiento: Que se dé un aumento en la diversidad de microalgas que son típicas de sistemas acuáticos no contaminados.

D. Físico-química del agua

Para determinar la calidad físico química del agua se emplean dos índices el ICA y el Holandés. Ambos resumen y simplifican, en un único valor numérico, el cúmulo de información disponible sobre la calidad del agua. Estos índices facilitan el manejo de datos, evitan que las fluctuaciones en las mediciones invisibilicen las tendencias ambientales y permiten comunicar, en forma simple y veraz, la condición del agua para un uso deseado o efectuar comparaciones temporales y espaciales entre cuerpos de agua.

Índice de Calidad del Agua (ICA)

1. Se seleccionaran 9 puntos del Río Parismina y 3 en Río el Dos Novillos.
2. Se realizarán muestreos mensuales
3. Se evalúan las siguientes variables: Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno (BOD 5-días), Turbidez, Sólidos Totales, Nitratos, Fosfatos, pH, Temperatura.
4. Rangos del índice su color representativo.

Índice Holandés: Documento No. 33903-MINAE-S.

1. Se seleccionaran 9 puntos del Río Parismina y 3 en Río el Dos Novillos.
2. Los muestreos se realizaron bimensualmente.
3. Se evaluarán las siguientes variables: Porcentaje de saturación de oxígeno (PSO), la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y el nitrógeno amoniacal (N-NH).
4. Valores de los parámetros que evalúa el índice (
5. Cuadro 59):

Cuadro 59. Valores de parámetros evaluados

Puntos	PSO (%)	DBO(mg/L)	N-NH ⁴ (mg/L)	Sumatoria de los puntos	Calidad
1	91-100	<= 3	< 0.50	3	Sin Contaminación
2	71-90 111-120	3.1-6.0	0.50-1.0	4-6	Contaminación incipiente
3	51-70 121-130	6.1-9.0	1.1-2.0	7-9	Contaminación moderada

4	31-50	9.1 – 15	2.1 -5.0	10-12	Contaminación severa
5	< = 3 y> 130	>15	>5.0	13-15	Contaminación muy severa

Alcances y limitaciones: Permite obtener de manera cuantitativa la cantidad de contaminación presente en el cuerpo de agua, especialmente cuando se trata de un foco de contaminación puntual, sin embargo, tiene como desventaja que el río puede diluir un evento de contaminación, por lo tanto si la muestra se toma días después del evento se pueden obtener datos inciertos.

Indicador de cumplimiento: Disminución de variables que indiquen contaminación orgánica

Notas:

- **PSO:** Porcentaje de Saturación de Oxígeno Disuelto, O.D. Se obtiene de la relación entre el O.D. real obtenido en el sitio de medición y el O.D. teórico correspondiente a la condición de agua limpia a la presión atmosférica y la temperatura en el mismo sitio de medición.
- **DBO5:** Demanda Bioquímica de Oxígeno, obtenida en condiciones estándar de 20°C e incubación durante 5 días.
- La suma obtenida de puntos se traslada seguidamente a un código de colores con el cual queda clasificada la calidad.
- Finalmente para cada clase desde la 1 a la 5 y su asignación correspondiente de color queda definida desde el estado de calidad no contaminada hasta aquel totalmente contaminado agua del cuerpo receptor de acuerdo al grado de contaminación.

5.3.2. Métrica para no pérdida

Evaluación de la “no pérdida neta” de biodiversidad y conectividad

A. Métrica de la “no pérdida neta” de biodiversidad:

Por tratarse de la compensación de impactos residuales en un sistema que ya ha sido afectado, como lo es el río Reventazón, la meta se orienta a demostrar la “No pérdida neta” de Biodiversidad al declarar al río Parismina y su afluente Dos Novillos como ríos sin barreras, tanto en el cauce como en la ribera.

Para la valoración de la “no pérdida” de biodiversidad se utilizará una métrica especialmente diseñada para este proyecto, la cual es el resultado del aporte de un panel de expertos, contratados por BID y el IFC, en coordinación con el equipo ICE. Se utilizará una ecuación que compara la cantidad y calidad de hábitat fluvial perdido en el Río Reventazón relacionada a la construcción del PH Reventazón y a la cantidad y calidad de hábitat fluvial ganado en el Río Parismina y su afluente Dos Novillos con la declaración del offset.

Adicionalmente se toma en cuenta la pérdida evitada al declarar el offset y resolver no autorizar la creación de barreras, como proyectos hidroeléctricos que ya estaban en proceso de elegibilidad, así mismo toma en cuenta la mejora en el tiempo de la calidad de hábitat acuático debido a la gestión del offset.

Ecuación:

(1)

$$q_1 p * y + \sum (q_2 - q_0) z > q_3 x$$

La evaluación de la pérdida de hábitat fluvial en el Río Reventazón se da en el tramo que va desde la represa de Angostura, hasta la futura represa del PH Reventazón, comprendiendo un tramo de 34.2 km (Figura 28), es decir, es el tramo que queda fragmentado y posiblemente sin la presencia de especies migratorias de peces y camarones debido a la pérdida de la conectividad longitudinal.

La longitud a evaluar en los ríos Parismina y Dos Novillos se divide en tres tramos (cuenca alta, media y baja) y dentro de la métrica están representados como z (que incluye los tramos z1, z2, z3 para Parismina y los tramos z4, z5 y z6 para Dos Novillos

La calidad de hábitat fluvial (representado en la métrica con la letra **q**), se va a determinar tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Calidad del agua: a partir del resultado de los índices ICA y el BMWP-CR (La Gaceta # 178, 2007)
- Calidad de hábitat de Ribera se utilizará el índice de calidad del bosque de ribera (QBR) propuesto por Munné, A., Solà, C. & Prat, N. (1998)
- Heterogeneidad de hábitat fluvial se utilizará el índice IHF propuesto por Pardo (2002)
- Características hidrogeomorfológicas utilizando el índice hidrogeomorfológico (IHG) (Ollero *et al.* 2009).

La evaluación de la pérdida evitada de hábitat acuático, corresponde al primer factor de la ecuación, el cual contabiliza el peso de la decisión del ICE de no aprobar la elegibilidad del PH Parismina y no abrir a futuro concurso de proyectos hidroeléctricos en los ríos Parismina y Dos Novillos. Este factor se relaciona al cauce del Río Parismina que se afectaría por fragmentación del hábitat (“**y**” en la ecuación), tanto por la presa como por la ausencia de un caudal ambiental o de compensación y la regulación provocada por un proyecto que opera en picos y no restituye el agua las 24 horas del día.

La ganancia en la calidad de hábitat se daría al implementar las medidas de compensación propuestas para el Offset Parismina, partiendo de la línea base generada hasta diciembre del 2014.

La descripción de las variables y los valores que se les da en cada ecuación corresponden según se indica en el Cuadro 60. Para el cálculo de las variables, se utilizó

la información de campo recolectada y procesada por equipos especializados del ICE. Para la información del Río Reventazón se tomó en cuenta la información de línea base para el estudio de impacto ambiental y datos de calidad recolectados hasta el año 2010, en el que se da por iniciada la construcción del PH Reventazón. En el caso de los ríos Parismina y Dos Novillos, se utilizó la información recolectada en la línea base del 2013 y actualizada a diciembre 2014. La estimación para q2, se realiza a partir de las posibilidades reales de mejorar las condiciones de calidad de hábitat acuático para cada sector de los ríos Parismina y Dos Novillos como una meta a cumplir en el período de 20 años, o sea para el año 2035.

Cuadro 60. Significado y valores para las variables de las ecuaciones para demostrar no pérdida de biodiversidad.

Variable	Descripción	Resumen	Expresión	Valor
q ₁	calidad del agua, arriba de propuesta presa del parismina	calidad aa PH P	q ₁	88.6
P	perdida evitada al no construir PHParismina por offset	$P = (p_1 - p_2) = 1 - 0$	p	1
p ₁	probabilidad de que PH Parismina se construya sin intervención del ICE	$p = 1$	p ₁	1
p ₂	Probabilidad de que otro PH se construya sin intervención del ICE	$p = 0$	p ₂	0
y	Km de río fragmentado por SP Parismina	10 Km arriba presa PHP y 7 Km de tramo crítico	y	17
x	Km de río afectados por impactos residuales en PH Reventazón	Km afectados en PHR	x	34.2
z	Km del offset	km parismina + dos novillos	z	100.5
q ₃	calidad de hábitat en el río Reventazón antes de inicio de obras de PH Reventazón	calidad Reventazón antes	q ₃	61.1
$\Sigma(q_2 - q_0)Z$	ganancia total en calidad de hábitat entre 2015 y 20135	ganancia calidad hábitat longitud	cl	1499.4
q ₀	Calidad de hábitat en línea base en el río Parismina y Dos Novillos por suma de tramos	Calidad hábitat offset línea base	q ₀	6098.2
q ₂	Calidad de hábitat en 2035 en el río Parismina y Dos Novillos por suma de tramos	Calidad hábitat offset 2035	q ₂	7597.5

z1	longitud de río en Km en zona alta Parismina	km cuenca alta P	z1	18.4
z2	longitud de río en Km en zona media Parismina	km cuenca media P	z2	30.3
z3	longitud de río en Km en zona baja Parismina	km Cuenca baja P	z3	20.8
z4	longitud de río en Km en tramo alto Dos Novillos	km cuenca alta DNa	z4	16.5
z5	longitud de río en Km en tramo medio DN	km tramo medio DNm	z5	10.2
z6	longitud de río en Km en tramo bajo	km tramo bajo DNb	z6	4.3
Q0cap	calidad de habitat linea base cuenca alta Parismina	calidad LB Par C alta	Q0cap	80.1
Q0cmp	calidad de habitat linea base cuenca media Parismina	calidad LB Par Cmedia	Q0cmp	51.5
Q0cbp	calidad de habitat linea base cuenca baja Parismina	calidad LB Par baja	Q0cbp	36.6
Q0dna	calidad de habitat linea base Tramo alto Dos Novillos	calidad LB Dos Novillost	Q0dna	83.5
Q0dnm	calidad de habitat linea base tramo medio Dos Novillos	calidad LB Dos Novillost	Q0dnm	64.2
Q0dnb	calidad de habitat linea base tramo bajo Dos Novillos	calidad LB Dos Novillost	Q0dnb	64.5
Q2cap	calidad de habitat año 2035 cuenca alta Parismina	calidad t2 Par alta	Q2cap	90
Q2cmp	calidad de habitat año 2035 cuenca media Parismina	calidad t2 Par media	Q2cmp	70
Q2cbp	calidad de habitat año 2035 cuenca baja Parismina	calidad t2 ParC baja	Q2cbp	60
Q2dna	calidad de habitat año 2035 Tramo alto Dos Novillos	calidad t2 Dos Novillos a	Q2dna	90
Q2dnm	calidad de habitat año 2035 tramo medio Dos Novillos	calidad t2 Dos Novillos m	Q2dnm	75
Q2dnb	calidad de habitat año 2035 tramo bajo Dos Novillos	calidad t2 Dos Novillos b	Q2dnb	75

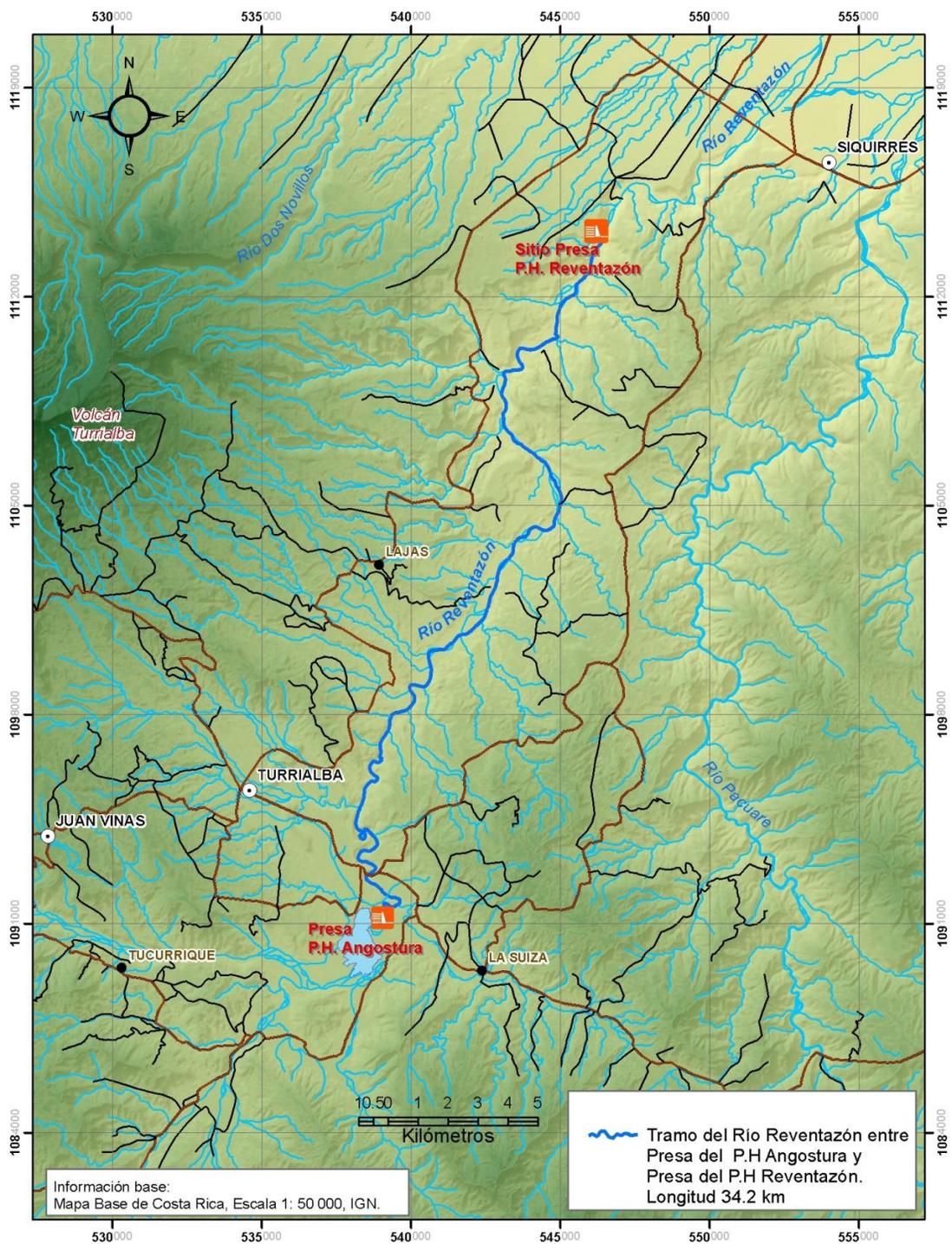


Figura 28. Delimitación de los kilómetros a evaluar en el río Reventazón, los cuales van desde la futura presa del PH Reventazón, hasta la represa de Angostura.

Alcances y limitaciones de la metodología: Compara las condiciones bióticas y abióticas entre dos sistemas ecológicamente equivalentes, permitiendo inferir si hay o no una

pérdida neta en biodiversidad a partir de la calidad de hábitat acuático. La limitante que presenta es que el incremento en los valores que denotan cambios positivos en el sistema se dan a largo plazo, así mismos, la selección de los valores parten de un valor de juicio de los especialistas al seleccionar cual valor representa la condición de un tramo a partir de una serie de valores puntuales. Se recomienda que el valor del sitio de compensación debe ser mayor que el sitio afectado en más de 20%

Indicador general de cumplimiento: El valor del sistema compensado es más de un 20% mayor que el sitio afectado, se presenta un aumento en los valores de calidad de hábitat en los Ríos Parismina y Dos Novillos con el tiempo.

Como ejercicio de prueba para la posibilidad de cumplimiento, se realizó un cálculo de prueba como se mostró en el recuadro 6 utilizando los valores mostrados en escenarios de línea base con la información con la que se cuenta actualmente, así como la meta para el 2035, los cuales aparecen en el cuadro 61 en la columna de prueba.

A partir de los resultados se prevee la posibilidad de cumplir con la no pérdida neta de biodiversidad y con un porcentaje de confianza de un 43%

5.3.3. Métrica de conectividad

La conectividad funcional se relaciona a la capacidad de las especies acuáticas de poder movilizarse en el ecosistema del río en forma libre, sin que la movilidad se vea afectada por barreras que limiten su posibilidad de acceso hacia aguas arriba o aguas abajo para conseguir alimento, reproducirse, crecer o cumplir con cualquier actividad fisiológica, así mismo que puedan “obtener” los recursos que se mueven por la deriva y que son acumulados a lo largo del río.

La conectividad longitudinal se refiere al flujo libre de materiales y especies de organismos acuáticos a lo largo del río, es decir, desde la cabecera hasta la desembocadura. Mientras que la conectividad transversal se relaciona a la conexión del cauce con el cordón ribereño de forma natural, así como con la llanura de inundación. La cuantificación de la pérdida de conectividad funcional puede realizarse a través de la medición de indicadores que señalan la pérdida o ganancia de determinadas especies en los diferentes sectores (sitios) del río expresadas en términos de su abundancia.

Se propone utilizar la ocurrencia y en la medida de lo posible la abundancia para dos especies indicadoras de peces y las especies de camarones en relación a la conectividad longitudinal (en cauce) y una especie para la conectividad con la vegetación de ribera (conectividad transversal).

La selección de las especies indicadoras para conectividad longitudinal está basada en su condición de especies migratorias, la de conectividad con zona de ribera es una especie que se alimenta de frutos y materiales que caen de los árboles. En el Cuadro 61 se presentan los atributos de las especies.

Cuadro 61. Atributos de las especies indicadoras de conectividad funcional.

Conectividad	Especie	Atributos biológicos relevantes
Funcional	<i>Agonostomus monticola</i>	Migratoria
	<i>Sicydium altum</i>	Migratoria, abundante
	<i>Macrobrachium spp.</i>	
Estructural	<i>Brycon guatemalensis</i>	Dieta basada en frutos de zona de ribera

5.3.4. Monitoreo participativo

Monitoreo Participativo: pretende involucrar a las comunidades en la protección de los recursos naturales, presentes en su respectiva zona. Para lograr dicho cometido se desarrollan tres iniciativas: el sistema de alerta, sistema de bandera azul: categoría comunidad, sistema de interpretación ambiental.

A. Sistemas de alertas:

1. Capacitación a las comunidades
2. Nombrar un encargado por comunidad.
3. Implementación sistema de alertas de riesgos del ecosistema.
4. El sistema de alertas se divide en tres categorías:
 - Características del río (olor, color, materia flotante, crecidas)
 - Biodiversidad (floración, fructificación, migración de camarones, especies de interés).
 - Amenazas (Extracción de materiales, Vertidos, Impactos a la biodiversidad).

Alcances y limitaciones: Permite una mejor interpretación del estado del sistema fluvial que se estudia y complementa el monitoreo. Depende del grado de compromiso de la comunidad

Indicador de cumplimiento: Una pronta respuesta a las “denuncias” o fenómenos que alteran de manera grave al sistema fluvial. Anotaciones en el “cuaderno del río” o bitácora que llevará cada comunidad

B. Sistema de bandera azul : Categoría comunidad

1. Implementación del programa de banderas azul: Categoría II Comunidades.
2. Se evalúan 3 categorías: Recursos Hídricos, el ambiente y la salud pública.
3. Parámetros que se miden

Alcances y limitaciones: Bandera azul es un programa nacional establecido, tiene su comité evaluador que califica el cumplimiento de criterios definidos. La valoración la da un tercero. Permite a la comunidad mantener un rol pro-activo, en la protección de los recursos naturales, debido a que deben seguir una serie de normas para poder mantener la bandera azul. Es por esta razón que ante una comunidad que no se organiza correría el riesgo de no obtener dicho galardón y disminuir la participación.

Indicador de cumplimiento: Obtención del galardón de la bandera azul.

Parámetros obligatorios de la categoría II dedicado a Comunidades	
Parámetros	Puntaje (%)
Servicio de agua consumo humano	20
Disposición de los desechos sólidos	10
Disposición de los desechos líquidos domésticos	15

Señalización de carreteras, lugares turísticos o sitios de interés público	10
Educación ambiental	10
Atención integral de la salud humana	10
Disposición del recurso hídrico	10
Seguridad policial y ambiental	5
Total	100

C. Interpretación ambiental de la ribera protegida:

1. Puede utilizarse como herramienta en programas de educación ambiental
2. Conocer los recursos que los rodean
3. Conocer los usos sostenibles del bosque.
4. Conocer las especies de animales que utilizan el bosque
5. Conocer las especies de árboles de la comunidad
6. Determinar el área de los senderos
7. Construcción de los senderos
8. Generar rótulos con nombres científicos y populares
9. Generar material informativo de cada comunidad.

Alcances y limitaciones: Permite y fomenta los conocimientos de los usos y beneficios de los recursos naturales que los rodea, además involucra a las comunidades en los procesos de muestreo que realiza el personal técnico. Depende del compromiso e interés de la comunidad en participar en los diferentes programas.

Indicador de cumplimiento: Funcionamiento de al menos un sendero auto-guiado en cada escuela. Recalcando que las escuelas que poseen bosque son: Isleta, las Colinas y Agrimaga.

5.4. Cartera de proyectos de arranque 2015- 2019

Los proyectos listados en la sección 4.2 (Cuadro 51) fueron priorizados en función de garantizar el objetivo del Programa de Compensación, buscando tener el mayor impacto en los indicadores de monitoreo.

Un buen número de estos proyectos (referentes al tema biológico) se encuentran en fase de pilotaje, en donde el ICE tiene un nivel de involucramiento total; existe otro número importante de proyectos referentes al tema social en los cuales el ICE coordina y financia. Estos proyectos se encuentran en fase de pilotaje por parte de la Universidad EARTH.

Basados en el análisis del diagnóstico social se desarrolló una serie de proyectos que se presentan a nivel de perfil y en donde la propuesta es que el ICE coordine y financie, durante los primeros cinco años.

Los niveles de involucramiento y responsabilidad del ICE son²⁵:

- Nivel 1. ICE se hace cargo de todo, lidera y coordina los proyectos y las iniciativas;
- Nivel 2. ICE coordina y financia;
- Nivel 3. ICE financia;
- Nivel 4. ICE coordina;
- Nivel 5. ICE comunica;
- Nivel 6. ICE promueve y participa;
- Nivel 7. ICE no se involucra.

²⁵ Sección 4.2

Costo total del proyecto para los primeros cinco años del programa de compensación fluvial

Los costos del primer año para cada proyecto se estimaron con base en cinco partidas principales: honorarios o personal, transporte, viáticos, materiales y equipo. El total resultante fue ajustado para los siguientes cuatro años bajo el supuesto de una tasa de inflación anual de 5% y una tasa de devaluación anual del 1.5%. El tipo de cambio inicial se fijó en 540 colones por dólar (Cuadro 62).

Cuadro 62. Estimación de los costos totales en dólares de los cinco primeros años para los proyectos propuestos.

Total 5 años	5,105,265						
TOTAL ANUAL	987,995	977,581	1,011,290	1,046,163	1,082,237	4,117,269	5,105,265

Dólares	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total cuatro años	Total quinquenal
1PGP Estudios Hidráulicos e Hidrológicos	24,858	25,715	26,601	27,519	28,468	108,304	133,162
2PGP Fauna	42,979	44,461	45,994	47,580	49,220	187,254	230,233
3PGP Monitoreo de la calidad	38,995	40,340	41,731	43,170	44,658	169,899	208,894
4PGP Monitoreo participativo	18,306	18,937	19,590	20,266	20,965	79,759	98,065
5PGP Educación e interpretación ambiental	18,709	19,354	20,022	20,712	21,426	81,514	100,224
6PGP Demarcación zona de protección	43,000	-	-	-	-	-	43,000
7PGP Restauración de riberas	63,962	66,168	68,449	70,810	73,251	278,678	342,640
8PGP Estudio de contaminación y ecotoxicología del Río Parismina	87,202	90,208.97	93,319.62	96,537.54	99,866.42	379,933	467,135
9PGP Manejo sostenible, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.	18,000	18,620.69	19,262.78	19,927.02	20,614.15	78,425	96,425
10PGP Buenas prácticas agrícolas	67,884	70,224.83	72,646.37	75,151.42	77,742.85	295,765	363,649

11PGP Construcción de procesos agroecocadenamientos	29,000	30,000	31,034.48	32,104.64	33,211.69	126,351	155,351
12PGP Ganadería bovina sostenible	115,000	118,966	123,068	127,311	131,702	501,046	616,046
13PGP Manejo residuos agropecuarios	11,000	11,379	11,772	12,178	12,598	47,926	58,926
14PGP Manejo residuos ordinarios	13,200	13,655	14,126	14,613	15,117	57,511	70,711
Trámite decreto creación Sitio Compensación Fluvial Parismina (acción prioritaria)	-						0
15PGP Desarrollo participativo y ejecución de un plan de recursos hídricos en tres comunidades cada año	54,000	55,862.07	57,788.35	59,781.05	61,842.46	235,274	289,274
16PGP Usos cotidianos del río	10,000	10,344.83	10,701.55	11,070.56	11,452.31	43,569	53,569
17PGP Promoción de estrategias de adaptación y resiliencia de la población al CC	22,000	22,758.62	23,543.40	24,355.24	25,195.08	95,852	117,852
18PGP Sistemas de respuesta rápida a problemas relacionados con la compensación fluvial	5,000	5,172.41	5,350.77	5,535.28	5,726.15	21,785	26,785
19PGP Capacitación emprendedurismo	7,000	7,241.38	7,491.08	7,749.40	8,016.62	30,498	37,498
20PGP Desarrollo y ejecución de un plan capacitación ambiental en las 20 escuelas del sitio de compensación	60,000	62,068.97	64,209.27	66,423.39	68,713.85	261,415	321,415
21PGP Promoción de aspectos culturales ligados al río	31,500	32,586.21	33,709.87	34,872.28	36,074.77	137,243	168,743
22PGP Plan de fortalecimiento organizaciones y redes trabajo	21,000	21,724.14	22,473.25	23,248.19	24,049.85	91,495	112,495

23PGP								
Promoción de iniciativas en turismo rural comunitario	36,400	37,655.17	38,953.63	40,296.86	41,686.40	158,592	194,992	
24PGP								
Equidad de género y edad	20,000	20,689.66	21,403.09	22,141.13	22,904.62	87,138	107,138	
25PGP								
Desarrollo de alternativas para la juventud	25,000	25,862.07	26,753.86	27,676.41	28,630.77	108,923	133,923	
26PGP								
Responsabilidad social empresarial	14,000	14,482.76	14,982.16	15,498.79	16,033.23	60,997	74,997	
27PGP								
Diseño paquete incentivos e implementación		costo asumido en cooperación BID						0
28PGP								
Negocios verdes	20,000	20,689.66	21,403.09	22,141.13	22,904.62	87,138	107,138	
29PGP								
Desarrollo de mecanismo participativo gobernanza territorial para el sitio de CFP	21,000	21,724.14	22,473.25	23,248.19	24,049.85	91,495	112,495	
30PGP								
Desarrollo e implementación de una estrategia de comunicación	44,000	45,517.24	47,086.80	48,710.48	50,390.16	191,705	235,705	
31PGP								
Coordinación sobre Infraestructura	5,000	5,172.41	5,350.77	5,535.28	5,726.15	21,785	26,785	
32PGP								
Gestión del Programa de Compensación Fluvial Parismina								0

5.4.1. Estudios Hidráulicos e Hidrológicos

 Proyecto Hidroeléctrico Reventazón	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina
Código: 1PGP.	Título: Estudios Hidráulicos e Hidrológicos.
Elaborado por: PH Reventazón – ICE.	Enfoque: Ambiental.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: Río Reventazón aguas abajo represa del PH. Reventazón. Ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: N/A.
Nombre del Programa: Compensación fluvial.	Área estratégica 1.1: monitoreo de hábitat acuático.
Palabras clave: IHG, IHF, sistema fluvial.	
Institución líder del proceso: ICE.	
Colaboradores: ICE.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
Descripción del proyecto: Valoración de la calidad funcional del sistema fluvial, calidad del cauce y calidad de las riberas. Además se evalúa la heterogeneidad de los hábitats fluviales presentes en un tramo del río, considera la presencia y frecuencia de rápidos y pozas, porcentaje de sombra en el cauce, inclusión del sustrato, presencia de materia alóctona, vegetación, etc.	
Problema o necesidad a resolver: <ul style="list-style-type: none"> • Escasa o nula información hidrológica y geomorfológica del área de estudio. • Obtener un patrón de heterogeneidad fluvial del área de estudio a lo largo del tiempo. 	
Objetivos del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Valorar el sistema fluvial para conservar y mejorar el funcionamiento del sistema. 	
Acciones estratégicas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar el Índice Hidrogeomorfológico (IHG). 2. Aplicar el Índice Hábitat Fluvial (IHF). 	

Actividades

1. Valoración de la calidad funcional del sistema.
2. Valoración de la calidad del cauce.
3. Valoración de la calidad de las riberas.
4. Medir Inclusión de rápidos, frecuencia de rápidos, composición del sustrato, régimen de profundidad y de velocidad, porcentajes de sombra en el cauce, elementos de heterogeneidad y cobertura de vegetación acuática.

Resultados esperados:

- Una tendencia a aumentar los resultados de las valoraciones en los diferentes índices aplicados.
- Que se mantenga una buena calidad de los sistemas evaluados.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Río de flujo libre sin barreras físicas.
- El río mantiene conectividad longitudinal y lateral.

Restricciones o limitaciones:

- La presencia de carreteras y puentes, siempre afectan la calidad del resultado por lo tanto no habrá un incremento en los valores en los apartados donde califican la presencia de barreras duras.
- El IHF no registra cambios ante periodos de tiempo muy cortos, por lo que la periodicidad para su aplicación no se recomienda en períodos menores a dos meses.

Indicadores del Proyecto:

- Aumento o estabilidad del valor del IHG.
- Se mantienen las características naturales de los regímenes de caudales en ambos ríos.
- El valor obtenido del IHF presenta resultados positivos a lo largo de todo el río (Aportar el rango de calidad aceptable 45 a 100).

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos en dólares para los estudios hidráulicos e hidrológicos se desglosan a continuación:

Materiales	Costos
Servicios personales	6,574
Servicios no personales	2,079
Transporte	13,536
Equipo	2669
Total de gastos por año	24,858

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación

	2015	2016	2017	2018	2019
	24,858	25,715	26,601	27,519	28,468

5.4.2. Monitoreo de fauna



Proyecto
Hidroeléctrico
Reventazón

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD
Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación
Fluvial Parismina

Código: 2PGP.

Título: Monitoreo de fauna.

Elaborado por: PH Reventazón ICE.

Enfoque: Ambiental.

ASPECTOS GENERALES

Área de influencia: Ríos Parismina y Dos Novillos.

Población meta: N/A.

Nombre del Programa: Compensación fluvial.

Área estratégica1 .1: monitoreo de hábitat acuático.

Palabras clave: Biodiversidad, fauna, gradiente altitudinal, indicadores.

Institución líder del proceso: ICE.

Colaboradores: ICE.

ENFOQUE DEL PROYECTO

Descripción del proyecto:

Se determinará la composición de la comunidad acuática y de ribera a lo largo del tiempo para verificar la no pérdida de biodiversidad en el área de estudio. Para lo cual se tomará en cuenta los grupos como: aves, peces y camarones. De igual forma se realizará una evaluación de hábitat de peces indicadores.

Problema o necesidad a resolver:

- Determinar la no pérdida de biodiversidad por medio del estudio de la composición de la comunidad acuática y de ribera a lo largo del tiempo.

Objetivos del proyecto:

- Determinar la composición de la comunidad acuática y de ribera a lo largo del tiempo, para la verificación de la no pérdida de biodiversidad.

Acciones estratégicas:

1. Detección de especies de aves a lo largo del bosque de ribera.
2. Determinar la cantidad de especies e individuos de cada grupo, en un gradiente altitudinal
3. Determinar porcentaje de cobertura de alga presente en el lecho del río, frecuencia de rápidos y pozas, profundidad por microhábitat.

Actividades

1. Muestreos de avifauna.
2. Muestreo de peces.
3. Evaluación del hábitat de peces indicadores.

Resultados esperados:

- Documentar la mayor cantidad de biodiversidad presente en la zona de estudio.
- Registrar la disponibilidad de hábitat para las especies de peces de interés.
- Evidenciar un aumento de biodiversidad en el área de influencia del offset.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Ausencia de algunos de los grupos de estudio en el área del sitio de compensación.
- Ausencia de una relación entre la ribera y las especies de aves y peces presentes en la zona de estudio.
- Condiciones atmosféricas desfavorables.

Restricciones o limitaciones:

- Conflictos sociales.
- Muestreos de avifauna: permite detectar la mayoría de especies de aves que utilizan la ribera, sin embargo el número de especies puede verse afectado por condición climáticas desfavorables.
- Muestreo de peces: Debido a los cambios en las condiciones ambientales el número de individuos y de especies se puede ver afectado.
- Evaluación del hábitat de peces indicadores: Aunque los resultados evidencien que hay mucho hábitat disponible para los peces, esto no significará necesariamente que aumentará la presencia de peces.

Indicadores del Proyecto:

- Aumento de las especies de aves a lo largo del offset.
- Aumento en la riqueza y abundancia de peces.
- Registro de la disponibilidad de hábitat para las especies de peces de interés

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos anuales en dólares para el primer año se desglosan a continuación:

Rubro	Costos USD \$
Servicios personales	29,593.67
No personales	2,781.52
Transporte	10,603.81
Equipo	0.00
Materiales	0.00
Total	42,979

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
42.979	44,461	45,994	47,580	49,220

5.4.3. Monitoreo de la calidad físico, química y biológica del agua

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>
Código: 3PGP.	Título: Monitoreo de la calidad físico, química y biológica del agua.
Elaborado por: PH Reventazón ICE.	Enfoque: Ambiental.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: Ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: N/A.
Nombre del Programa: Compensación fluvial.	Área estratégica 1 .1: monitoreo de hábitat acuático.
Palabras clave: microalgas, macroinvertebrados acuáticos, calidad de agua, índices, BMWP-CR, ICA.	
Institución líder del proceso: ICE.	
Colaboradores: ICE.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
<p>Descripción del proyecto:</p> <p>Se analizarán componentes bióticos (macroinvertebrados y microalgas) y abióticos (datos fisicoquímicos) para evaluar la calidad del agua del área de estudio. De igual forma se aplicarán los índices: Holandés, ICA y BMWP-CR.</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la condición actual de calidad de agua en los ríos de interés. 	
<p>Objetivos del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la calidad físico-química del agua y biológica, de los ríos Parismina y Dos Novillos. 	
<p>Acciones estratégicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación del índice Holandés e IICA. 2. Aplicación del BMWP-CR. 3. Monitoreo de microalgas. 	
<p>Actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recolecta de macroinvertebrados acuáticos para la cuantificación e identificación. 2. Colecta de agua para obtener nitratos, fosfatos, amonios, OD, DBO, sólidos totales y suspendidos, etc. 3. Medición de riqueza y abundancia de microalgas presentes en el área de estudio. 	

Resultados esperados:

- Documentar la máxima cantidad de familias de macroinvertebrados acuáticos.
- Obtener valores altos en los índices BMWP-CR y el ICA.
- Disminución de químicos presentes en los cuerpos de agua.
- Encontrar una alta diversidad de microalgas típicas de sistemas acuáticos no contaminados.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Con el Offset Parismina se da un aumento en la cantidad de familias y géneros de macroinvertebrados acuáticos desde la cabecera del río hasta su confluencia con el río Reventazón, debido a la protección del recurso acuático.
- La comunidad de macroinvertebrados acuáticos será típica de ríos sin contaminación por lo tanto se espera igual cantidad de especies sensibles como tolerantes a la contaminación en proporciones equitativas.
- La cantidad de químicos que generan eutrofización de las aguas disminuyen al emplear los planes de protección de las aguas.
- La comunidad de microalgas se mantiene estable a lo largo del río, sin evidenciar grados de eutrofización.

Restricciones o limitaciones:

- Conflictos sociales.
- Muestreo de macroinvertebrados acuáticos: la metodología no es apta para evaluar los sectores no caminables de los ríos.
- Los datos fisico-químicos son puntuales por lo tanto no dan información de eventos ocurridos con semanas de anterioridad, ya que los químicos son lavados y diluidos por el río.
- La principal limitante para el monitoreo de microalgas es que en Costa Rica esta metodología no ha sido incluida dentro del reglamento legal para la evaluación de la calidad de las aguas del país.

Indicadores del Proyecto:

- La no disminución de familias y géneros de macroinvertebrados acuáticos registradas.
- Disminución en la cantidad de químicos presentes en el cuerpo de agua, aumentado el valor de ambos índices.
- Mantener la biodiversidad de microalgas típicas de ambos ríos.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos anuales en dólares para el primer año se desglosan a continuación:

Rubros	Costos USD \$
Servicios personales	21,387.02
No personales	1,672.32
Transporte	15,935.67
Equipo	0.00
Materiales	0.00
Total	38,995

Los
en

costos

dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación

2015	2016	2017	2018	2019
38.995	40,340	41,731	43,170	44,658

5.4.4. Monitoreo Ambiental Participativo

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>	
<p>Código: 4PGP.</p>	<p>Título: Monitoreo ambiental Participativo.</p>	
<p>Elaborado por: P.H. Reventazón.</p>		<p>Enfoque: Social.</p>
<p>ASPECTOS GENERALES</p>		
<p>Área de influencia: Comunidades del área de amortiguamiento del proyecto.</p>	<p>Población meta: Población de 15 años en adelante.</p>	
<p>Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.</p>	<p>Área estratégica 1.2: Monitoreo participativo de los ríos Parismina y Dos Novillos.</p>	
<p>Palabras clave: contaminación, protección, ríos.</p>		
<p>Institución líder del proceso: ICE.</p>		
<p>Colaboradores: EARTH.</p>		
<p>ENFOQUE DEL PROYECTO</p>		
<p>Descripción del proyecto: Involucrar a las comunidades en la protección de los recursos naturales, presentes en su respectiva zona. Utilizar la información generada por las comunidades como insumo para una mejor interpretación de los datos generados por el personal encargado (Biólogos, forestal, etc.).</p>		
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de programas de educación ambiental que involucren la participación comunitaria. 		
<p>Objetivos del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar un sistema de alerta de riesgos de los ecosistemas acuáticos en las comunidades del área de amortiguamiento del proyecto. 		
<p>Acciones estratégicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gestionar convenios con diversas instituciones (MINAE, SETENA, etc.). 2. Identificación de las amenazas ecológicas en cada comunidad. 		
<p>Actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitación a las comunidades. 2. Nombrar un encargado por comunidad y comité de vigilancia. 3. Elaborar sistema de alertas de riesgos del ecosistema. 4. Implementación sistema de alertas de riesgos del ecosistema. 5. Comprometer a la comunidad. 		

Resultados esperados:

- Una amplia interpretación de los diferentes riesgos que sufre los ecosistemas evaluados, así como implementar medidas adecuadas para mejorar los sistemas acuáticos.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Compromiso de las comunidades para participar.
- Existencia de algún sesgo de los riesgos del sistema fluvial y en la interpretación de los datos.

Restricciones o limitaciones:

- Conflictos sociales.
- Disponibilidad oportuna de financiamiento.
- Depende el grado de compromiso de la comunidad.
- Depende de la efectividad de todas las instituciones involucradas.

Indicadores del Proyecto:

- Una pronta respuesta a las “denuncias “o fenómenos que alteran de manera grave al sistema fluvial.
- Cuaderno del río con anotaciones pertinentes.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos en dólares para el primer año se desglosan a continuación:

Rubros	Costos USD\$
Servicios personales	12,590.94
No personales	1,368.26
Transporte	4,070.05
Equipo	0.00
Materiales	276,75
Total	18,306

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
18.306	18,937	19,590	20,266	20,965

5.4.5. Educación e interpretación ambiental

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</p> <p>Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>
Código: 5PGP.	Título: Educación e interpretación ambiental.
Elaborado por: ICE.	Enfoque: Social.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: Comunidades del área de amortiguamiento del proyecto.	Población meta: Estudiantes de primaria.
Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.	Área estratégica 1.2: Monitoreo participativo de los ríos Parismina y Dos Novillos.
Palabras clave: bandera azul, senderos, uso del bosque.	
Institución líder del proceso: ICE. Colaboradores: EARTH.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
<p>Descripción del proyecto: Generación de Procesos que involucren una planificación para comunicar y suministrar instrucciones e información basada en datos científicos para promover una conciencia general acerca de la problemática ambiental con el fin de incentivar el mejoramiento en el manejo protección de los recursos naturales y en especial el ecosistema acuático, además generar través del programa bandera azul un incentivo para promover o mejorar la organización de las comunidades a través de comités locales, para de esta manera desarrollar programas para la protección de los recursos hídricos y ambientales y así obtener el galardón de bandera azul en la categoría de comunidades.</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de programas de educación ambiental. 	
<p>Objetivos del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar programas de educación en temas ambientales en las comunidades. • Implementar un programa de interpretación ambiental en las escuelas de Agrimaga, Isleta, Colina. • Implementar programas de bandera azul en la categoría de comunidades. 	
<p>Acciones estratégicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conseguir financiamiento, voluntarios para el diseño de los senderos. • Consolidar la información de las comunidades con respecto a los recursos naturales. • Comprometer a la comunidad en la protección de los recursos naturales. 	

Actividades.

- Conocer acerca de los servicios ambientales que ofrece el entorno natural.
- Conocer los recursos que los rodean.
- Conocer los usos sostenibles de los ríos, bosque.
- Conocer las especies de animales que utilizan el bosque.
- Conocer las especies de árboles de la comunidad.
- Determinar el área de los senderos.
- Diseñar el guion del sendero.
- Generar rótulos con nombres científicos y populares.
- Generar material informativo de cada comunidad.

Resultados esperados:

- Participación satisfactoria de las comunidades.
- Obtención de la bandera azul.
- Traducir la lengua técnica en términos e ideas que las personal entiendan con mayor facilidad.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Interés de docentes y estudiantes en participar en los proyectos.
- Escuelas cuentan con terreno a la orilla del río y están dispuestas a utilizarlo en esta actividad.
- Contar con los recursos económicos y humanos para poder completar los senderos y los requerimientos para la obtención de la bandera azul.

Restricciones o limitaciones:

- Conflictos sociales.
- Disponibilidad oportuna de financiamiento.

Indicadores del Proyecto:

- Funcionamiento de al menos un sendero auto guiado de 1 km en cada escuela.
- Obtención de la bandera azul en al menos 2 comunidades.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos en dólares para el primer año se desglosan a continuación:

Rubros	Costos USD \$
Servicios personales	8,419.69
No personales	1,368.26
Transporte	1,356.68
Equipo	0.00
Materiales	7,564.57
Total	18,709

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
18,709	19,354	20,022	20,712	21,426

5.4.6. Demarcación de la zona de protección

 Proyecto Hidroeléctrico Reventazón	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina	
Código: 6 PGP.	Título: Demarcación digital de la zona de protección.	
Elaborado por: ICE.		Enfoque: Ambiental.
ASPECTOS GENERALES		
Área de influencia: Ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: Comunidades del Programa de Compensación Fluvial.	
Nombre del Programa: proyecto compensación fluvial Parismina.	Área estratégica 2.1: Restauración de la ribera y calidad del agua.	
Palabras clave: topografía, demarcación, zona de protección, uso del suelo.		
Institución líder del proceso: ICE.		
Colaboradores: IGN y SINAC.		
ENFOQUE DEL PROYECTO		
Descripción del proyecto: <p>La Ley Forestal 7575 (1996) prohíbe la corta o el aprovechamiento de bosques en zonas protectoras, estableciendo los límites legales de 15 y 50 metros según corresponda (zona rural o terrenos quebrados) (Art. 33). A fin de poder mantener la calidad del agua de los ríos, y la conservación de la biodiversidad relacionada, garantizando la pérdida nula, es necesario establecer claramente los linderos para el reconocimiento de la zona protectora y la zona de amortiguamiento.</p>		
Problema o necesidad a resolver: <ul style="list-style-type: none"> • No existe una delimitación clara que facilite a las instituciones estatales la aplicación de la Ley Forestal. 		
Objetivos del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Definir en planos la ubicación de la zona de protección de ribera. 		
Acciones estratégicas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Demarcación de la zona de protección. 		

Actividades

1. Compra de imágenes de satélite.
2. Análisis de información.
3. Delimitación de la zona de protección.
4. Delimitación de la zona de amortiguamiento.

Resultados esperados:

- Aplicación de la ley con base en la demarcación.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- La existencia de la demarcación facilita la aplicación de la ley.

Restricciones o limitaciones:

- Conflictos sociales.
- Disponibilidad oportuna de financiamiento.

Indicadores del Proyecto:

- Mapa con la delimitación.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos totales en dólares para la demarcación de la zona protectora se desglosan a continuación (este proyecto se realizará únicamente el primer año):

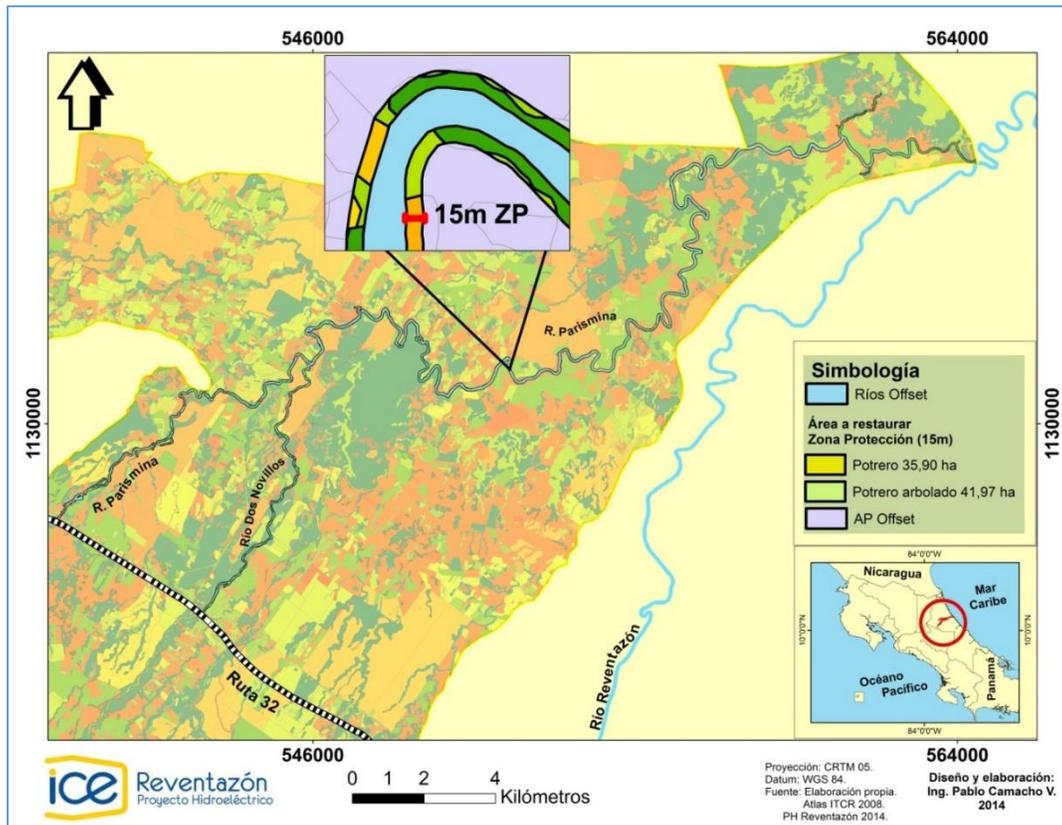
Rubros	Costos USD\$
Servicios personales	13,000
Compra imágenes satelitales	30,000
Total	43,000

5.4.7. Restauración de ribera

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p align="center">INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</p> <p align="center">Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>	
<p>Código: 7 PGP.</p>	<p>Título: Restauración de la ribera en los ríos Parismina y Dos Novillos.</p>	
<p>Elaborado por: PH Reventazón.</p>	<p>Enfoque: Restauración de la zona de ribera en mejora de la conectividad e índices aplicados respecto a vegetación ribereña.</p>	
<p>ASPECTOS GENERALES</p>		
<p>Área de influencia: proyecto de compensación fluvial Offset.</p>	<p>Población meta: propietarios de los sitios colindantes e inmersos en las áreas de protección de los ríos Offset (Parismina y Dos Novillos) y comunidades del área de amortiguamiento.</p>	
<p>Nombre del Programa: proyecto compensación fluvial.</p>	<p>Área estratégica 2.1: Restauración de la ribera y calidad del agua.</p>	
<p>Palabras clave: Restauración, reforestación, áreas degradadas.</p>		
<p>Institución líder del proceso: ICE.</p>		
<p>Colaboradores: Comunidades, escuelas y colegios, Movimiento guías y Scouts de CR.</p>		
<p>ENFOQUE DEL PROYECTO</p>		

Descripción del proyecto: La restauración forestal ha sido aplicada como un medio de recuperación de ecosistemas degradados. En los sitios evaluados mediante la aplicación del índice Calidad de Bosque de Ribera QBR (ICE 2013b, ICE 2014), la sección media y baja de la cuenca (río abajo de la ruta 32) presentó un puntaje de “buena” a “mala” calidad, lo que indica que hay alteraciones importantes en la zona de ribera (pérdida de cobertura, modificación del cauce y la ribera, etc). Posteriormente, se realizó un análisis de uso-cobertura (uso cobertura 2013) en la misma sección media y baja de la cuenca, corroborando el deterioro en el bosque de ribera por pérdida o ausencia total de cobertura, por lo tanto, los esfuerzos de restauración se centran en dicha zona. Específicamente en las coberturas de pasto (potrero y potrero arbolado) donde se puede intervenir dentro de la zona de protección (15 m a ambos márgenes de acuerdo a Ley Forestal 7575 –Art. 33-) y de acuerdo al uso cobertura 2013 (Figura 1).

Figura 1. Zonas a restaurar de acuerdo a cobertura de la zona de protección de las zonas medias y bajas de los ríos Parismina y Dos Novillos. Junio 2014.



Para la determinación de las especies a reforestar, se utilizó como base el estudio realizado sobre la composición florística de las riberas del río Parismina (proyecto compensación fluvial) en donde de acuerdo al informe ICE (2013b) y su posterior actualización (ICE 2014) se registraron 205 especies, distribuidas en 51 familias y 129 géneros. De esta base de especies

arbóreas existentes en la ribera de los ríos Parismina y Dos Novillos, se priorizaron 46 especies en base a los siguientes criterios: 1. Especies de importancia ecológica para las aves presentes en el área del proyecto (Estrada & Sánchez 2011; ICE 2013b); 2. especies alimento a Ictiofauna, específicamente a las especies de ictiofauna que se considera que en algún momento del año tienen migraciones altitudinales debido a necesidades reproductivas y/o alimenticias mencionadas en el estudio de factibilidad (Banack et al. 2002; ICE-PH Reventazón 2014). 3. Especies de árboles melíferos de importancia ecológica para la entomofauna (Arce et. al. 2001) y 4. Especies de árboles documentados como hospederos de mariposas (DeVries 1987) (observar cuadro 1).

Cuadro 1. Lista de especies presentes en el área de estudio y sugeridas para la restauración de riberas en base a criterios ecológicos. Proyecto compensación fluvial Parismina, 2014.

N°	Familia	Especie	Sinonimia	Nombre vernáculo	Recurso alimenticio para fauna**	Elevación (msnm)
1	Actinidiaceae	<i>Saurauia yasicae</i>		Lengua de Vaca, Mocos, Moquillo	Frutos	100-1000
2	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>		Espavel	Frutos/néctar	10 - 800
3	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>		Jobo	Frutos	0-1000
4	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira myriantha</i>	Cedrillo, Cedro Jaúl, Cedro Manteco, Cirri Blanco, Manteco	Frutos	10-1300
5	Annonaceae	<i>Annona papilionella</i>	<i>Rollinia pittieri</i>	Anonillo, Anonillo Negro, Candelo, Majagua	Frutos	0-700

6	Apocynaceae	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>		Cojón de Caballo, Guijarro, Huevo de Caballo	Arilos	0-1200	
7	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>		Cacho de venado, Mastate, Zopilote	Frutos	0-2100	
8	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	<i>Socratea durissima</i>	Maquenque, Palmito amargo, Palma que camina	Frutos	0-1000	
9	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>		Almácigo, Caraña, Indio Desnudo, Indio Pelado, Jiñocuabe, Jiñote, Papelillo	Arilos/néctar	0-2000	
10	Burseraceae	<i>Protium pittieri</i>		Canfinillo, Copal	Arilos	0-800	
11	Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i>		Canfín, Estaquillo	Arilos	0-800	
12	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum bonplandianum</i>			Frutos	100-1300	
13	Euphorbiaceae	<i>Alchornea costaricensis</i>		Fosforillo, Ira	Frutos	0-900	
14	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>		Javillo	Frutos	0-1400	
15	Fabaceae	<i>Dipteryx panamensis</i>	<i>Coumarouna panamensis</i> , <i>Oleiocarpon panamense</i>	Almedrón, Almendro, Almendro Amarillo,	Frutos/néctar		

					Almendo Papayo, Almendo de Montaña, Eboe			
16	Fabaceae	<i>Erythrina sp.</i>			Poro	Néctar		
17	Fabaceae	<i>Inga densiflora</i>			Guabo Salado	Frutos/néctar/hospedero	0-1900	
18	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>			Guaba caite	Frutos/néctar/hospedero	0-1200	
19	Fabaceae	<i>Pterocarpus officinalis</i>			Paleta de Suampo, Paleta, Sangregado, Sangrillo	Hospederos		
20	Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i>	<i>Pithecellobium longifolium</i>			Néctar		
21	Lauraceae	<i>Ocotea sp</i>			Aguacatillo, Quira, Quizarrá	Frutos		
22	Malvaceae	<i>Hampea appendiculata</i>			Algodoncillo, Burio Ratón, Buriogre, Burío Blanco	Arilos	0-1800	
23	Melastomataceae	<i>Conostegia</i>			Lengua de vaca	Frutos		
24	Moraceae	<i>Brosimum allicastrum</i>			Ojoche, Ramón	Frutos	0-1050	
25	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	<i>F. glabrata, F. werckleana</i>		Chilamate	Frutos, hojas	0-1100	

26	Myristicaceae	<i>Compsonoura mexicana</i>	<i>Compsonoura sprucei</i>	Fruta Dorada, Sangre, Sangrillo, Sebo.	Arilos	0-700	
27	Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>		Fruta Dorada, Cotón, Miguelario	Arilos	0-1200	
28	Myristicaceae	<i>Virola koschnyi</i>		Fruta Dorada, Cotón, Miguelario	Arilos	0-1200	
29	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>		Guayaba	Frutos	0-1400	
30	Nyctaginaceae	<i>Neea laetevirens</i>	<i>Neea psychotriodes</i>		Frutos		
31	Nyctaginaceae	<i>Neea pittieri</i>			Frutos		
32	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>		Pilón, Zapatero	Frutos	0-1000	
33	Primulaceae	<i>Ardisia pittieri</i>		Uva de montaña	Frutos	0-1300	
34	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>		Guaitil, Guaitil Blanco, Jagua, Tabacón, Tapaculo	Frutos	0-900	
35	Rubiaceae	<i>Hamelia axillaris</i>			Frutos	0-1000	
36	Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp.</i>		Lagartillo	Arilos		
37	Salicaceae	<i>Banara guianensis</i>			Frutos		

38	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>		Huesillo, Plomillo, Purrá, Quiubra	Arilos	0-1800	
39	Salicaceae	<i>Hasseltia floribunda</i>		Canfinillo, Chanco Blanco, Guatuzo, Ira Carne, Laurel Muñeco	Arilos	50-1800	
40	Sapindaceae	<i>Allophylus pilospermus</i>		Fierrillo, Huesillo, Huesillo de Pava	Arilos		
41	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sp</i>		Palo de Sobo, Zapotillo, caimito	Frutos		
42	Sapotaceae	<i>Pouteria sp</i>		Níspero Mamoncillo, Zapote de Monte	Frutos		
43	Sapotaceae	<i>Manilkara chicle</i>		Níspero	Frutos	0-1500	
44	Urticaceae	<i>Cecropia insignis</i>		Guarumo, Guarumo Blanco	Frutos	50-1400	
45	Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>		Guarumo Colorado, Guarumo Morado	Frutos		
46	Verbenaceae	<i>Citharexylum donnell-smithii</i>		Dama	Arilos		

Con base en el análisis uso-cobertura, se determinó un total de 77, 87 ha a restaurar (coberturas de pasto- ver cuadro 2-), la misma se basa en una proyección presupuestada para 5 años (17 300 árboles por año). Se deben sembrar alternando las diversas especies a lo largo de los cauces de los afluentes con un distanciamiento de 3 x 3 m (debe de realizarse una corrección de la distancia en campo de acuerdo al grado de pendiente presente), que permita se dé el resurgimiento de las especies que se encuentran dentro del banco de semillas del suelo. Por lo anterior se tiene un total de 1111 árboles por hectárea.

Cuadro 2. Uso actual-cobertura en la zona de protección (15m) de los ríos Offset (Parismina y Dos Novillos) sección media y baja. 2013.

Cobertura	Total ha
Agrícola en Preparación	0.08
Bambuzal	0.26
Bananal	3.05
Bosque	95.10
Charral*	6.67
Cuerpo de Agua	0.13
Cultivo agrícola	1.18
Huerto Casero	0.38
Infraestructura	0.48
Melinar	0.72
Palmar	1.40
Piñal	0.00
Plantación de Pejibaye	0.22
Plantación Forestal	1.32
Playón	13.23
Potrero	35.91
Potrero arbolado	41.97
Tacotal*	7.44
Tierra yerma	0.07
Yolillal	0.00
Total general	209.62

*Áreas posibles de reforestar pero sin comprobación.

Se requieren 2885 arbolitos cada dos meses según el cronograma indicado (cuadro 3), de las especies sugeridas de acuerdo a la lista de especies propuestas (cuadro 1) y a la capacidad del vivero de producirlas (el mismo vivero debe indicar que especies del listado sugerido puede producir -ver cuadro 1-).

Cuadro 2. Cantidad y cronograma de producción de árboles del vivero del PHR para el 2015, restauración de riberas Offset Parismina.

Programa /PAAS	Especie*	Cantidad plántulas /año	cantida d	Fecha retiro
<i>Proyecto Compesación Fluvial Parismina</i>	<i>Ficus insipida</i>	1731	288	15-ene
			288	15-mar
			288	15-may
			288	15-jul
			288	15-sep
			291	15-nov
<i>Proyecto Compesación Fluvial Parismina</i>	<i>Spondias mombin</i>	1731	288	15-ene
			288	15-mar
			288	15-may
			288	15-jul
			288	15-sep
			291	15-nov
<i>Proyecto Compesación Fluvial Parismina</i>	<i>Dipteryx panamensis</i>	1731	288	15-ene
			288	15-mar
			288	15-may
			288	15-jul
			288	15-sep
			291	15-nov
<i>Proyecto Compesación Fluvial Parismina</i>	4	1731	288	15-ene
			288	15-mar
			288	15-may
			288	15-jul
			288	15-sep
			291	15-nov
<i>Proyecto Compesación Fluvial Parismina</i>	5	1731	288	15-ene
			288	15-mar
			288	15-may
			288	15-jul
			288	15-sep
			291	15-nov
<i>Proyecto Compesación Fluvial Parismina</i>	6	1731	288	15-ene
			288	15-mar
			288	15-may
			288	15-jul
			288	15-sep
			291	15-nov

<i>Proyecto Compesación Fluvial Parismina</i>	7	1731	288	15-ene
			288	15-mar
			288	15-may
			288	15-jul
			288	15-sep
			291	15-nov
<i>Proyecto Compesación Fluvial Parismina</i>	8	1731	288	15-ene
			288	15-mar
			288	15-may
			288	15-jul
			288	15-sep
			291	15-nov
<i>Proyecto Compesación Fluvial Parismina</i>	9	1731	288	15-ene
			288	15-mar
			288	15-may
			288	15-jul
			288	15-sep
			291	15-nov
<i>Proyecto Compesación Fluvial Parismina</i>	10	1731	288	15-ene
			288	15-mar
			288	15-may
			288	15-jul
			288	15-sep
			291	15-nov
Total	10	17310	17310	

*Especies pendientes de definir por personal del vivero con base en la propuesta de reforestación (ver cuadro 3)

Es importante considerar que algunas de las especies recomendadas no son producidas en viveros, por ende el trasplante de plántulas provenientes de bosques cercanos o la recolección de semillas para la producción, representan fuentes viables para la reforestación con estas especies.

Las metas que se desean alcanzar son la reducción del grado de degradación de las áreas de protección y la concientización de la población de la sobre el uso adecuado de los recursos naturales.

Problema o necesidad a resolver:

- Restauración de las zonas degradadas dentro del margen del río (zona de protección). Se restaurarán las coberturas consideradas como degradadas (potrero, potrero arbolado, charral).
- Mejora del Índice de Calidad de Bosque de Ribera (QBR). El índice se basa en la puntuación generada de la evaluación de componentes de cobertura y composición, por lo cual el mismo mejoraría su puntaje con la restauración, además este es uno de los indicadores de mejora evaluados por el BID.

Objetivo del proyecto:

Elaborar una propuesta de restauración forestal de las áreas degradadas en la zona de protección (15m) de los ríos Parismina y Dos Novillos para la recuperación y protección de los bosques ribereños.

Objetivos específicos

- Explorar la percepción social de los propietarios involucrados dentro de las áreas de protección a restaurar, para la incorporación al proceso de restauración.
- Proponer un plan de acción participativo con programas de restauración forestal de acuerdo a las necesidades de la zona.

Acciones estratégicas:

1. Restauración de ribera: centrar esfuerzos de reforestación con especies nativas dentro de los quince metros de zona de protección degradada. En este acápite se incluye el proceso de viverización (colecta de semillas, germinación) y la siembra y evaluación de la mortalidad.
2. Participación comunitaria: involucrar por completo a los propietarios de fincas de zona de ribera y la comunidad en general en la labores de restauración, incluyendo reforestación (siembra de arbolitos con escuelas y guías y Scout), educación ambiental y monitoreo participativo (colecta de semillas, evaluación de mortalidad, etc.).

Actividades

- Visita de fincas y consulta a finqueros en la zona a restaurar desde octubre 2014 y durante todo el 2015 para involucrarlos en el proceso de restauración, así como de la misma forma realizar el censo de fincas y cantidad de hectáreas a reforestar.
- Reforestación de las áreas degradadas mediante siembras bimensuales, se requieren 2885 arbolitos cada dos meses según el cronograma indicado.
- Cronograma bimensual para la restauración de áreas degradadas, Offset - Parismina, 2015.
- Formulación de un sistema de seguimiento de las áreas restauradas

Actividad	Bisemana 1	Bisemana 2	Bisemana 3	Bisemana 4	Semana 10
Trazado	x				
Hoyado		x			
Distribución y plantación de árboles			x	x	
Evaluación de mortalidad					x

Educación ambiental en las comunidades del proyecto, incluyendo el monitoreo participativo.

Resultados esperados:

- Restauración de las áreas degradadas dentro de las zonas de protección.
- Mejora del Índice de Calidad de Bosque de Ribera (QBR).
- Mejora en la disponibilidad de hábitat para especies de fauna a lo largo de la ribera.

ABORDAJE DEL PROYECTO

Supuestos:

- Se supone y se confirma que hay zonas degradadas dentro de la zona de protección de ribera y que pueden ser restauradas con especies nativas.
- Finqueros y comunidad estarán de acuerdo en restaurar e involucrarse en procesos de restauración.

Restricciones o limitaciones:

- Conflictos sociales
- Diversificar la producción de especies nativas a viverizar.
- Colaboración de los propietarios dueños de fincas.
- Costo de traslado de plántulas.
- Mortalidad de plántulas y condiciones de suelos y sitios a restaurar.

Indicadores del Proyecto:

- Cantidad de hectáreas de ribera reforestadas: se asume que la cantidad de área a reforestar en las zonas degradadas de la ribera, será un indicador positivo de la mejoría de la misma.
- Número de fincas restauradas: Con este se mide el interés que tienen los dueños de las fincas en la participación.
- Evaluación de la mortalidad de plántulas.
- Porcentaje de regeneración natural.
- Aparición de nuevas especies de fauna silvestre en los monitoreos biológicos.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos anuales en colones para la restauración de la ribera en los ríos Parismina y Dos Novillos se desglosan a continuación:

Rubro	Monto (USD \$)
Servicios personales	23,130
No personales	2,457
Transporte	27,412
Equipo	1,105
Materiales	9,858
Total	63,962

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

	2015	2016	2017	2018	2019
	63,962	66,168	68,449	70,810	73,251

5.4.8. Estudio de contaminación y eco-toxicología del Río Parismina

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>
<p>Código: 8 PGP.</p>	<p>Título Estudio de contaminación y eco-toxicología del Río Parismina. FASE III Aporte al proceso de implementación de medidas de mitigación y restauración del Río Parismina.</p>
<p>Elaborado por: IRET-UNA.</p>	<p>Enfoque: calidad de agua.</p>
<p>ASPECTOS GENERALES</p>	
<p>Área de influencia: microcuenca del Río Parismina.</p>	<p>Población meta: productores agrícolas y población general.</p>
<p>Nombre del Programa: Programa de monitoreo de agroquímicos y ecotoxicología en el proceso de implementación de medidas de mitigación y restauración del Río Parismina.</p>	<p>Área estratégica: 2.1: Restauración de la ribera y calidad del agua.</p>
<p>Palabras clave: plaguicidas, monitoreo, producción amigable con el ambiente, mejoramiento ecológico del hábitat acuático, zonas de amortiguamiento.</p>	
<p>Institución líder del proceso: Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET)</p>	
<p>Colaboradores: ICE, productores agrícolas, comunidades locales.</p>	
<p>ENFOQUE DEL PROYECTO</p>	
<p>Descripción del proyecto: El presente programa de monitoreo (Fase III) representa el seguimiento de las Fases I y II realizadas durante los años 2014 y 2015. Con los resultados y los productos de dichas investigaciones, se propondrán y seleccionarán indicadores de monitoreo y medidas de mitigación que serán el objeto de seguimiento durante esta Fase. El proyecto consiste en realizar un programa de monitoreo de agroquímicos y ecotoxicología y dar seguimiento a los indicadores propuestos con el fin de evaluar y validar las medidas de mitigación implementadas en la cuenca.</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar condiciones de calidad de agua y hábitat acuático. • Mejorar condiciones en la calidad de vida. • Disminuir el riesgo ambiental de los plaguicidas en los ecosistemas acuáticos. 	
<p>Objetivos del proyecto:</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un programa de monitoreo de agroquímicos y parámetros ecotoxicológicos en las aguas superficiales de la microcuenca del Río Parismina con el fin de evaluar y validar las medidas de mitigación implementadas en la cuenca.
<p>Acciones estratégicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Plantear una estrategia de mejoramiento continuo de las condiciones de calidad de hábitat acuático en el largo plazo (medible a través de indicadores seleccionados).
<p>Actividades:</p> <p>Fase III</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar un modelo de esorrentía de sustancias tóxicas hacia los cuerpos de agua superficial para predecir las zonas de mayor riesgo ambiental a trabajar en el futuro. 2. Continuar el monitoreo de agua para análisis de residuos de plaguicidas y parámetros ecotoxicológicos en los sitios seleccionados. 3. Continuar la cuantificación de los indicadores ambientales seleccionados en la Fase II. 4. Proponer medidas de mitigación adecuadas para los impactos ambientales observados en los sitios seleccionados (reducción de emisiones, vegetación ribereña, barreras en fincas). 5. Dar seguimiento a la implementación de dichas medidas de mitigación. <p>Productos:</p> <p>Fase III</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de zonas de mayor riesgo ambiental. 2. Monitoreo de agua y parámetros ecotoxicológicos. 3. Continuación de la cuantificación de indicadores. 4. Medidas de mitigación propuestas. 5. Validación de los indicadores
<p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que la validación de los indicadores permita cuantificar los cambios generados a largo plazo. • Mejoramiento continuo de las condiciones de calidad del agua y del hábitat acuático en el largo plazo.
<p>ABORDAJE DEL PROYECTO</p>
<p>Supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participación de los actores involucrados: sector agrícola, comunidades dentro del área de amortiguamiento y área de influencia directa, sector institucional.
<p>Restricciones o limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La no participación de los actores involucrados. • La no implementación de las medidas de mitigación.
<p>Indicadores del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Programa de monitoreo en ejecución. ➤ Medidas de mitigación propuestas.

➤ Valoración de las condiciones de calidad del agua y del hábitat acuático.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Costos en dólares para el primer año:

Rubro	Monto (USD \$)
Servicios personales	55,500
No personales	2,500
Transporte	11,500
Equipo	11,702
Materiales	6,000
Total	87,202

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
87,202	90,208.97	93,319.62	96,537.54	99,866.42

5.4.9. Manejo sostenible, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p align="center">INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>	
<p>Código: 9PGP</p>	<p>Título: Manejo sostenible, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.</p>	
<p>Elaborado por: Universidad EARTH.</p>		<p>Enfoque: Gestión Recursos naturales.</p>
<p>ASPECTOS GENERALES</p>		
<p>Área de influencia: Ríos Parismina y Dos Novillos.</p>	<p>Población meta: Personas organizadas en grupos comunitarios y dueños de propiedad en la ribera del Río Parismina</p>	
<p>Nombre del Programa: proyecto compensación fluvial Parismina.</p>	<p>Componente: social y ambiental.</p>	
<p>Palabras clave: Desarrollo Comunitario; Offset; Ganancia Ecológica.</p>		
<p>Institución líder del proceso: EARTH.</p>		
<p>Colaboradores: ICE.</p>		
<p>ENFOQUE DEL PROYECTO</p>		
<p>Descripción del proyecto: Se generan proceso de capacitación sobre el manejo sostenible de los hábitats naturales de las distintas especies de plantas y animales. Además se aprenden y construyen diversas estrategias de aprovechamiento de los recursos naturales en una lógica de conservación y sostenibilidad.</p>		
<p>Problema o necesidad a resolver: Actualmente los recursos naturales son usados de forma indiscriminada como materia prima o no importa su destrucción en merced de favorecer procesos productivos agrícolas.</p>		
<p>Objetivos del proyecto:</p> <p>Objetivo general: Promover el desarrollo de actividades y de prácticas para fortalecer la participación de la población en procesos de, conservación de recursos naturales por medio de procesos vinculados a la gestión ambiental permanente.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnosticar, identificar e implementar las buenas prácticas de conservación de suelos, de calidad de agua y de la conservación de la biodiversidad. 		

- Desarrollar un proceso continuo para la determinación y el monitoreo de la conservación de la flora y fauna cercana a las riberas de los ríos cercanos a las comunidades.
- Diseñar un sistema de alertas comunitarias para el monitoreo de contaminación de los recursos naturales, diagnosticar los procesos en el cambio o variabilidad climática y las actividades que se han generado para adaptarse a esos cambios.
- Promover un estudio de factibilidad y valoración ecológica de los recursos naturales, para determinar su importancia y valor en los procesos productivos.

Acciones estratégicas:

1. Diagnóstico de los principales usos de los recursos naturales por parte de la población de la comunidad.
2. Identificación del uso de los recursos en las actividades agropecuarias.
3. Identificación del valor económico de los recursos en el uso de las actividades productivas.
4. Promoción en la incorporación de buenas prácticas de conservación de suelos, calidad de agua y conservación de la biodiversidad.
5. Diagnóstico de la biodiversidad de flora y fauna cercana a las riberas de los ríos.
6. Monitoreo permanente de la biodiversidad de flora y fauna cercana a las riberas de los ríos.
7. Campaña para la siembra de árboles en las riberas de los ríos para evitar la erosión de los suelos y la contaminación de los ríos.
8. Campañas con miembros de la comunidad para abordar el tema del uso racional del agua y cómo mantener su calidad para el consumo y uso humano.
9. Desarrollo de inventario de carbono, para la determinación de la carbono neutralidad.
10. Incentivar la siembra de árboles para la cobertura de los paisajes y para promover el programa de servicios ambientales y eco sistémicos.
11. Desarrollar un sistema de alertas comunitarias en monitoreo de contaminación.

Actividades

- Asesorar en la determinación del potencial de los recursos naturales y productivos de las fincas, con un enfoque de manejo sostenible y conservación.
- Promover el desarrollo de estudio para generar una valoración de los recursos presentes en la finca.
- Apoyar en la determinación de las alternativas de manejo de la energía que se pueden instalar en las fincas de las comunidades.
- Apoyo en las estrategias y diseño de las campañas y de material educativo que se puede generar para la educación ambiental.
- Apoyo en la investigación para diseñar los sistemas energéticos en las fincas.
- Desarrollo de diseño de siembra de sistemas agro-silvo-pastoriles.
- Selección de especies forestales que se puedan adaptar en las comunidades.
- Apoyar en las recomendaciones en el desarrollo de viveros forestales y conservación de semilla, para grupos organizados en la comunidad.
- Apoyo en el diseño de siembra de árboles acuerdo a diferentes criterios identificados por los estudiantes.
- Asesorar en el proceso de talleres y material audiovisual para la conservación y uso de los recursos naturales.

Productos

- Inventario de potenciales recursos naturales y productivos de las fincas.
- Materiales pedagógicos con el fin de educación ambiental.
- Diseño de sistemas energéticos para las fincas.
- Metodología para realizar banco de semillas comunitarias.
- Campañas de concientización sobre los recursos naturales y el agua.

Resultados esperados:

- Familias participando del mejoramiento de finca para fines de manejo adecuado y sostenible de los recursos ambientales presentes en la misma.
- La comunidad activa para el cuidado de los recursos ambientales.
- Incipiente movilización social organizada entorno al cuidado de los recursos naturales comunitarios y particulares.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Existen un interés potencial por el manejo sostenible y adecuado de los recursos naturales.
- Existen recursos naturales de importancia para el desarrollo comunitaria y que son materia prima para diversas actividades productivas.
- Existe en las comunidades el potencial organizacional para desarrollar planes de manejo sostenible en sus territorios.

Restricciones o limitaciones:

- La principal limitación es la ventana temporal que se establece para llevar a cabo los procesos del Pilotaje. Sin embargo, la planificación sugiere que es posible lograr las metas propuestas.
- La limitación presupuestaria para la continuidad de los procesos es otra limitante; la cual podría significar una ruptura con el seguimiento de los procesos.

Indicadores del Proyecto:

- En ejecución al menos 2 acciones comunitarias para la promoción del manejo sostenibles de los recursos naturales.
- Al menos 5 fincas crean planes para el manejo y utilización de sus recursos de manera sostenible.
- Conformado un grupo de personas que puedan emprender un proceso de promoción del manejo sostenible y cuidado de los recursos ambientales.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos para se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (en dólares)
Servicios personales	7,000
No personales	2,000
Transporte	5,000
Equipo	0.00
Materiales	4,000
Total	18,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
18.000	18,620.69	19,262.78	19,927.02	20,614.15

5.4.10. Buenas prácticas agrícolas

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</p> <p>Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>
Código: 10 PGP.	Título: Buenas prácticas agrícolas
Elaborado por: ICE.	Enfoque: agrícola.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: zona de amortiguamiento de los ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: Personas organizadas en grupos comunitarios y dueños de propiedad en la ribera del Río Parismina
Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.	Área estratégica 2.2 Manejo Sostenible de la zona de amortiguamiento.
Palabras clave: buenas prácticas, participación local.	
Institución líder del proceso: ICE.	
Colaboradores: EARTH, MAG, INDER.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
<p>Descripción del proyecto: en el área de amortiguamiento del proyecto de compensación fluvial existen fincas dedicadas a la producción agrícola, en su gran mayoría dedicada al autoconsumo. Se ha observado en la parte baja del río Parismina una mayor utilización del recurso suelo para la explotación de cultivos como maíz, frijoles, plátano, yuca, entre otros. Esto denota la necesidad de incorporar buenas prácticas de manejo dirigidas a un uso sostenible del recurso suelo y del manejo al cultivo, ya que buena parte de esta actividad de no ser optimizada puede traer sedimentos o daños al río y la ribera.</p> <p>Como etapa inicial se trabajarían con 25 fincas a seleccionar por el programa y se esperaría que por cada año se tenga la misma cantidad de productores agrícolas participando activamente en el proceso.</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de un programa de buenas prácticas agrícolas. 	
<p>Objetivos del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar y desarrollar un programa de buenas prácticas agrícolas para el pequeño y medio productor del área de amortiguamiento. • Asistencia técnica y seguimiento a pequeños y medianos productores en buenas prácticas. • Transferir y financiar tecnologías básicas para un buen manejo de los cultivos agrícolas. 	
<p>Acciones estratégicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buenas prácticas para uso y manejo del recurso suelo. • Transferencia y financiamiento de tecnologías al pequeño y mediano productor. • Asistencia técnica. 	
<p>Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección de al menos 25 fincas para el desarrollo de un programa de buenas prácticas agrícolas. • Capacitación, asistencia técnica y seguimiento a las 25 fincas. • Financiamiento de tecnologías básicas para una manejo más sostenible de las fincas. 	

- Informe final del desarrollo de las buenas prácticas.

Resultados esperados:

- Al menos 25 fincas agrícolas capacitadas en buenas prácticas agrícolas.
- Porcentaje de fincas agrícolas que utiliza al menos dos prácticas agrícolas en el manejo de su cultivo y suelo.
- Número de financiamientos para la compra de tecnologías para el pequeño productor.
- Documento de buenas prácticas validado por los productores.

ABORDAJE DEL PROYECTO

Supuestos:

- Interés en participar y aplicar una agricultura basada en buenas prácticas.

Restricciones o limitaciones:

- Dificultad para acceder a opciones de financiamiento en la compra de tecnologías más sostenibles.

Indicadores del Proyecto:

- Uso y aplicación de buenas prácticas dentro de la finca agrícola.
- Protección de la zona de ribera.
- Aplicación de tecnologías para el manejo de cultivos.
-

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos en dólares para el primer año se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (Dólares)
Servicios personales	15,000
No personales	5,000
Transporte	8,000
Equipo	9,884
Materiales	30,000
Total	67,884

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
67884	70,224.83	72,646.37	75,151.42	77,742.85

5.4.11. Construcción de Proceso de Agro-Eco-encadenamientos

 Proyecto Hidroeléctrico Reventazón	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina	
Código: 11 PGP.	Título: Construcción de procesos de agroecoencadenamientos.	
Elaborado por: Universidad EARTH.		Enfoque: desarrollo sostenible.
ASPECTOS GENERALES		
Área de influencia: Ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: Personas organizadas en grupos comunitarios y dueños de propiedad en la ribera del Río Parismina	
Nombre del Programa: proyecto compensación fluvial Parismina.	Componente: Desarrollo sostenible.	
Palabras clave: Desarrollo Comunitario; Offset; Ganancia Ecológica.		
Institución líder del proceso: EARTH.		
Colaboradores: ICE.		
ENFOQUE DEL PROYECTO		
Descripción del proyecto: <p>El proyecto tratará de crear un agroecoencadenamiento, donde las personas de la comunidad puedan generar las condiciones necesarias para fortalecer sus emprendimientos individuales.</p>		
Problema o necesidad a resolver: <p>En la comunidad hace falta el incentivo de Mipymes para generar una dinamización de la economía local e integrarla a comunidades con economías de mediano tamaño.</p>		
Objetivos del proyecto: <p>General: Desarrollar propuestas atractivas y sostenibles de encadenamientos productivos, mejoramiento de la calidad, comercialización y alianzas estratégicas para los productores de las comunidades involucradas.</p> <p>Específicos:</p>		

- Elaboración de Perfiles para Mipymes y Estudios de factibilidad para las fincas de productores beneficiados.
- Diseñar en forma específica el proceso agroindustrial necesario para proporcionar un valor agregado a la producción agrícola de manera que sirva de insumo para la planificación sostenible de cada finca.
- Identificar microempresas y proporcionar acompañamiento técnico para establecer un plan de mejoras empresarial.
- Diseñar proyecto de Agro encadenamientos.

Acciones estratégicas:

Aportes académicos, técnicos y prácticos para la elaboración propuestas de cadenas de valor en el tema correspondiente a cada escenario.

Actividades

- Dar apoyo y acompañamiento en talleres y/o visitas que se realicen en la universidad con el fin de fortalecer las capacidades productivas y agroempresariales de los grupos participantes.
- Dar apoyo y acompañamiento en talleres y/o visitas que se realicen en la universidad con el fin de fortalecer las capacidades productivas y agroempresariales de los grupos participantes.
- Dar apoyo y acompañamiento en talleres y/o visitas que se realicen en la universidad con el fin de fortalecer las capacidades productivas y agroempresariales de los grupos participantes.
- Dar apoyo y acompañamiento en talleres y/o visitas que se realicen en la universidad con el fin de fortalecer las capacidades productivas y agroempresariales de los grupos participantes.
- Dar asesoría y acompañamiento en el diseño de modelos de procesos de producción, control de calidad, valor agregado, comercialización para las familias involucradas en el proceso.
- Dar asesoría y acompañamiento para elaboración propuestas de perfiles de proyectos de microempresas.
- Apoyo para giras de intercambio y capacitación al campus universitario EARTH u otras empresas para conocer y aprender de procesos de valor agregado que se producen aquí.
- Dar apoyo y acompañamiento en talleres y/o visitas que se realicen en la universidad con el fin de fortalecer las capacidades productivas y agroempresariales de los grupos participantes.

Productos

- 5 planes de negocio elaborados para 5 microempresas.
- Generado un plan de agro-eco-cadena.

Resultados esperados:

- Al menos una agro-eco-cadena funcionando en la comunidad.
- Comunitarios generan iniciativas productivas.
- En las comunidades se mejoran las condiciones económicas a largo plazo

ABORDAJE DEL PROYECTO

Supuestos:

- Los emprendimientos y las pequeñas empresas existentes no están interrelacionadas a manera de alianza económica entre ellas.
- Las Mipymes están carentes de perfiles de proyectos.

Restricciones o limitaciones:

- La principal limitación es la ventana temporal que se establece para llevar a acabo los procesos. Sin embargo, la planificación sugiere que es posible lograr las metas propuestas.
- La limitación presupuestaria para la continuidad de los procesos es otra limitante; la cual podría significar una ruptura con el seguimiento de los procesos.

Indicadores del Proyecto:

- Al menos una Agro-eco-cadena propuesta para las comunidades.
- Al menos 5 Mipymes buscan financiamiento para sus propuestas de negocio.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (en Dólares)
Servicios personales	15,000
No personales	3,000
Transporte	2,000
Equipo	0,00
Materiales	9,000
Total	29,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
29,000	30,000	31,034.48	32,104.64	33,211.69

5.4.12. Ganadería Bovina Sostenible

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina
Código: 12 PGP.	Título: Ganadería bovina sostenible.
Elaborado por: ICE.	Enfoque: desarrollo sostenible.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: ríos Parismina y Dos novillos.	Población meta: Productores ganaderos del área de amortiguamiento, de las secciones altas, media y baja de los ríos Parismina y Dos Novillos.
Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.	Área estratégica 2.2 Manejo Sostenible de la zona de amortiguamiento
Palabras clave: buenas prácticas, manejo de residuos. Pequeño y mediano ganadero.	
Institución líder del proceso: ICE.	
Colaboradores: SENASA, EARTH, UNED, INA, INTA, Cámara de ganaderos del Atlántico.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
<p>Descripción del proyecto:</p> <p>La ganadería tradicional no solo presenta bajos indicadores productivos y financieros, sino que también produce externalidades negativas relacionadas en gran medida con la degradación del recurso hídrico. Es necesaria la adopción de sistemas sostenibles de producción ganadera con mejores indicadores socioeconómicos y ambientales. Se requiere también una intensificación productiva que libere áreas críticas para la protección y restauración de riberas, que genere otros beneficios ambientales y contribuya a la adaptación y mitigación al cambio climático.</p> <p>Con este proyecto se busca incentivar la adopción de una ganadería sostenible que permita el estímulo de buenas prácticas, lo que repercutiría directamente en la mejoría de las zonas de protección de los ríos Parismina y Dos Novillos. La necesidad de la reconversión de la actividad se justifica por la existencia de una gran cantidad de fincas ganaderas de diferentes escalas que impactan la integridad de los componentes de valor asociados con el programa de compensación.</p> <p>Se pretende abordar por año unos 30 ganaderos con asistencia técnica y financiamiento para la aplicación de tecnologías que vengán a disminuir el impacto del sector ganadero sobre el recurso hídrico, suelo y el bosque de ribera.</p>	

Problema o necesidad a resolver:

- Predominio de sistemas ganaderos tradicionales con baja productividad y rentabilidad y con fuerte impacto en la degradación de los recursos naturales (agua y boques ribereño)
- Necesidad de asistencia técnica para el mejoramiento de las fincas pecuarias con enfoque de buenas prácticas.
- Falta de transferencia de tecnologías que reduzcan el impacto sobre los recursos agua y suelo en las fincas pecuarias.
- Sector ganadero disperso y poco articulado.
- Débil alianza de las instituciones público y privadas para una mayor cobertura en el desarrollo de capacidades en la zona
- Finquero ganadero no fortalecido en la producción sostenible.

Objetivos del proyecto:

- Diseñar y ejecutar un plan de ganadería bovina sostenible con énfasis en buenas prácticas.
- Brindar asistencia técnica al pequeño y mediano productor ganadero.
- Transferir tecnologías sostenibles al pequeño y mediano ganadero.

Acciones estratégicas:

1. Elaboración de un programa de ganadería bovina sostenible con énfasis en buenas prácticas.
2. Desarrollo un cronograma de asistencia técnica para al menos 30 fincas pequeñas y medianas de ganadería que se localicen en la parte alta, media y baja del proyecto.
3. Facilitar el uso de tecnologías para el mejoramiento de las fincas pecuarias.
4. Seguimiento a las diferentes fincas seleccionadas para comprobar posibles mejoras.
5. Promoción incentivos financieros para acelerar la adopción de buenas prácticas para la conservación de los recursos naturales
6. Identificación de posibles aliados que faciliten un proceso de seguimiento sostenible con valor agregado en las fincas pecuarias.

Actividades:

- Diagnóstico de 30 fincas ubicadas en la parte alta, media y baja como primer pilotaje para el año uno.
- Asistencia técnica en la implementación de buenas prácticas ganaderas en las 30 fincas seleccionadas.
- Financiamiento y desarrollo de tecnologías para el manejo sostenible de la finca pecuaria.
- Evaluación y plan de mejoras por finca.
- Vinculación de actividades dentro de las fincas seleccionadas con aliados claves.

Resultados esperados:

- Programa de ganadería bovina sostenible con énfasis en buenas prácticas.
- 30 fincas reciben asistencia técnica puntual en buenas prácticas ganaderas.
- 30 fincas aplican y reciben apoyo financiero para la aplicación de tecnologías en el manejo sostenible de sus fincas.
- Vinculación de al menos un aliado estratégico en la gestión del programa.
- Informe y publicación de la fase inicial del programa ganadería.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Interés por mejorar las condiciones actuales de la finca pecuaria.
- Disponibilidad por recibir asistencia técnica.
- Tecnologías de fácil uso en la finca pecuaria.
- Capacidad de réplica.

Restricciones o limitaciones:

- Conflictos sociales.
- Disponibilidad oportuna de financiamiento.
- Cambio de políticas nacionales de desarrollo ganadero.
- Costos asociados a la tecnología a implementar.

Indicadores del Proyecto:

- Número de ganaderos aplicando buenas prácticas.
- Superficie de fincas ganaderas bajo diversos sistemas silvo-pastoriles.
- Superficie de bosque ribeña protegida por ganadero.
- Número tecnologías financiadas y aplicadas en finca.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos para la ejecución de las actividades previstas para el primer año se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (USD)
Servicios personales	20,000
No personales	2,500
Transporte	10,000
Equipo	25,000
Materiales	57,500
Total	115,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación

2015	2016	2017	2018	2019
115,000	118,966	123,068	127,311	131,702

5.4.13. Manejo de residuos agropecuarios

	Proyecto Hidroeléctrico Reventazón	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina	
Código: 13PGP.	Título: Programa de Manejo de residuos agropecuarios.		
Elaborado por: Universidad EARTH.		Enfoque: manejo residuos agropecuarios.	
ASPECTOS GENERALES			
Área de influencia: Ríos Parismina y Dos Novillos.		Población meta: Personas organizadas en grupos comunitarios y dueños de propiedad en la ribera del Río Parismina	
Nombre del Programa: proyecto compensación fluvial Parismina.		Componente: gestión ambiental y social.	
Palabras clave: Desarrollo Comunitario; Offset; Ganancia Ecológica.			
Institución líder del proceso: EARTH. Colaboradores: ICE.			
ENFOQUE DEL PROYECTO			
Descripción del proyecto: El proyecto creará un sistema de manejo de residuos agropecuarios y de hogar, de tal manera que puedan aprovecharse efectivamente los diversos recursos que se tienen en la comunidad.			
Problema o necesidad a resolver: El manejo actual de los residuos agropecuarios y del hogar daña la naturaleza y a las personas que tienen contacto con ellos. Las enfermedades son un riesgo continuo por la toxicidad de los mismos.			
Objetivos del proyecto: <p>General:</p> Promover la conciencia de la población en la recuperación y manejo de los materiales de residuos que se generan en las fincas y en los hogares de la comunidad. <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnosticar y valorar los residuos para la determinación del re-uso o reciclaje. ▪ Desarrollar el diseño de las campañas y de material educativo, para la educación ambiental y manejo de residuos. ▪ Diseñar sistemas agro-silvo-pastoriles, acorde a la realidad de cada finca. ▪ Promover la recuperación de semillas de especies endógenas y promover su reproducción a través del desarrollo de 2 viveros en las escuelas de las comunidades. 			

- Determinar los diferentes sistemas de uso de la energía generada por los residuos o biomasa, para integrarlos a los otros procesos productivos.

Acciones estratégicas:

1. Diagnóstico de manejo de los residuos en los hogares.
2. Valoración de los residuos para la determinación del re-uso o reciclaje.
3. Campaña de separación y manejo de los residuos que se pueden reciclar.
4. Diseñar un sistema de recolección de los materiales que tienen potencial de reciclaje y diseñar una red para el transporte y deposición de los mismos.
5. Diseñar diferentes valores agregados a los materiales para fomentar un ingreso económico adicional para las familias de las comunidades.
6. Diseñar diferentes sistemas de uso de la energía generada por los residuos para la integración de la energía a otros sistemas productivos dentro de la finca.
7. Diagnóstico de los recursos de la finca para la valoración de la implementación de sistemas de tecnologías para el desarrollo de energías renovables.
8. Diseño y construcción de biodigestores
9. Investigación para identificar el potencial de biomasa para la generación de energía.
10. Desarrollo e implementación de diseños para estufas eficientes.

Actividades

- Asesorar en la determinación del potencial de los recursos naturales y productivos de las fincas, con un enfoque de manejo sostenible y conservación.
- Promover el desarrollo de estudio para generar una valoración de los recursos presentes en la finca.
- Apoyar en la determinación de las alternativas de manejo de la energía que se pueden instalar en las fincas de las comunidades.
- Apoyo en las estrategias y diseño de las campañas y de material educativo que se puede generar para la educación ambiental.
- Apoyo en la investigación para diseñar los sistemas energéticos en las fincas.
- Desarrollo de diseño de siembra de sistemas agro-silvo-pastoriles.
- Selección de especies forestales que se puedan adaptar en las comunidades.
- Apoyar en las recomendaciones en el desarrollo de viveros forestales y conservación de semilla, para grupos organizados en la comunidad.
- Apoyo en el diseño de siembra de árboles acuerdo a diferentes criterios identificados por los estudiantes.
- Asesorar en la valoración del material recuperado.
- Apoyar en el diseño de bitácoras y de registros para el manejo contable de los posibles ingresos que se pueden obtener a través de procesos de separación y venta de los materiales recuperados.

- Ayudar a diseñar un sistema de identificación de cuáles podrían ser los valores agregados que se pueden desarrollar para el material.

Productos

1. Enlistado de productos comunes en la comunidad con las posibilidades de valoración y recuperación.
2. Sistema de ejecución de un sistema de recuperación de materiales recuperables.
3. Guía para registro económico de los ingresos/ahorros obtenidos mediante los procesos de separación y venta de materiales recuperados.

Resultados esperados:

- Mujeres de la comunidad encuentran una alternativa de ingreso económico familiar a través de la transformación de materiales valorizables y recuperación de otros materiales.
- Comunidad en proceso de concientización sobre la necesidad de reducción de los desechos sólidos.
- Incipiente percepción de las posibilidades de nuevos negocios a través del esfuerzo por conservación ambiental.

ABORDAJE DEL PROYECTO

Supuestos:

- Existen mujeres y jóvenes dispuestos a participar en procesos de recuperación y transformación de materiales de desecho valorizables.
- Existe la posibilidad de manufacturar materiales valorizables a bajo costo y un público meta con capacidad de compra de esos productos.
- Las comunidades del Offset están en capacidad potencial de ejecutar procesos de recuperación, reducción y valorización de materiales de desecho sólido.

Restricciones o limitaciones:

- La principal limitación es la ventana temporal que se establece para llevar a cabo los procesos. Sin embargo, la planificación sugiere que es posible lograr las metas propuestas.
- La limitación presupuestaria para la continuidad de los procesos es otra limitante; la cual podría significar una ruptura con el seguimiento de los procesos.

Indicadores del Proyecto:

- Al menos 25 familias reciben información y acompañamiento para llevar a cabo procesos de reducción de materiales de desecho, recuperación de los mismos y adecuada disposición de los mismos en caso que no sean valorizables.
- Al menos 5 fincas ponen en marcha procesos de reducción de materiales sólidos.
- Al menos 2 familias crean actividades para la transformación productiva de desechos sólidos en materiales valorizables.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos para El pilotaje se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (en dólares)
Servicios personales	4,250
No personales	1,500
Transporte	1,000
Equipo	0,00
Materiales	2,000
Total	11.000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación

2015	2016	2017	2018	2019
11,000	11,379	11,772	12,178	12,598

5.4.14. Manejo de residuos sólidos ordinarios, para la valorización y recuperación de materiales aprovechables

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</p> <p>Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>
<p>Código: 14 PGP</p>	<p>Título: Manejo de residuos sólidos ordinarios, para la valorización y recuperación de materiales aprovechables</p>
<p>Elaborado por: ICE.</p>	<p>Enfoque: manejo de residuos sólidos ordinarios.</p>
<p>ASPECTOS GENERALES</p>	
<p>Área de influencia: Ríos Parismina y Dos Novillos.</p>	<p>Población meta: Centro poblados del área amortiguamiento.</p>
<p>Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial.</p>	<p>Área estratégica 2.2: Manejo Sostenible de la zona de amortiguamiento.</p>
<p>Palabras clave: manejo de residuos sólidos, desechos, basura.</p>	
<p>Institución líder del proceso: ICE.</p>	
<p>Colaboradores: Municipalidad de Guácimo.</p>	
<p>ENFOQUE DEL PROYECTO</p>	
<p>Descripción del proyecto: Los centros poblados que concentran la mayor cantidad de habitantes como Pocora, requieren de una gestión oportuna de los residuos sólidos y así evitar que estos vayan a las quebradas y a los ríos. En la actualidad no existe una educación apropiada para el manejo final de los residuos.</p> <p>Si bien, la municipalidad de Guácimo está a cargo de la gestión de los residuos sólidos, se hace necesaria un mayor apoyo técnico y capacitación a los sectores sociales que están impulsando la recuperación de materiales y promoviendo nuevos hábitos en dicho tema.</p> <p>Para los primeros cinco años se estaría trabajando en las comunidades que tienen mayor impacto en la generación de residuos sólidos ordinarios. Se propone como fase inicial el poblado de Pocora.</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <p>Falta de una cultura de manejo integral de los residuos sólidos en los principales centros de cabecera de las comunidades del área de amortiguamiento del sitio de compensación.</p>	
<p>Objetivos del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar en temas de manejo de residuos sólidos a organizaciones de base. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer las estructuras básicas de los centros de reciclaje locales. • Desarrollar una estrategia escalonada para la aplicación de las 3R en los centros de mayor población. 				
<p>Acciones estratégicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilización y capacitación en residuos sólidos ordinarios. • Fortalecimiento de los grupos organizados comunales que se dedican a la recuperación de materiales. • Estrategia de las 3R. 				
<p>Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección de una comunidad para a la aplicación del manejo residuos sólidos ordinarios. • Elaboración de material didáctico para las capacitaciones. • Seguimiento, capacitación y fortalecimiento a una organización dedicada al tema de residuos sólidos. • Aplicación de la estrategia 3R para el sector a desarrollar. • Preparación de materiales instructivos 				
<p>Resultados esperados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una organización comunal capacitada, sensibilizada y fortalecida en el tema de manejo de residuos sólidos ordinarios por año. 				
ABORDAJE DEL PROYECTO				
<p>Supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interés por hacer un manejo apropiado de los residuos sólidos ordinarios. • Capital humano disponible a capacitarse. 				
<p>Restricciones o limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hábitos culturales adquiridos. • La no existencia de un departamento de gestión ambiental municipal. 				
<p>Indicadores del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Número de capacitaciones en residuos sólidos. ➤ Al menos una organización local capacitada en 3R y recuperando el material. 				
PRESUPUESTO DEL PROYECTO				
<p>Los costos en dólares para los primeros cinco años se desglosan a continuación:</p> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%; text-align: center;">Rubros</th> <th style="width: 30%; text-align: center;">Costos USD\$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Rubros	Costos USD\$		
Rubros	Costos USD\$			

Servicios personales	4,000
No personales	1.000
Transporte	3.000
Equipo	1,560
Materiales	3,640
Total	13,200

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación

2015	2016	2017	2018	2019
13,200	13,655	14,126	14,613	15,117

5.4.15. Desarrollo participativo y ejecución de un plan de gestión integral del recurso hídrico en los ríos Parismina y Dos Novillos en comunidades piloto para la conservación y restauración de los ríos

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</p> <p>Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>
<p>Código: 15PGP.</p>	<p>Título: Desarrollo participativo y ejecución de un plan de gestión integral del recurso hídrico en los ríos Parismina y Dos Novillos en comunidades piloto para la conservación y restauración de los ríos.</p>
<p>Elaborado por: ICE – CATIE.</p>	<p>Enfoque: Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH)</p>
<p>ASPECTOS GENERALES</p>	
<p>Área de influencia: ríos Parismina y Dos Novillos.</p>	<p>Población meta: pilotaje: Pobladores de comunidades: en la sección alta (Las Colinas), en la sección media (Agrimaga) y en la sección baja (Seis Amigos)</p>
<p>Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.</p>	<p>Área estratégica 4.1 Gestión integral de los recursos hídricos y los riesgos asociados.</p>
<p>Palabras clave: Plan de gestión, recurso hídrico, pesca, ríos Parismina y Dos Novillos.</p>	
<p>Institución líder del proceso: ICE.</p>	
<p>Colaboradores: MINAE, AyA, INCOPECA, UNESCO, Dirección de Aguas y SENARA.</p>	
<p>ENFOQUE DEL PROYECTO</p>	
<p>Descripción del proyecto:</p> <p>El diseño del Plan de gestión de recursos hídricos será fundamentalmente participativo y de construcción colectiva entre los actores de las comunidades, con visión integral del territorio teniendo en cuenta las consideraciones técnicas y legales vigentes relacionadas con los recursos naturales, aguas, áreas protegidas, recursos forestales y otras afines. Los elementos claves considerados en el diseño de los planes de gestión de recursos hídricos corresponden a la: i) definición de los objetivos de los planes por comunidad, con enfoque de cogestión de recursos y ii) la incorporación de la pesca como un componente dentro del plan. Se plantearía trabajar anualmente por comunidades priorizadas por el proyecto.</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de contar con acciones directas hacia las comunidades para implementar a nivel local el plan nacional de gestión integral del recurso hídrico • Necesidad de conocer el estado del recurso hídrico en zonas de recargas y acuíferos en función de la calidad de vida de los habitantes de las comunidades • Falta de herramientas prácticas para la gestión del recurso hídrico. 	

Objetivos del proyecto:

- Elaborar participativamente tres planes de gestión integral del recurso hídrico para las comunidades Las Colinas-Isletas y Tierra Grande, Agrimaga y Seis Amigos (de manera inicial) de los ríos Parismina y Dos Novillos.

Acciones estratégicas:

1. Organización, como acción estratégica clave para impulsar la iniciativa. Se deberán identificar los actores, organizaciones e instituciones clave que deberán estar involucrados en todas las etapas del proceso y que darán seguimiento a la implementación.
2. Información y comunicación, la generación de información, así como su divulgación como estrategia de comunicación serán acciones a considerar en el proceso de ejecución del proyecto.
3. Recursos, los planes de gestión del recurso hídrico considerarán lineamientos para el financiamiento y gestión de recursos para la implementación.
4. Políticas locales, los planes de gestión del recurso hídrico deben mantener concordancia con las normativas vigentes de modo que cuenten con el respaldo legal necesario para su implementación.
5. Articulación y coordinación institucional, los planes de gestión del recurso hídrico y pesca deberán estar articulados a los instrumentos de planificación territoriales existentes y vigentes.
6. Escalamiento territorial, como acción estratégica para la ampliación geográfica de las experiencias, metodologías y actitudes relacionadas a la gestión del recurso hídrico y la pesca.

Actividades

1. Reunión de coordinación con el equipo técnico del ICE para la presentación del Plan de trabajo y solicitud de información.
2. Identificar alianzas (MINAE, AyA, INCOPECSA y otros).
3. Establecimiento de alianzas estratégicas con las organizaciones de base comunales.
4. Recopilar y registrar la información secundaria existente, información SIG, con el objetivo de identificar vacíos de información, para generar y llenar la información faltante
5. Levantar la información primaria: la actividad está referida a completar los vacíos y actualizar la información secundaria existente. Se destaca la identificación de las organizaciones con sus actores clave para la implementación de los planes por comunidad.
6. Análisis de contexto del territorio (comunidades, subcuencas, zonas de recarga hídrica, zonas de drenaje).
7. Diagnóstico técnico y participativo local (talleres, mapas, alternativas de solución, oferta y demanda de agua, calidad de agua, inventario de población peces, consumo/demanda de peces, relación con cambio climático, equidad, medios de vida, entre otros aspectos), definiendo problemas, sus causas y consecuencias, así como las potencialidades y conflictos.
8. Desarrollar la estrategia de implementación y sostenibilidad.
9. Elaborar el plan de gestión de recursos hídricos.
10. Elaborar planes anuales operativos (primer año) para las tres comunidades.
11. Validar los planes con las comunidades.
12. Elaborar cartillas informativas o seleccionar material educativo e informativo en relación al tema de gestión del recurso hídrico (p.ej., UNESCO).
13. Identificar y proponer acciones para el escalamiento de aprendizajes y experiencias favorables para lograr un mayor impacto en el territorio.
14. Elaborar el plan con su sistema de seguimiento, monitoreo y evaluación.

Resultados esperados:

- Plan de gestión integral del recurso hídrico por comunidad.
- Plan anual operativo por comunidad.
- Al menos una ASADA pone en operación el plan operativo de la gestión del recurso hídrico.
- Al menos una comunidad recibe apoyo técnico y financiero para la ejecución del plan.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Por ser Parismina cuenca HELP hay opciones de acceso a recursos por parte de la UNESCO
- Existe interés de las comunidades y deseo de participación de los actores locales.
- No hay elementos externos que limitan el desarrollo de las actividades.
- Existe el apoyo institucional para manejo del recurso hídrico.

Restricciones o limitaciones:

- Conflictos sociales.
- Disponibilidad oportuna de financiamiento.

Indicadores del Proyecto:

- Plan de gestión integral del recurso hídrico para cada comunidad.
- Plan anual operativo anual.
- ASADA asume y operativiza el plan.
- Financiamiento escalonado para operativizar un plan.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos en dólares para la ejecución de las actividades previstas se desglosan a continuación:

Rubros	Costos USD\$
Servicios personales	20,000
No personales	5,000
Transporte	8,000
Equipo	8,400
Materiales	12,600
Total	54,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
54,000	55,862.07	57,788.35	59,781.05	61,842.46

5.4.16. Usos cotidianos del río

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</p> <p>Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>
<p>Código: 16 PGP.</p>	<p>Título: Usos cotidianos del río.</p>
<p>Elaborado por: ICE.</p>	<p>Enfoque: Gestión ambiental.</p>
<p>ASPECTOS GENERALES</p>	
<p>Área de influencia: Ríos Parismina y Dos Novillos.</p>	<p>Población meta: comunidades y sector productivo del área de amortiguamiento.</p>
<p>Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.</p>	<p>Área estratégica 4.1 Gestión integral de los recursos hídricos y los riesgos asociados.</p>
<p>Palabras clave: usos del río, regulación, calidad del agua.</p>	
<p>Institución líder del proceso: ICE. Colaboradores: MINAE, Área Rectora de Salud.</p>	
<p>ENFOQUE DEL PROYECTO</p>	
<p>Descripción del proyecto: El proyecto consiste en promover la aplicación de la legislación para los usos consuntivos y no consuntivos del río así como, fomentar prácticas ambientales en el hogar para los pobladores de la ribera, para el mejoramiento de las condiciones de calidad ambiental (salud pública y fauna acuática), del río seguras para los usuarios identificados.</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se aplica la legislación correspondiente (cauces de dominio público, aguas). • Existen focos de contaminación puntuales relacionados al manejo inadecuado de aguas grises, jabonosas, manejo de animales domésticos a nivel familiar. 	
<p>Objetivos del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover los usos cotidianos del río de forma regulada y en condiciones de calidad del agua aceptables para sus usuarios y ambiente acuático. 	
<p>Acciones estratégicas: Se mantienen y mejoran usos cotidianos de los ríos.</p>	

Actividades

- Identificación de los usos del río.
- Identificación de aquellos usos que representan un riesgo para los servicios ambientales que provee el río.
- Propuesta para fomentar los usos del ríos en armonía con el ambiente.
- Seguimiento y medición de indicadores propuestos.

Resultados esperados:

- Usos sostenibles de actividades como la pesca.
- Mejoras en las condiciones de calidad del agua.
- Regulación del uso del cauce como dominio público.
- Uso de buenas prácticas agrícolas.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Participación de la población meta.
- Participación de las instituciones involucradas en material legal y de regulación.

Restricciones o limitaciones:

- Presupuesto insuficiente.
- Poca participación de los involucrados.

Indicadores del Proyecto:

- Calidad del agua.
- Número de participantes en las charlas y capacitaciones (familias).
- Número de actividades ejecutadas por familia (manejo de aguas grises y negras, manejo de derrames de hidrocarburos).
- Número de denuncias por actividades reguladas en el cauce, así como su seguimiento.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos se desglosan a continuación:

Rubro	Costos USD\$
Servicios personales	3,500
No personales	500
Transporte	1,500
Equipo	1,500
Materiales	3,000
Total	10,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
10,000	10,344.83	10,701.55	11,070.56	11,452.31

5.4.17. Promoción de estrategias de adaptación y resiliencia de la población al cambio climático para el aprovechamiento óptimo de sus actividades cotidianas y productivas

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p align="center">INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</p> <p align="center">Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>
<p>Código: 17 PGP.</p>	<p>Título: Promoción de estrategias de adaptación y resiliencia de la población al cambio climático para el aprovechamiento óptimo de sus actividades cotidianas y productivas.</p>
<p>Elaborado por: EARTH.</p>	<p>Enfoque: manejo sostenible y social.</p>
<p>ASPECTOS GENERALES</p>	
<p>Área de influencia: ríos Parismina y Dos Novillos.</p>	<p>Población meta: Personas organizadas en grupos comunitarios y dueños de propiedad en la ribera del Río Parismina</p>
<p>Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.</p>	<p>Área estratégica 4.1: Gestión integral de los recursos hídricos y riesgos asociados.</p>
<p>Palabras clave: Desarrollo Comunitario; Offset; Ganancia Ecológica.</p>	
<p>Institución líder del proceso: EARTH.</p>	
<p>Colaboradores: CNE, ICE, INDER, IMAS, MINAE.</p>	
<p>ENFOQUE DEL PROYECTO</p>	
<p>Descripción del proyecto:</p> <p>Se realizará un diagnóstico sobre el capital social y competencias, así como vulnerabilidad de la infraestructura a los cambios de la variabilidad climática. Se utilizará la información generada en otros proyectos (PGP 1) sobre la dinámica del clima y del río, Se elaborará un plan de adaptación, propuestas específicas para adaptar las viviendas y otra infraestructura, así como programar las actividades productivas.</p> <p>Se desarrollarán módulos de capacitación adecuados a los diferentes niveles de escala productiva y otros a escala familiar. Se promoverá a través de las instituciones de bienestar social, apoyar las construcciones adaptadas a la dinámica del medio y búsqueda de financiamiento para obras de infraestructura.</p> <p>Se reconoce la rectoría en el tema de la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), y se pretende involucrar a las instituciones de bienestar social, por lo que la EARTH y el ICE cumplen un papel de catalizador.</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zonas bajas expuestas a riesgo de inundación, lo que promueve la tendencia a construir obras que modifican el cauce. 	

Objetivos del proyecto:

- Establecer procesos sociales para la generación de estrategias de adaptación y resiliencia a los efectos del cambio y la variabilidad climática, de forma tal que reduzca riesgos y vulnerabilidades en las comunidades.
- Disminuir los impactos en los habitantes por inundación y cambios en el cauce.
- Mejorar las condiciones hidrogeomorfológicas del cauce al evitar la construcción de diques y barreras.

Acciones estratégicas:

- Crear capacidad de gestión ante la vulnerabilidad y variabilidad del clima.
- Capacitación a los habitantes y productores en las zonas bajas.
- Promover construcciones adaptadas a condiciones y cambios del río y el clima.

Actividades

- Proponer metodología.
- Realizar diagnóstico.
- Coordinación con instituciones y organizaciones.
- Desarrollo de módulos de capacitación y cartillas.
- Programación de capacitaciones.
- Ejecución de capacitaciones.
- Monitoreo de condiciones hidrogeomorfológicas del río (PGP 1).
- Informes.

Resultados esperados:

- Mejora de condiciones hidrogeomorfológicas del río.
- Disminución de impactos en viviendas e infraestructura.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Apoyo e interés de la Comisión Nacional de Emergencias (CNE).

Restricciones o limitaciones:

- Poco interés de otras instituciones.
- Poco recurso económico para invertir por parte de las instituciones del estado.

Indicadores del Proyecto:

- Número de obras con diseño adaptado a condiciones y dinámica del río.
- Número de capacitaciones y personas beneficiadas.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos en dólares para el primer año se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (Dólares)
Servicios personales	11,500
No personales	2,000
Transporte	8,000
Equipo	0.0
Materiales	500
Total	22,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
22,000	22,758.62	23,543.40	24,355.24	25,195.08

5.4.18. Sistemas de respuesta rápida a problemas relacionados con la compensación fluvial.

 Proyecto Hidroeléctrico Reventazón	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina
Código: 18 PGP.	Título: Sistemas de respuesta rápida a problemas relacionados con la compensación fluvial.
Elaborado por: ICE.	Enfoque: Gestión social.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: Ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: comunidades en el área de amortiguamiento.
Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.	Área estratégica 4.1: gestión integral de los recursos hídricos y riesgos asociados.
Palabras clave: atención denuncias, delito ambiental.	
Institución líder del proceso: ICE – MINAE.	
Colaboradores: COVIRENAS, SENASA, Fuerza pública, tribunales de justicia. Otras instancias de Ice como telecomunicaciones.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
<p>Descripción del proyecto:</p> <p>Se establecerá una vía ágil para la detección y atención de infracciones a la legislación vigente que afecten los recursos del sitio de compensación, en especial los ubicados en el cauce y zona de protección de ribera.</p> <p>Se abrirá una línea telefónica para recibir denuncias y se trasladará al órgano competente, ya sea el área de conservación correspondiente de MINAE, departamento de aguas, dirección de minería, etc.</p> <p>El MINAE deberá responder y actuar con diligencia y el personal del programa (instancia de gobernanza) llevará un control y seguimiento de la denuncia y atención.</p> <p>Se organizarán grupos de COVIRENAS en zona alta, media y baja para facilitar la atención.</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La legislación existente sobre el uso del cauce y zona de protección se aplica en forma laxa o no se aplica del todo. • Falta respuesta por parte de las autoridades ante las denuncias realizadas por la población. 	
<p>Objetivos del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la aplicación de la normativa existente en la zona de protección y el cauce. • Asegurar la atención de denuncias y el control de actividades delictivas en contra del ambiente. 	

Acciones estratégicas:

- Establecer línea telefónica de atención de denuncias.
- Definir y coordinar mecanismo de recibo, trámite atención y resolución de denuncias.
- Capacitar pobladores como COVIRENAS.

Actividades

- Coordinar la apertura de una línea de denuncias ambientales.
- Coordinar mecanismo de atención.

Resultados esperados:

- Disminución de acciones en contra de la normativa ambiental que rige en la zona de protección y el cauce.
- Sistema de cuidado del ambiente por parte de las comunidades.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- MINAE participa y actúa.
- Comunidades muestran interés en participar.

Restricciones o limitaciones:

- MINAE cuenta con recursos humanos limitados.

Indicadores del Proyecto:

- Número de personas capacitadas y organizadas como COVIRENAS.
- Comunidades realizando acciones para la conservación y recuperación de los ríos, la gestión de los recursos hídricos y la gestión de mejoras de su bienestar.
- Número de denuncias recibidas, atendidas y resueltas.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos en dólares para el primer año se desglosan a continuación:

Rubros	Costos USD\$
Servicios personales	2,500
No personales	200
Transporte	1,500
Equipo	0.0
Materiales	800
Total	5,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
5,000	5,172.41	5,350.77	5,535.28	5,726.15

5.4.19. Capacitación en emprendedurismo

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina
Código: 19 PGP.	Título: Capacitación en emprendedurismo.
Elaborado por: Universidad EARTH.	Enfoque: Desarrollo sostenible.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: Ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: Personas organizadas en grupos comunitarios y dueños de propiedad en la ribera del Río Parismina.
Nombre del Programa: proyecto de compensación ambiental Parismina	Componente: desarrollo de capacidades.
Palabras clave: Desarrollo Comunitario; Offset; Ganancia Ecológica.	
Institución líder del proceso: EARTH. Colaboradores: ICE.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
Descripción del proyecto: El proyecto consiste en una serie de sesiones de capacitación sobre temáticas como mercado, incubación de ideas productivas y manejo administrativo de Mipymes.	
Problema o necesidad a resolver: En la comunidad los emprendimientos de micro y pequeñas empresas ha estado limitada por la falta de capacitación y formación en temáticas empresariales. Ello ha generado que la economía de la zona tenga poca dinamicidad y por tanto no genere la riqueza necesaria para solventar las necesidades básicas de forma satisfactoria.	

Objetivos del proyecto:**General:**

Establecimiento de un proceso de capacitación para la mejora del funcionamiento de micro y pequeñas empresas en las comunidades del área de amortiguamiento.

Específicos:

- Diseño y elaboración de módulos de capacitación en el tema Agro empresarial.
- Impartir los módulos de capacitación a través de talleres, giras e intercambios.

Acciones estratégicas:

Aportes académicos, técnicos y prácticos para la elaboración propuestas de cadenas de valor en el tema correspondiente a cada escenario.

Actividades:

- Dar apoyo y acompañamiento de talleres y/o visitas que se realicen en la universidad con el fin de fortalecer las capacidades productivas y agroempresariales de los grupos participantes.
- Dar apoyo y acompañamiento de talleres y/o visitas que se realicen en la universidad con el fin de fortalecer las capacidades productivas y agroempresariales de los grupos participantes.
- Dar apoyo y acompañamiento de talleres y/o visitas que se realicen en la universidad con el fin de fortalecer las capacidades productivas y agroempresariales de los grupos participantes.
- Dar apoyo y acompañamiento de talleres y/o visitas que se realicen en la universidad con el fin de fortalecer las capacidades productivas y agroempresariales de los grupos participantes.
- Dar asesoría y acompañamiento en el diseño de modelos de procesos de producción, control de calidad, valor agregado, comercialización para las familias involucradas en el proceso.
- Dar asesoría y acompañamiento para elaboración propuestas de perfiles de proyectos de microempresas.
- Apoyo para giras de intercambio y capacitación al campus universitario EARTH u otras empresas para conocer y aprender de procesos de valor agregado que se producen aquí.
- Dar apoyo y acompañamiento de talleres y/o visitas que se realicen en la universidad con el fin de fortalecer las capacidades productivas y agroempresariales de los grupos participantes.

Productos:

Proceso de capacitación diseñado en una serie de módulos que abarcan todo el ciclo de conformación de Mipymes.

Resultados esperados:

- Mayor dinamicidad de la economía local.
- Personas capacitadas en el tema de Mipymes.
- Comunitarios emprendiendo nuevas empresas.

ABORDAJE DEL PROYECTO

Supuestos:

- Personas de la comunidad dispuestas a participar de un proceso de Mipymes.
- Existen emprendimientos y necesidades de empresas en las comunidades.

Restricciones o limitaciones:

- La principal limitación es la ventana temporal que se establece para llevar a cabo los procesos del Pilotaje. Sin embargo, la planificación sugiere que es posible lograr las metas propuestas.
- La limitación presupuestaria para la continuidad de los procesos es otra limitante; la cual podría significar una ruptura con el seguimiento de los procesos.

Indicadores del Proyecto:

- 40 personas participan en el proceso de capacitación.
- Al menos 25 logran terminar el proceso con éxito.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos para El pilotaje se desglosan a continuación:

Rubros	Costos USD\$
Servicios personales	4,700
No personales	300
Transporte	1,000
Equipo	0.0
Materiales	1,000
Total	7,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
7,000	7,241.38	7,491.08	7,749.40	8,016.62

5.4.20. Desarrollo de Plan de Capacitación para las 20 escuelas del sitio de compensación.

 Proyecto Hidroeléctrico Reventazón	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina
Código: 20 PGP.	Título: Desarrollo de un plan de capacitación para las 20 escuelas del área de amortiguamiento.
Elaborado por: ICE.	Enfoque: Desarrollo de capacidades.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: comunidades de los ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: niños (as) adolescentes, maestros y educadores de las 20 escuelas del área de amortiguamiento.
Nombre del Programa: proyecto compensación fluvial Parismina.	Área estratégica 4.2: fortalecimiento y desarrollo de capacidades.
Palabras clave: Capacitación, desarrollo de capacidades.	
Institución líder del proceso: ICE. Colaboradores: MEP, UNESCO, Escuelas.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
<p>Descripción del proyecto:</p> <p>El desarrollo de un plan de capacitación en las 20 escuelas del área de amortiguamiento de los ríos Parismina y Dos Novillos, obedece a la necesidad de sensibilizar a la población estudiantil en temas de educación ambiental y el recurso hídrico. En muchas de las escuelas no existe un programa robusto y continuo que aborde la temática con los niños (as) y adolescentes que están matriculados en dichos centros educativos. Además, el recurso docente debe ser capacitado para que logre transmitir de manera idónea los contenidos a los docentes.</p> <p>Con un proyecto de capacitación a largo plazo, se esperaría un impacto importante en la valoración que los futuros adultos potenciales puedan tener a cerca de los recursos naturales y el río, ya que se pretende que sean formaciones más lúdicas y prácticas, que contribuyan a un cambio cultural y valoración del recurso, como medio agotable y vulnerable. Haciendo énfasis en su conservación e importancia para las generaciones actuales y futuras. Partiendo de la condición de que Reventazón Parismina es cuenca HELP por lo que se promoverá la inclusión de las escuelas en el programa de participación de escuelas asociadas a la UNESCO, garantizando el acceso a materiales producidos por el Programa Hidrológico Internacional y a una capacitación continua y permanente de los docentes a través de la Comisión Costarricense de Cooperación con UNESCO.</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de un programa de capacitación continúa en temas de educación ambiental. • Existe la necesidad de sensibilizar a la población escolar en temas de recursos naturales y el agua. 	

Objetivos del proyecto:

- Diseñar y ejecutar un programa de capacitación en educación ambiental y el recurso hídrico para los 20 centros educativos presentes en el área de amortiguamiento.

Acciones estratégicas:

1. Diagnóstico de capacidades y necesidades por centro educativo.
2. Plan de capacitaciones por escuela con su respectivo presupuesto.
3. Identificación de aliados estratégicos (MEP, UNESCO, etc.)
4. Ejecución del plan.
5. Evaluación del plan, re-diagnóstico de necesidades y reinicio del ciclo.

Actividades

1. Taller de diagnóstico por escuela que incluya las áreas temáticas, la población meta y las expectativas de los participantes.
2. Diseño, preparación y validación de un plan de capacitaciones adaptado a las necesidades de cada escuela.
3. Preparación de un protocolo guía para orientar las capacitaciones y su validación respectiva en cada escuela.
4. Realización de los contactos con los facilitadores e instructores y arreglos locales logísticos de preparación para la ejecución del plan.
5. Identificación de recursos existentes en instituciones (inventario y mapeo de material didáctico y personales).
6. Compromisos de participación de los centros educativos.
7. Inscripción de las escuelas en la red PEA de la CCCUNESCO
8. Coordinar la ejecución de las capacitaciones en coordinación con cada facilitador/instructor y cada sección.
9. Ejecutar plan de capacitación
10. Reunión de evaluación participativa por escuela e identificación de áreas por mejorar.

Resultados esperados:

- Los niños (as), adolescentes, maestros (as) de las escuelas cuentan con mejores capacidades para participar en los procesos de recuperación de los ríos Parismina y Dos Novillos.
-

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Interés por participar a nivel de escuelas.

Restricciones o limitaciones:

- Conflictos sociales.
- Disponibilidad oportuna de financiamiento.

Indicadores del Proyecto:

- Planes de desarrollo por escuelas.
- Número de niños (as), adolescentes, maestros (as) capacitadas en los distintos temas.
- Escuelas realizando acciones para la conservación y recuperación de los ríos, la gestión del recurso hídrico.
- Listas de asistencia, documentación de reuniones y actividades (libro de reuniones y actividades).

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos para la ejecución de las actividades previstas para el primer año se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (USD)
Servicios personales	31,500
No personales	2,500
Transporte	7,000
Equipo	2,500
Materiales	16,500
Total	60,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
60,000	62,068.97	64,209.27	66,423.39	68,713.85

5.4.21. Promoción de aspectos culturales ligados al río.

 Proyecto Hidroeléctrico Reventazón	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina
Código: 21 PGP	Título: Promoción de aspectos culturales ligados a los ríos
Elaborado por: ICE.	Enfoque: cultura y río.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: comunidades de influencia de los ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: niños (as) y jóvenes.
Nombre del Programa: compensación fluvial	Área estratégica 4.2: fortalecimiento y desarrollo de capacidades
Palabras clave: cultura, juventud, río.	
Institución líder del proceso: ICE.	
Colaboradores: artistas de artes plásticas, músicos, Ministerio de cultura y Deportes.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
<p>Descripción del proyecto: el desarrollo de competencias en el área cultural podría ayudar a una mayor valorización del recurso hídrico, ya que es a través de la identidad propia de una comunidad como se pueden fomentar valores de una gestión del recurso hídrico. Por ejemplo en la creación de murales, dibujos, relatoría, entre otros. Que estimule la participación creativa de dos poblaciones claves para la sostenibilidad de los ríos al largo plazo: niños y jóvenes, ya que son estos quienes liderarán en los próximos años las agendas de sus comunidades y por lo tanto, el vincular la cultura con el río, será un buen estimulante para la creación de un cambio en estos grupos etarios. Además, el celebrar el río, permite un recordatorio de la importancia del recurso hídrico para las generaciones actuales y futuras, a cerca de su trascendencia.</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de espacios culturales para el desarrollo de un sentimiento de apropiación de sus recursos hídricos. • No hay espacios para desarrollar competencias integrales con enfoque cultural vinculado a la gestión del agua. • Poco o nula participación del niño o el joven en temas vinculados a la organización de base comunal. 	
<p>Objetivos del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar y desarrollar una propuesta cultural vinculado a la gestión del recurso hídrico. • Desarrollar y aplicar estrategias lúdicas para la elaboración de materiales culturales. • Promover y desarrollar talleres de expresión creativa que vincule a los niños y jóvenes los ríos. • Celebrar y promover el día del río. 	

Acciones estratégicas:

- Niños y jóvenes desarrollan su espíritu creativo mediante el arte.
- La expresión creativa como elemento creador de cambio.
- El joven como futuro actor de liderazgo comunal.
- El valor del río para la comunidad y su entorno.

Actividades

- Selección comunidad a desarrollar el proyecto.
- Contratación de un técnico en enseñanza del dibujo.
- Establecimiento de un grupo de jóvenes o niños interesados en desarrollar murales o aprender técnicas de dibujo.
- Visibilización de la cultura del río, para eso se elaboraran murales, pintura y demás en lugares estratégicos.
- Celebración día del río

Resultados esperados:

- Al menos un grupo de jóvenes y de niños sensibilizado con técnicas artísticas.
- Desarrollo de murales y representación formas artísticas en lugares estratégicos de la comunidad, vinculados con el recurso hídrico.
- Día para celebrar el río.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Existencia de habilidades artísticas en la zona.
- Sentido de pertenencia y vínculo con su río.

Restricciones o limitaciones:

- Personal capacitado para el desarrollo de capacidades con enfoque cultural.
- Poca experiencia de campo en elaboración de materiales con enfoque cultural dirigido a jóvenes y niños.

Indicadores del Proyecto:

- Elaboración de materiales y actividades con enfoque cultural, relacionadas con el recurso hídrico.
- Celebración anual del día del río.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Rubros	Costos (USD)
Servicios personales	5,000
No personales	1,000
Transporte	3,000
Equipo	2,500
Materiales	20,000
Total	31,500

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

	2015	2016	2017	2018	2019
	31,500	32,586.21	33,709.87	34,872.28	36,074.77

5.4.22. Plan de fortalecimiento de las organizaciones y establecimiento de redes de trabajo por sección de los ríos

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina
Código: 22PGP.	Título: Plan de fortalecimiento de las organizaciones y establecimiento de redes de trabajo por sección de los ríos.
Elaborado por: CATIE.	Enfoque: Fortalecimiento comunal.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: tres secciones de los ríos.	Población meta: Organizaciones existentes relacionadas al recurso hídrico o gestión de territorio en las tres secciones de los ríos.
Nombre del Programa: proyecto compensación fluvial Parismina.	Área estratégica 4.2: fortalecimiento y desarrollo de capacidades.
Palabras clave: Organizaciones locales, fortalecimiento de organizaciones, redes de trabajo.	
Institución líder del proceso: Instancia de gobernanza.	
Colaboradores: ICE, EARTH, DINADECO, INA, Banco Popular y Banco Nacional	
ENFOQUE DEL PROYECTO	

Descripción del proyecto:

El involucramiento de las organizaciones sociales y civiles de la región es clave para el proceso de conservación y restauración de los ríos Parismina y Dos Novillos. El diagnóstico muestra que existen numerosas organizaciones y que la mayoría de ellas presenta debilidades de diferente tipo que comprometen su accionar, tanto específico de la actividad que tienen como en relación con el proceso de conservación y restauración.

La participación activa de la población y el éxito del mecanismo de gobernanza dependen en gran medida del funcionamiento efectivo y fuerte de las organizaciones locales que constituyen el eslabón de conexión entre la población y los mecanismos de gobernanza. Por ello, éste proyecto busca fortalecer las organizaciones locales existentes relacionadas con distintos aspectos de conservación y restauración de los ríos en las diferentes secciones de los ríos (alta, media y baja) y promover el trabajo en redes de manera que se vuelvan más autónomas. También se busca que puedan representar adecuadamente a los sectores y grupos poblacionales a los que pertenecen. Este fortalecimiento implica apoyo técnico, seguimiento, asesoría, capacitaciones y otras acciones similares dependiendo de las necesidades de cada organización.

Nuevamente, este es otro caso en que existen en el país numerosas organizaciones que realizan estas actividades de fortalecimiento, y una de las primeras tareas de la instancia de gobernanza de este programa será atraer a dichas organizaciones a esta región para que realicen sus funciones en el marco del proceso de conservación y restauración de los ríos.

Problema o necesidad a resolver:

- Organizaciones débiles y con limitada participación de la comunidad.
- Inexistencia de trabajo en redes.
- Necesidad de promover enfoques territoriales en el trabajo de las organizaciones comunitarias.

Objetivos del proyecto:

- Fortalecimiento de las organizaciones locales y establecimiento de redes de trabajo en las secciones altas, media y baja de los ríos Parismina y Reventazón.

Acciones estratégicas:

1. Revisión de mapa de actores, consultar, validar y priorizar con comunidades.
2. Priorización de aspectos de fortalecimiento basados en necesidades y temas.
3. Elaborar un plan de fortalecimiento para organizaciones priorizadas.
4. Identificar aliados estratégicos.
5. Ejecutar, evaluar y ajustar.

Actividades

1. Priorización de organizaciones clave y aplicación de herramienta de diagnóstico organizacional.
2. Basado en el diagnóstico, diseño de un plan de fortalecimiento organizacional y su validación con las organizaciones.
3. Contactar aliados potenciales y coordinar su participación en el plan de fortalecimiento.
4. Desarrollo y ejecución del plan de capacitación.
5. Evaluación del plan y propuesta de ajustes para el año 2.

Resultados esperados:

- Organizaciones locales en proceso de fortalecimiento, con creciente participación y con un progresivo trabajo en redes.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Interés por fortalecer sus organizaciones de base.

Restricciones o limitaciones:

- Conflictos sociales.
- Disponibilidad oportuna de financiamiento.

Indicadores del Proyecto:

- Plan de fortalecimiento de organizaciones priorizadas.
- Tipo y número de acciones de fortalecimiento.
- Tipo y número de acciones innovadoras de las organizaciones fortalecidas.
- Evidencias de la ejecución del plan de capacitación por comunidades priorizadas.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos para la ejecución de las actividades previstas para el primer año se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (USD)
Servicios personales	11.000
No personales	2,500
Transporte	4,000
Equipo	0,00
Materiales	3,500
Total	21.000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
21,000	21,724.14	22,473.25	23,248.19	24,049.85

5.4.23. Promoción de iniciativas de turismo rural basado en el mejor estado de los recursos naturales e identificación de mejores prácticas.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina
Código: 23 PGP.	Título: Promoción de iniciativas de turismo rural basado en el mejor estado de los recursos naturales e identificación de mejores prácticas.
Elaborado por: PAPD CATIE.	Enfoque: Aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: comunidades del área de amortiguamiento del proyecto.
Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.	Área estratégica 4.3: turismo rural.
Palabras clave: recursos naturales, Turismo rural, lecciones aprendidas.	
Institución líder del proceso: Asociación Costarricense de Turismo Rural, CANATUR.	
Colaboradores: ICE, EARTH, Municipalidades y Cámara nacional de turismo rural comunitario.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
<p>Descripción del proyecto:</p> <p>Una de las opciones relevantes para el uso sostenible de los recursos naturales es el turismo rural. Basado en ello en los Parismina-Dos Novillos existen varios emprendimientos de este tipo con diferentes niveles de desarrollo y en general operando en forma individual y aislada lo que dificulta su mejoramiento y la gestión conjunta de mayores oportunidades para el desarrollo turístico del territorio.</p> <p>Asimismo, el turismo rural es una de las actividades que ha mostrado ser efectiva para interesar y retener a la población rural joven que no encuentra oportunidades atractivas en las actividades agropecuarias tradicionales.</p> <p>Una de las fortalezas de este proyecto es el que la legislación nacional categoriza al turismo como una de las actividades permitidas en las Áreas Silvestres Protegidas.</p> <p>Este proyecto busca en una primera etapa que los emprendimientos actuales mejoren sus prácticas y puedan gestionar conjuntamente diversos apoyos que ayuden a mejorar la actividad. También busca atraer a la región a diferentes organizaciones activas en diversos temas de turismo rural en el país (capacitación, mercadeo, certificaciones, financiamiento, etc.).</p> <p>A partir de estas experiencias locales y del concurso de las otras organizaciones será posible elaborar y ejecutar un plan de acción que mejore las condiciones y oportunidades del sector y las amplíe a otras regiones y comunidades del territorio como modo de vida sostenible.</p>	

<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las experiencias de turismo rural han resultado ser una opción de empleo y de diversificación de los medios de vida de las familias residentes en las secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos, pero esta experiencia se encuentra muy focalizada en una sola sección y con pocas familias.
<p>Objetivos del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mejorar y gestionar diversos apoyos que estimulen el desarrollo rural comunitario en los ríos Parismina y Dos Novillos.
<p>Acciones estratégicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fortalecer las actuales iniciativas de turismo rural presentes en el territorio del proyecto. Identificar las alianzas necesarias (ACTUAR, PPD, EARTH y otros). Preparar un plan participativo de acción. Ejecución, seguimiento, evaluación y ajustes.
<p>Actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> Realizar un mapeo de actores potenciales para fortalecer los emprendimientos turísticos relacionados a recursos naturales. Taller de diseño de un plan de acción participativo de fortalecimiento de los emprendimientos vinculados a turismo y recursos naturales. Realización del plan y evaluación con los actores (propuesta de mejoras). Ejecución, seguimiento y evaluación.
<p>Resultados esperados: número de emprendimientos turísticos relacionados a los recursos naturales fortalecidos y con financiamiento.</p>
<p>ABORDAJE DEL PROYECTO</p>
<p>Supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> La actividad turística en Costa Rica se mantiene al menos en los niveles actuales.
<p>Restricciones o limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conflictos sociales. Disponibilidad oportuna de financiamiento.
<p>Indicadores del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formación de una red local de cooperación e intercambio en turismo rural. ➤ Mejoras de las instalaciones y servicios de los emprendimientos existentes. ➤ Número de nuevos emprendimientos. ➤ Incremento del número de personas empleadas. ➤ Número de emprendimientos certificados por ICT y Bandera Azul.
<p>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</p>

Los costos para la ejecución de las actividades previstas para el primer año se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (USD)
Servicios personales	8,400
No personales	2,000
Transporte	3,500
Equipo	2,500
Materiales	20,000
Total	36,400

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
36,400	37,655.17	38,953.63	40,296.86	41,686.40

5.4.24. Equidad de género y edad.

 Proyecto Hidroeléctrico Reventazón		INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina	
Código: 24 PGP.		Título: Equidad de género y edad.	
Elaborado por: ICE.		Enfoque: desarrollo de capacidades.	
ASPECTOS GENERALES			
Área de influencia: ríos Parismina y Dos Novillos.		Población meta: mujeres de las comunidades del área de amortiguamiento.	
Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.		Área estratégica 4.4: equidad de género y edad.	
Palabras clave: género, riesgo, fotográfica.			
Institución líder del proceso: ICE.			
Colaboradores: INA, INAMU.			
ENFOQUE DEL PROYECTO			
<p>Descripción del proyecto: El papel que cumple la mujer en la dinámica de la familia es clave para la apropiación de buenos hábitos o valores. Son quienes lideran realmente procesos de cambio a nivel del núcleo base.</p> <p>Considerando el punto anterior, el río Parismina y Dos Novillos por sus bellezas escénicas y en su parte navegable se convierten en nicho de mercado tentativo para una organización de base liderada por mujeres que contribuya a generar un recurso económico a la mujer, y de manera indirecta se aborde la necesidad de proteger y estimular la conservación de ambos ríos, pues serían fuentes de dinero al corto plazo.</p>			
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacios de vinculación mujer río. • Escasez de empleo y fuentes de recursos económicos para la mujer. • Machismo limita la participación de la mujer en la toma de decisiones local. 			
<p>Objetivos del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimular el desarrollo de un tour operado por mujeres utilizando el cayac en el río Parismina. • Capacitar en el manejo de la cámara fotográfica para el desarrollo de toures guiados por el río. • Desarrollar alianzas estratégicas con la empresa privada y pública para el financiamiento del tour. 			

Acciones estratégicas:

- Estudio para la identificación de alternativas para cayac en el río Parismina.
- Estimular la participación de la mujer en una comunidad de la parte baja del río Parismina para el tour en cayac.
- Desarrollar un programa de capacitación de fotográfica.
- Promover la inversión privada y pública para la creación del tour en cayac.

Actividades

- Identificación de alternativas para cayac en el río Parismina.
- Selección de grupo de mujeres para el desarrollo de un tour en cayac.
- Capacitación en fotográfica para los toures en cayac por el Parismina y paisajismo en la parte alta de ambos ríos.
- Desarrollar alianzas con el sector privado y público para el financiamiento.
- Asesoría técnica y seguimiento al equipo de mujeres seleccionadas.

Resultados esperados:

- Ruta de cayac en río Parismina establecida.
- Organización de mujeres brindando servicio de cayac.
- Organización de mujeres capacitada en fotografía.
- Al menos una empresa privada invierte en el fortalecimiento de la organización.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Río Parismina y Dos Novillos tienen el potencial para desarrollar un tour en cayac.
- La mujer puede generar nuevos espacios de inversión.

Restricciones o limitaciones:

- La cultura de machismo prevaleciente en la parte baja.

Indicadores del Proyecto:

- Tour en operación para el segundo año.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (USD)
Servicios personales	6,250
No personales	1,000
Transporte	2,000

	Equipo	0,00
	Materiales	10,750
	Total	20,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
20,000	20,689.66	21,403.09	22,141.13	22,904.62

5.4.25. Desarrollo de alternativas para la juventud.

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina
Código: 25 PGP.	Título: desarrollo de alternativas para la juventud.
Elaborado por: ICE.	Enfoque: Juventud.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: comunidades del área de amortiguamiento.	Población meta: jóvenes de 15 a 30 años.
Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.	Área estratégica 4.4: equidad de género y edad.
Palabras clave: juventud, empleo, acceso.	
Institución líder del proceso: Concejo de la Persona Joven de Guácimo.	
Colaboradores: ICE, EARTH, SINAC.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
<p>Descripción del proyecto: la escasez de oportunidades de desarrollo y de empleo en el área del proyecto se convierte en una limitante para los jóvenes de las comunidades, ya que se ven obligados a salir de sus poblados y por lo tanto, se da un impacto fuerte en la dinámica actual y futura de la familia.</p> <p>Con la creación de una incubadora de microempresas, se buscaría crear nichos de mercado y así estimular la creación de alternativas económicas y de inversión local, que eviten la salida de los jóvenes. Provocando un flujo de inversión positiva.</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de oportunidades de desarrollo para los jóvenes. • Inversión escasa en temas de emprendimiento local. • Que el joven tenga opciones para no irse de sus comunidades por falta de recursos económicos. 	
<p>Objetivos del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimula la creación de una incubadora para microempresas juveniles. 	
<p>Acciones estratégicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incubadora de microempresas juveniles. • Desarrollo de capacidades empresariales. • Formación e inversión para el desarrollo de una incubadora. 	

Actividades

- Selección del área territorial a trabajar.
- Consolidación de un grupo de jóvenes interesados en formar su microempresa.
- Establecimiento de capacitaciones puntuales por tema.
- Asesoría técnica y financiamiento como capital semilla.
- Seguimiento y evaluación del proceso de la incubadora.

Resultados esperados:

- Establecida una incubadora de microempresas para jóvenes en el área de amortiguamiento.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Interés por alternativas sostenibles y fuentes de ingreso a largo plazo.

Restricciones o limitaciones:

- Distancia geográfica limita acceso a oportunidades de formación y desarrollo.

Indicadores del Proyecto:

- Porcentaje de microempresas establecidas a través de las incubadoras.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (USD)
Servicios personales	6,250
No personales	1,000
Transporte	3,000
Equipo	0,00
Materiales	14,750
Total	25,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

	2015	2016	2017	2018	2019
	25,000	25,862.07	26,753.86	27,676.41	28,630.77

5.4.26. Proceso de Responsabilidad ambiental Empresarial para el desarrollo de acciones de incidencia en el mejoramiento de la calidad ambiental.

 Proyecto Hidroeléctrico Reventazón	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina	
Código: 26 PGP.	Título: Responsabilidad ambiental empresarial para el desarrollo de acciones de incidencia en el mejoramiento de la calidad ambiental.	
Elaborado por: ICE.		Enfoque: Desarrollo sostenible.
ASPECTOS GENERALES		
Área de influencia: ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: Propietarios y empresarios de Piña, Banano y Palma y otras actividades.	
Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.	Área estratégica: 5.1 producción agroindustrial.	
Palabras clave: cuidado del medio ambiente, producción sostenible.		
Institución líder del proceso: EARTH.		
Colaboradores: ICE, INDER, DIGECA- MINAE.		
ENFOQUE DEL PROYECTO		
Descripción del proyecto: El proyecto está orientado hacia la prevención y minimización de los impactos y riesgos al medio ambiente, garantizando la protección ambiental, el crecimiento económico, el bienestar social y la competitividad de las empresas.		
Problema o necesidad a resolver: <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento con la legislación ambiental. 		
Objetivos del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Formular y ejecutar proyectos a nivel empresarial dirigidos al cumplimiento de la normativa ambiental vigente, permisos de funcionamiento, licencia ambiental 		

Acciones estratégicas:

- Grado de involucramiento de las empresas en los procesos de reducción de efectos ambientales negativos
- Registro de las empresas involucradas en la reducción de efectos negativos
- Promoción de la responsabilidad ambiental empresarial, en esencia que cumplan con la normativa ambiental y que además cuenten con sistemas de gestión socioambiental y buenas prácticas, trazables y oficializadas por los entes estatales competentes

Actividades

- Identificar y cuantificar los impactos negativos significativos y riesgos que una actividad está ocasionando sobre el medio ambiente.
- Definir y establecer las medidas de control ambiental, necesarias para prevenir, atenuar o compensar los impactos negativos originados en el funcionamiento de la actividad, así como el control de riesgos ambientales, para la cual deberá proponer el correspondiente Programa de Adecuación Ambiental.

Resultados esperados:

- Programas de Adecuación Ambiental (PAA).
- Cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- Mejora en la imagen empresarial.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Se parte del supuesto del incumplimiento de la normativa ambiental vigente de parte de las empresas por ejemplo: artículo 46 y 50, Ley orgánica del ambiente (artículo 59), Ley general de la salud (artículo 278), Ley forestal (33)

Restricciones o limitaciones:

- Poca o escasa participación de las empresas.

Indicadores del Proyecto:

- Programas de gestión ambiental (manejo de residuos sólidos y líquidos).
- Mejoras en las condiciones de calidad del agua- manejo de drenajes.
- Cumplimiento con las áreas de protección, según el artículo 33 de la Ley Forestal 7575.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos en dólares para el primer año se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (Dólares)
Servicios personales	7,000
No personales	1,000
Transporte	3,000
Equipo	0,00
Materiales	3,000
Total	14,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
14,000	14,482.76	14,982.16	15,498.79	16,033.23

5.4.27. Diseño de un paquete de incentivos para el involucramiento de las empresas de producción agrícola

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina
Código: 27 PGP.	Título: Diseño de incentivos ²⁶ para el involucramiento de las empresas de producción agrícola.
Elaborado por: CATIE – ICE.	Enfoque: Establecimiento de mesas de diálogo y producción sostenible.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: Empresas de producción agrícola de las tres secciones de los ríos Parismina y Dos Novillos.
Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.	Área estratégica 5.1: producción agroindustrial.
Palabras clave: incentivos, servicios ecosistémicos.	
Institución líder del proceso: ICE , BID.	
Colaboradores: CATIE GAMMA, EARTH, CORBANA, CANAPEP, FONAFIFO y otros.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
<p>Descripción del proyecto:</p> <p>Las empresas de producción agropecuaria orientadas hacia la producción para mercados masivos (palma, banano, piña, ganadería y otros) forman uno de los sectores que más efectos tienen sobre los recursos hídricos y naturales en el sitio de Compensación Parismina y forman también uno de los sectores para el desarrollo de espacios de diálogo, negociación y desarrollo progresivo de planes de mitigación de impactos negativos de las actividades productivas en la sección baja de los ríos Parismina y Dos Novillos.</p> <p>Las actividades que se desprendan de los acuerdos y planes que se negocien demandarán posiblemente la elaboración de esquemas de compensaciones e incentivos que hagan atractivas a las acciones de conservación para las empresas, promoviendo un manejo sostenible de la zona de amortiguamiento. Por lo tanto, la identificación y diseño de estos mecanismos, que podrán ser originales o simples incorporaciones a mecanismos existentes, es parte de las líneas de trabajo relevantes de todo el proceso de compensación.</p> <p>Se propone que esta propuesta la realice la consultora del BID bajo la cooperación técnica establecida.</p>	

²⁶ Incentivos incluye: instrumentos de mercados o financieros, información y políticos.

Problema o necesidad a resolver:

- Persistente degradación de los recursos naturales relacionado con los esquemas de producción (p.ej., erosión, sedimentos, pérdida componente arbóreo).
- Existencia de grandes empresas de producción con actividades que afectan la conservación y restauración de los ríos Parismina y Dos Novillos.
- Inexistencia o desconocimiento de leyes que impidan las acciones lesivas sobre la conservación y restauración de los Ríos Parismina y Dos Novillos.
- Inexistencia o desconocimiento de incentivos que promuevan la conservación y restauración de los Ríos Parismina y Dos Novillos.

Objetivos del proyecto:

- Desarrollo e implementación de un paquete de incentivos para el involucramiento de las empresas de producción agroindustrial en la sección baja.

Acciones estratégicas:

1. Identificación y priorización de amenazas.
2. Identificación de incentivos existentes y posibles.
3. Consulta con empresas sobre percepción de incentivos y conocimiento de los mismos.
4. Priorización de incentivos con base en el punto anterior.
5. Definición del paquete de políticas e incentivos (cuáles, quién administra y fiscaliza).
6. Establecimiento de los mecanismos.
7. Socialización del paquete de mecanismos.
8. Implementación del paquete de políticas e incentivos (siguientes 4 años).
9. Seguimiento del proceso.

Actividades

1. Mapeo de empresas y amenazas.
2. Revisión documental y ordenamiento de la información.
3. Taller de consulta sobre percepción.
4. Taller de difusión de resultados.
5. Elaboración de propuesta con base en insumos de los talleres y trabajo teórico.
6. Taller de socialización del paquete de incentivos.
7. Coordinación con empresas, instituciones con locales, regionales y nacionales.
8. Reuniones de seguimiento.

Resultados esperados:

- Las grandes empresas activas en el sitio de compensación reconocen los efectos de sus actividades sobre la conservación y restauración de los ríos Parismina y Dos Novillos e inician un plan de mitigación progresiva.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

1. Diseño de un paquete de incentivos para el involucramiento de las empresas de producción agropecuaria.

Restricciones o limitaciones:

- Conflictos sociales.
- Disponibilidad oportuna de financiamiento.
- Disponibilidad de recursos para financiar incentivos.

Indicadores del Proyecto:

- Paquete de mecanismos de compensación económica para lograr el involucramiento
- Grado de involucramiento de las empresas en los procesos de reducción de efectos ambientales negativos.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos para la ejecución de las actividades previstas serán parte de la cooperación técnica con el BID.

5.4.28. Empresas verdes

 Proyecto Hidroeléctrico Reventazón	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina
Código: 28 PGP.	Título: Empresas verdes.
Elaborado por: ICE.	Enfoque: Desarrollo sostenible.
ASPECTOS GENERALES	
Área de influencia: ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: pequeños, medianos productores (PYMES) y grandes productores del área de amortiguamiento.
Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.	Área estratégica 5.1: producción agroindustrial.
Palabras clave: productos verdes, producción más limpia.	
Institución líder del proceso: EARTH – ICE.	
Colaboradores: INDER, BCIE, MAG.	
ENFOQUE DEL PROYECTO	
Descripción del proyecto: Diseño e implementación de un sistema de compras sustentables que garantice que los productos y servicios adquiridos por los productores de la zona, se encuentren bajo normas de sostenibilidad o producción más Limpia (P+L), a lo largo de su ciclo de vida, así como a su vez, estos empresarios ofrezcan productos y servicios amigables con el ambiente, de tal forma la variable ambiental esté involucrada a lo largo de la cadena de producción.	
Problema o necesidad a resolver: <ul style="list-style-type: none"> • Disminución de vertidos, contaminantes y uso eficiente de los recursos. 	
Objetivos del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Promover la responsabilidad social y ambiental a través de la cadena de producción, es decir, desde la valoración de ofertas de los proveedores que respeten la normativa ambiental, de seguridad industrial, salud ocupacional, y laboral vigente hasta la fase de producción y fin del ciclo de vida del producto o servicio ofrecido. 	
Acciones estratégicas: <ul style="list-style-type: none"> • Grado de involucramiento de las empresas en los procesos de reducción de efectos ambientales negativos. 	

- Registro de las empresas involucradas en la reducción de efectos negativos.
- Desarrollo de una línea base y términos de evaluación técnica para la firma y ejecución de un acuerdo voluntario de producción más limpia entre las empresas y DIGECA – MINAE.

Actividades:

- Conformación de un equipo multidisciplinario en las empresas para definir alcance, tiempo, costo y calidad del proyecto negocios verdes.
- Capacitar al personal encargado de las empresas de realizar las compras verdes.
- Verificar de forma permanente el nivel de compromiso de las empresas con la sostenibilidad mediante la comprobación y práctica de: política ambiental, programas de producción más limpias, personal con interés en proyectos ambientales.

Resultados esperados:

Propuesta de una estrategia preventiva integral de producción más limpia en las empresas integrada por:

- objetivos
- políticas ambientales
- planes y proyectos

ABORDAJE DEL PROYECTO

Supuestos:

- Participación de las empresas en la formulación y ejecución de la estrategia de P+L.

Restricciones o limitaciones:

- Presupuesto insuficiente para incorporar la variable ambiental e en el proceso productivo.
- Desconocimiento del tema.
- Poca participación de los productores.

Indicadores del Proyecto:

- Número de empresas participando en el acuerdo voluntario de P+L.
- Número de proyectos formulados y ejecutados.
- Beneficios cuantificables de incorporar prácticas de producción más limpia a la vida económica de los procesos de producción de las empresas.
- Impacto positivo en el mejoramiento ambiental general y el valor agregado que obtendrán los productores en el fortalecimiento de una excelente imagen.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos se desglosan a continuación:

Rubros	Costos
--------	--------

Servicios personales	14,000
No personales	1,000
Transporte	3,000
Equipo	0.00
Materiales	2,000
Total	20,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
20,000	20,689.66	21,403.09	22,141.13	22,904.62

5.4.29. Mecanismo participativo de gobernanza para el sitio de CFP

	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina	
Código: 29 PGP.	Título: Desarrollo de mecanismo participativo de gobernanza para el sitio de CFP.	
Elaborado por: CATIE.		Enfoque: Gobernanza territorial.
ASPECTOS GENERALES		
Área de influencia: ríos Parismina y Dos Novillos.	Población meta: Pobladores de las 16 comunidades.	
Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.	Área estratégica 6.1: gobernanza territorial.	
Palabras clave: Gobernanza sitio de compensación.		
Institución líder del proceso: ICE. Colaboradores: COMCURE, EARTH, UNA, ITCR.		
ENFOQUE DEL PROYECTO		

Descripción del proyecto:

Una de las necesidades con mayor prioridad para el trabajo de compensación en los ríos Parismina y Dos Novillos es un mecanismo de gobernanza que permita decidir participativamente las acciones a priorizar en la región, la gestión de la ejecución de las mismas y su seguimiento y evaluación. En ausencia de un mecanismo articulador existe un riesgo considerable de que las acciones se diluyan sin alcanzar los impactos visibles esperados. El beneficio que dará este proyecto al objetivo final del programa de compensación (la no pérdida nula en el Parismina) el establecimiento de un mecanismo de gobernanza territorial organizado y funcional que coordine acciones para el involucramiento de todos los sectores en la conservación y recuperación de los ríos.

El diagnóstico social evidenció que en la actualidad no existe un mecanismo que pueda asumir esta tarea en la región. Existe la opción de crear uno nuevo o de incorporarlo dentro de otro existente para una región más amplia como podría ser la COMCURE. En cualquiera de los casos es necesario definir el camino a seguir y luego organizar su funcionamiento (sea independiente o incorporado dentro de otro) y finalmente facilitar el proceso (incluyendo la capacitación de sus integrantes) para que el mismo comience a funcionar efectivamente. El proceso de definición debe ser coordinado con MINAE.

A partir del análisis de las opciones legales y las consultas realizadas con los diferentes actores claves se debe proponer de manera participativa cual sería el mejor mecanismo que facilite la gobernanza del programa de compensación. Una vez se acuerde el mecanismo éste tendrá la función de liderar una planificación estratégica de mediano plazo y de coordinar las acciones ambientales y sociales en el sitio de compensación.

Problema o necesidad a resolver:

- No existe un mecanismo que permita promover espacios participativos de gobernanza hacia la restauración y conservación de los ríos Parismina y Dos Novillos
- Necesidad de abrir y/o fortalecer espacios participativos que permitan a los pobladores rurales en el territorio aledaño a los Ríos Parismina y Dos Novillos ser actores y participes en los espacios de toma de decisión que garanticen la restauración y conservación de los ríos Parismina y Dos Novillos
- Contar con la estructura organizativa y funcional para coordinar las acciones y canalizar fondos y recursos

Objetivos del proyecto:

Definir un mecanismo participativo de gobernanza para el sitio de compensación y ponerlo en operación o incorporarlo en otro existente

Acciones estratégicas:

1. Identificar las opciones legales y decidir acerca de la figura legal de la instancia conveniente

Fase 1 consolidación

2. Difundir la información a los actores clave por sección
3. Organizar reuniones y talleres con actores clave y decisores
4. Constituir o adoptar el mecanismo de gobernanza y validarlo (instancia de gobernanza)

Fase 2 ejecución

5. Poner a funcionar la instancia de gobernanza con su sistema de seguimiento, monitoreo, evaluación y ajuste (propuesta de mejora permanente)

Actividades

1. Revisión exhaustiva de la documentación existente (diagnósticos y documentos de análisis legal)
2. Organización de la información para presentar a los diferentes actores clave
3. Reuniones, grupos focales, entrevistas, talleres e intercambios para difundir la información a los actores clave por sección
4. Reuniones, grupos focales y talleres para proponer y construir participativamente el mecanismo de gobernanza a adoptar (por sección)
5. Constitución del mecanismo de gobernanza

Resultados esperados:

- Mecanismo de gobernanza territorial funcional y organizado que coordina acciones para la conservación y recuperación de los ríos

ABORDAJE DEL PROYECTO**Restricciones o limitaciones:**

- Conflictos sociales
- Disponibilidad oportuna de financiamiento
- Impedimentos y resistencias para establecer un mecanismo de gobernanza

Indicadores del Proyecto:

- Acta de creación del mecanismo de gobernanza territorial o de incorporación del territorio en el área de mandato de un mecanismo existente
- Actas y resoluciones de funcionamiento del mecanismo
- Mecanismo de gobernanza funcional y organizado
- Documentación de actividades (listas de asistencia, acuerdos, fotografías)

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos para la ejecución de las actividades previstas para el primer año se desglosan a continuación:

Rubros	Costos (USD)
Servicios personales	10,000
No personales	5,000
Transporte	4,000
Equipo	0.00
Materiales	2,000
Total	21,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación

2015	2016	2017	2018	2019
21,000	21,724.14	22,473.25	23,248.19	24,049.85

i. **Desarrollo e implementación de una estrategia de comunicación**

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</p> <p>Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>	
<p>Código: 30 PGP.</p>	<p>Título: desarrollo e implementación de una estrategia de comunicación.</p>	
<p>Elaborado por: ICE.</p>	<p>Enfoque: Comunicación ambiental y desarrollo local.</p>	
<p>ASPECTOS GENERALES</p>		
<p>Área de influencia: ríos Parismina y Dos Novillos.</p>	<p>Población meta: comunidades del área de amortiguamiento.</p>	
<p>Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.</p>	<p>Área estratégica 6.1: gobernanza territorial.</p>	
<p>Palabras clave: comunicación ambiental, participación, transparencia.</p>		
<p>Institución líder del proceso: ICE.</p>		
<p>Colaboradores: EARTH CATIE UNA.</p>		
<p>ENFOQUE DEL PROYECTO</p>		
<p>Descripción del proyecto: La conjugación de la “comunicación” y “medio ambiente” provee una herramienta prioritaria para crear conciencia, sensibilizar y formar a la humanidad sobre la importancia de conservar nuestro planeta y hacer uso de los recursos naturales de manera apropiada.</p> <p>Para el éxito del Programa de compensación, se requiere de un proceso de comunicación de doble vía y que genere una retroalimentación con los diferentes actores sociales para informar, persuadir o formar a una audiencia meta sobre temas socioambientales o tratar específicamente cambios o modificaciones, tanto negativos como positivos, en el ámbito social y biofísico, de tal manera que tenga una incidencia en la mejora de calidad de la zona de ribera y del área de amortiguamiento. Este proceso, es llamado “Comunicación Ambiental” y que para la presente estrategia será uno de los principales ejes a desarrollar, junto con la educación ambiental y la responsabilidad social empresarial que se mencionan en otros proyectos.</p> <p>Los procesos ya realizados de información y consulta son base de esta estrategia.</p> <p>La estrategia deberá incluir una primera etapa para la consolidación del sitio de compensación fluvial, y una segunda etapa para el desarrollo y ejecución de la estrategia con evaluación continua que permita retroalimentar el proceso.</p> <p>La producción de materiales para los demás proyectos (educación ambiental, monitoreo participativos, entre otros) será contemplada como un área de la comunicación ambiental.</p>		

Problema o necesidad a resolver:

- Ausencia de un mecanismo de comunicación ambiental de doble vía.

Objetivos del proyecto:

- Establecer un mecanismo transparente de comunicación de doble vía para apoyar la gestión del sitio de compensación ambiental.

Acciones estratégicas:

- Preparación de una estrategia de comunicación y difusión a nivel local, nacional y enfocada en audiencias clave para el proyecto.
- Ejecución de la estrategia de comunicaciones.
- Evaluación de la estrategia, ajuste de la estrategia y reinicio del ciclo.

Actividades

Información: en la etapa de consolidación, se brinda información a todos los involucrados para construir un lenguaje común y crear las condiciones para que los grupos de interés estén en capacidad de suministrar información en ambos sentidos.

Se usan los medios o canales adecuados y los códigos que respeten las particularidades de los interlocutores y los mecanismos más idóneos para el logro de los objetivos de proceso.

Consulta: Se da también en la fase de consolidación. Es un proceso que se desarrolla entre la institución-proyecto y las comunidades; ambas realizan a su interior proceso de análisis, reflexión y consulta interna, a través de mesas de trabajo u otros mecanismos, para escoger aquellas propuestas que se adapten mejor a sus condiciones e intereses para proponer alternativas diferentes.

Pretende verificar con las comunidades si la información con la que cuenta el grupo de Trabajo es completo; si los resultados de las investigaciones para el estudio coinciden con la realidad de la zona, si los impactos identificados corresponden a los que realmente se causarán y si su dimensionamiento está de acuerdo con las características técnicas de los emprendimientos y las condiciones de los entornos naturales y sociales.

Colaboración y concertación: Son procesos que se traslapan entre la Consolidación y la Ejecución. Una vez realizada la consulta se espera que los resultados sean la base de los acuerdos que se alcancen en el proceso de concertación o búsqueda de acuerdos sobre las medidas a implementar, la gestión de las mismas y los mecanismos de seguimiento y control de los impactos. Esta fase implica la participación de las partes por medio del proceso de negociación y el establecimiento de compromisos a través de actas de acuerdos. Se elaborará un protocolo para cada zona que resuma los acuerdos.

Fortalecimiento y cogestión: en la fase de ejecución intervienen múltiples actores para coordinar el desarrollo de las actividades y evitar duplicidad de funciones o superposición de competencias con las entidades de la región. Se relaciona con los aportes de la institución y la coordinación con entidades públicas y la competencia de los servicios que brindan. Este proceso se realiza entre la institución y la comunidad con el aporte de recursos económicos, asistencia técnica y el acompañamiento, mientras que la comunidad aporta las gestiones propias de manejo a través de comités comunitarios.

Autogestión: corresponde a la forma en que las comunidades e instituciones se hacen responsables del desarrollo del nuevo entorno.

Resultados esperados:

- Estrategia de comunicaciones adoptada.
- Protocolos de compromisos para zona alta, media y baja.
- Materiales de comunicación producidos.
- Difusión de los materiales y de las noticias de las actividades en diferentes medios locales y nacionales.
- Uso de los materiales de difusión por los diferentes socios gubernamentales, privados y sociales.

ABORDAJE DEL PROYECTO**Supuestos:**

- Actores dispuestos a participar.

Restricciones o limitaciones:

- Personal de comunicación especializado en temas ambientales.

- **Indicadores del Proyecto:**

- Documento estrategia de comunicaciones.
- Protocolo de compromisos por área.
- Copias de los materiales impresos.
- Grabaciones y videos de los materiales audiovisuales para radio, TV, Internet y otros.
- Registro de uso de los materiales por parte de los socios.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos se desglosan a continuación:

Rubros	Costos
Servicios personales	14,000
No personales	5,000
Transporte	10,000
Equipo	5,000
Materiales	10,000
Total	44,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
44,000	45,517.24	47,086.80	48,710.48	50,390.16

ii. Coordinación sobre desarrollo de la infraestructura en el área de amortiguamiento y área de influencia

 <p>Proyecto Hidroeléctrico Reventazón</p>	<p>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</p> <p>Formulación Plan de Gestión Sitio de Compensación Fluvial Parismina</p>
<p>Código: 31 PGP.</p>	<p>Título: Coordinación sobre desarrollo de la infraestructura en el área de amortiguamiento y área de influencia.</p>
<p>Elaborado por: CATIE.</p>	<p>Enfoque: Infraestructura adecuada a la variabilidad climática de la sección baja.</p>
<p>ASPECTOS GENERALES</p>	
<p>Área de influencia: Sección baja de los ríos Parismina y Dos Novillos.</p>	<p>Población meta: población de la sección media y baja (en riesgo) de los ríos Parismina y Dos Novillos</p>
<p>Nombre del Programa: proyecto de compensación fluvial Parismina.</p>	<p>Área estratégica 6.2: desarrollo urbano e infraestructura.</p>
<p>Palabras clave: Vulnerabilidad, infraestructura, riesgo hidrológico, readecuación.</p>	
<p>Institución líder del proceso: Municipalidades de Guácimo y Siquirres.</p>	
<p>Colaboradores: INVU, IMAS CNE, ICE, MOPT, UNEP, MINAE (Dirección Aguas y Dirección Minas), Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos otros.</p>	
<p>ENFOQUE DEL PROYECTO</p>	
<p>Descripción del proyecto:</p> <p>El proyecto contemplará la elaboración de una propuesta de readecuación de la infraestructura adecuada a la variabilidad climática de la sección baja de los ríos Parismina y Dos Novillos, identificando las zonas bajo riesgo de inundaciones, desbordamiento y mal drenaje, para periodos de retorno de 30, 50 y hasta de 100 años, según disponibilidad de información. Asimismo la propuesta estará direccionada a la prevención, mitigación de daños, y readecuación de la infraestructura. La base del proyecto estará sustentada en los procesos participativos, con los actores locales, organizaciones e institucionales de la sección media y baja de los ríos Parismina y Dos Novillos. (ICE promueve pero debe ser liderada por municipalidad).</p>	
<p>Problema o necesidad a resolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemas de afectación a carreteras, caminos y puentes ante eventos climáticos extremos. • Problemas de inundaciones, desbordamiento y mal drenaje de la sección baja, que afectan las viviendas. 	

- Ausencia de una propuesta de readecuación de la infraestructura para la sección baja de los ríos Parismina y Dos Novillos con base al análisis de zonas de inundación articulado en el Plan Regulador.

Objetivos del proyecto:

- Elaborar una propuesta participativa de readecuación de la infraestructura de la sección baja de los ríos Parismina y Dos Novillos con base al análisis de zonas de riesgo a inundaciones.

Acciones estratégicas:

1. Organización; como una acción básica para el involucramiento de los actores locales, grupos sociales, instituciones y organizaciones locales en la toma de decisión y en la etapa de readecuación de la infraestructura.
2. Educativa; como una tarea de sensibilización a las acciones específicas de readecuación en las zonas de riesgo a inundación, así como para fortalecer los niveles de apropiación frente al tema.
3. Información; acción base del proyecto, enfocado hacia una estrategia integral para la evaluación y el conocimiento del riesgo, la reducción del ya existente, evitar la generación de nuevos riesgos en los proyectos e inversiones, así como para la respuesta efectiva y oportuna ante el desastre.
4. Capacidades; como una acción clave a nivel local para elevar los niveles de conciencia y conocimiento de la población para el manejo de las zonas de riesgo a la inundación.
5. Recursos; la propuesta considerará los lineamientos para el financiamiento y la gestión de recursos para la implementación de las alternativas de readecuación de la infraestructura de la sección baja.
6. Desarrollar instrumento de Ordenamiento Territorial (OT); la propuesta de readecuación de la infraestructura para la sección baja de los ríos Parismina y Dos Novillos, estará articulada a los instrumentos de planificación del Ordenamiento Territorial.

Actividades

1. Reunión de coordinación con el ICE para presentar el Plan de trabajo y solicitud de información base.
2. Identificar alianzas (Municipalidad, CNE, Población, grupos locales organizados, ICE y otros).
3. Recorrido exploratorio por la sección baja del río Parismina, con el objetivo de tener una primera evaluación de las zonas de riesgo a inundación.
4. Recopilar y registrar la información secundaria existente, información SIG, con el propósito de identificar vacíos de información, para generar y llenar la información faltante.
5. Taller de sensibilizar a los actores locales, instituciones, organizaciones para la generación de conciencia y capacidades para el manejo de las zonas de riesgo a inundación.
6. Delimitar las zonas de riesgo a inundación y efectos afines.
7. Realizar el inventario de la infraestructura en las zonas de riesgos a inundaciones.
8. Taller de mapeo participativo de las zonas bajo riesgo de inundación.
9. Realizar una evaluación básica de los daños a la infraestructura de la sección baja.
10. Taller para identificar y proponer de manera participativa las alternativas de readecuación.
11. Estimar los costos para la implementación de las alternativas de readecuación.

12. Identificar fuentes de financiamiento y la gestión de recursos para la implementación de las alternativas de readecuación.
13. Diseñar un sistema de alerta comunitario, adecuado a las condiciones sociales de la sección baja.
14. Diseñar cartilla informativa de readecuación de la infraestructura en las zonas de riesgo a inundación.
15. Elaborar el plan anual operativo para la sección baja (ríos Parismina y Dos Novillos).
16. Elaborar la propuesta de readecuación de la infraestructura de la sección baja de los ríos Parismina y Dos Novillos con base al análisis de zonas de riesgo a inundaciones.
17. Validar con los actores locales la propuesta.
18. Elaborar el informe final.

Resultados esperados:

- Base de datos de información primaria y secundaria.
- Mapa de zonas de riesgo a inundación, para periodo de retorno de 30, 50 y 100 años.
- Inventario de infraestructura en las zonas de riesgo a inundación y efectos afines.
- Mapeo participativo de zonas de riesgo a inundación.
- Informe de diseño de un sistema de alerta comunitario.
- Cartilla informática de readecuación de la infraestructura en las zonas de riesgo a inundación.
- Informe técnico, titulado “Propuesta participativa de readecuación de la infraestructura de la sección baja de los ríos Parismina y Dos Novillos con base al análisis de zonas de riesgo a inundaciones”.
- Informe del plan operativo anual para la sección baja (ríos Parismina y Dos Novillos).

ABORDAJE DEL PROYECTO

Supuestos:

- Existe interés de las comunidades y deseo de participación de los actores locales.
- No hay elementos externos que limitan el desarrollo de las actividades.
- Existe el apoyo institucional y local para el desarrollo de acciones de readecuación de la infraestructura de la sección baja de los ríos Parismina y Dos Novillos.

Restricciones o limitaciones:

- Conflictos sociales.
- Disponibilidad oportuna de financiamiento.

Indicadores del Proyecto:

- Población beneficiada.
- Organizaciones que participan en la readecuación de la infraestructura de la sección baja de los ríos Parismina y Dos Novillos.
- Recursos gestionados.
- Zonas críticas de riesgo a inundación atendidas.
- Un sistema de alerta temprana en proceso de implementación.
- Desarrollo urbano e infraestructura (vivienda, construcciones, caminos, puentes, etc.). adecuada a las condiciones de la sección baja de los ríos Parismina y Dos Novillos.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Los costos para 2015 se desglosan a continuación:

Rubros	Costos USD \$
Servicios personales	2,500
No personales	200
Transporte	1,500
Equipo	0.00
Materiales	800
Total	5,000

Los costos en dólares para los cinco primeros años se desglosan a continuación:

2015	2016	2017	2018	2019
5,000	5,172.41	5,350.77	5,535.28	5,726.15

6. Gestión y Conservación

6.1. Aspectos relevantes de la gestión y recomendaciones para la ejecución

1. El Programa de Compensación Fluvial Parismina es un ejemplo pionero del manejo responsable y del aprovechamiento racional de los recursos naturales. Esta iniciativa es consistente con los esfuerzos históricos del país de responsabilidad ambiental y social; y, refuerza los esfuerzos recientes en la adopción de esquemas vanguardistas de uso sostenible de los recursos.
2. El punto de partida para las acciones concretas del Programa de Compensación Fluvial Parismina es promover, apoyar, acompañar y financiar proyectos orientados al bienestar de las comunidades, que garanticen un ambiente habilitador para la restauración y mantenimiento de la biodiversidad de los ríos Parismina y Dos Novillos. Esto con el objetivo de lograr el objetivo de no pérdida neta de biodiversidad. Estos proyectos comprenden un abanico amplio de acciones orientadas a temas productivos, de comercialización, desarrollo empresarial, fortalecimiento organizacional, planificación territorial y de mejoras en la gestión de procesos claves para los recursos hídricos, así como el tratamiento y disposición de desechos sólidos y líquidos.

3. Dadas las características distintivas de las comunidades ubicadas en el área de trabajo, es necesario el desarrollo de acciones diferenciadas para las tres secciones de los ríos (alta, media y baja). Éstas deben articularse con los medios de vida de las poblaciones en término de sus necesidades e intereses particulares.
4. Este grupo integral de acciones (ecológicas, de conservación y de restauración de recursos hídricos y otros recursos naturales asociados) requiere de la definición de un marco de gobernanza adecuado. Además, su ejecución debe ser coordinada con iniciativas complementarias que apuntan a otras necesidades fundamentales de las comunidades. En ausencia de dicho marco se corre un alto riesgo de que las acciones se dispersen y que los impactos deseados se diluyan o simplemente no se mantengan más allá del período de inversión.
5. Los esfuerzos integrales y articulados son complejos por definición. Se recomienda que para abordar la complejidad del proceso, se trabaje a partir de experiencias modelo que se vayan extendiendo progresivamente a lo largo de todo el territorio a medida que los éxitos obtenidos permiten convocar con más facilidad a otros actores (tanto locales como externos). Un enfoque alternativo es el de megaproyecto, con metas territoriales amplias, equipos de trabajo e inversiones grandes; este enfoque limita las posibilidades de aprender sobre la marcha y de usar las experiencias para avanzar con base en los éxitos y de replantear los temas en que no se hayan alcanzado los objetivos. De ahí que la propuesta prioriza el enfoque de experiencias modelo.
6. Bajo el enfoque propuesto se identificaron siete comunidades piloto con potencial de avanzar exitosamente en procesos de gobernanza de los recursos naturales y en el conjunto de propuestas identificadas; a partir de las cuales se puedan generar lecciones aprendidas replicables al resto de las comunidades. Las comunidades piloto propuestas son: Tierra Grande, Isletas-Colinas (en la parte alta); Iroquois y Agrimaga (en la media); y, Santa Rosa, Seis Amigos y La Lucha (en la parte baja)²⁷.
7. El ICE tiene un rol claro como institución catalítica, para lo cual debe ser la instancia que convoca y coordina esfuerzos desde y con las instituciones del estado, los sectores de la sociedad civil y los gremios productivos.
8. No obstante, el ICE no debe ser la única fuente de ideas y recursos para el proceso. Tanto el Instituto como sus socios de arranque deben trabajar activamente en atraer la experiencia, conocimientos a inversión de distintos sectores del Estado costarricense, del sector privado y de la cooperación internacional a esta región.

²⁷ En Isletas-Colinas, Santa Rosa y La Lucha ya se están haciendo ejercicios de pilotaje de algunos proyectos en el marco de acciones estratégicas específicas.

9. El desarrollo exitoso del Programa de Compensación Fluvial será el punto de partida para otros procesos nacionales y regionales que reconozcan la interdependencia entre el bienestar del ecosistema y el bienestar de las poblaciones humanas.

6.2. Cronograma 2015- 2019

En el cuadro 63 se presenta un cronograma general para los 32 proyectos para el primer período de cinco años.

Cuadro 63 Cronograma por trimestre para la ejecución de los proyectos del Programa de Gestión en el período 2015 – 2019

Código	PROYECTO /AÑO	Nivel participación ICE	2015				2016				2017				2018				2019			
			I	II	III	IV																
	trimestre		I	II	III	IV																
1PGP	Estudios hidráulicos e hidrológicos	1																				
	realizar monitoreos																					
	cálculo indicadores																					
2PGP	Fauna	1																				
	realizar monitoreos																					
	cálculo indicadores																					
3PGP	Monitoreo de la calidad	1																				
	realizar monitoreos																					
	Cálculo indicadores																					
4PGP	Monitoreo Participativo	1																				
	elaboracion de materiales																					
	acompañamiento a comunidades																					
5PGP	Educación e interpretación ambiental	1																				
	elaboración plan																					
	pilotaje																					

Referencias

- Araya-Yannarella, F. & A. Fernández Hernández. 2011. Análisis del estado de la vegetación ribereña de la Microcuenca del Río Burío-Quebrada Seca, Heredia, Costa Rica mediante la aplicación de los índices Calidad del Bosque de Riberas (QBR) y Calidad del Bosque de Riberas modificado (QBRm). Práctica dirigida para optar al grado de Licenciatura en Biología con Énfasis en Manejo de Recursos Naturales. UNA. 77 p.
- Bergoeing, J.P. 1982. Geomorfología de algunos sectores de Costa Rica basada en la fotointerpretación de imágenes del satélite Landsat en la banda espectral MSS 7. (4 mapas a color escala 1:500.000). Informe Semestral, Suplemento Jul-Dic 82 vol. 3-15 Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica. 28 p.
- Bergoeing, J.P. 2007. Geomorfología de Costa Rica. ed. 2a. Librería Francesa. San José, Costa Rica. 328 p.
- Bjorn T.C. and D. W. Reiser, 1991. Habitat Requirements of Salmonids in Streams. Pages 83-138 in W.R. Meehan, editor. Influences of Forest and Rangeland Management on Salmonid Fishes and Their Habitats. Special Publication 19. American Fisheries Society. Bethesda, MD.
- Bolaños R. y V. Watson. 1993. Mapa Ecológico de Costa Rica. Según el sistema de clasificación de zonas de vida del mundo de L.R. Holdridge. San José, Costa Rica. Centro Científico Tropical- Instituto Geográfico de Costa Rica.
- Bovarnick, A., Knight, C., Stephenson, J., 2010. Habitat Banking in Latin America and Caribbean: A Feasibility Assessment. United Nations Development Programme.
- Burgin, S., 2008. BioBanking: an environmental scientist's view of the role of biodiversity banking offsets in conservation. Biodiversity and Conservation Volume 17, Number 4, 807n env
- Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). 2013. To No Net Loss and Beyond: An Overview of the Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP), Washington, D.C. Disponible en [www.forest-trends.org/biodiversityoffsetprogram/guidelines/Overview II.pdf](http://www.forest-trends.org/biodiversityoffsetprogram/guidelines/Overview%20II.pdf)
- Bussing, W. 2002. Peces de las aguas continentales de Costa Rica. 2da ed. Universidad de Costa Rica. 504p.
- Bussing, W. & M. López S. 2010. Peces costeros del Caribe de Centro América Meridional. Guía Ilustrada. Rev. Biol. Trop. 57 (Suppl. 1): 1-240.
- Cabrera, P. J. 1983. Carácter práctico para la diferenciación de sexos en *Macrobrachium tenellum* (Crustacea: Decapoda: Natantia). Rev. Biol. Trop. 31:159-160
- Caja Costarricense del Seguro Social. 2013. Área Rectora de Salud de Guácimo y Siquirres. Datos poblacionales. Siquirres y Guácimo. Limón, Costa Rica.
- Caicedo, O. & J. Palacio. 1998. Los macroinvertebrados bénticos y la contaminación orgánica en la quebrada La Mosca (Guarne, Antioquia, Colombia). Actual Biol 20 (69): 61-73.
- Campos, C. 2010. Análisis de los Cambios de Cobertura de la Cuenca Alta y Media del Río Reventazón, Costa Rica, Período 2000-2010. Tesis de Licenciatura. Escuela Ingeniería Forestal. ITCR.

- Cascante, A; Estrada, A. 2001. Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica. *Revista Biología Tropical*. 49(1): 213-225.
- Catano, N. M. Marc hand, S. Staley, Yao Wang y G Flores. 2009. Elaboración y Validación del Índice de Sostenibilidad de Cuencas (Isc) Para La Cuenca Del Río Reventazón. COMCURE Costa Rica. 49 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Eds. Lorena Orozco, Cecilia Brumér. Turrialba, C.R.: CATIE. 264p. (Serie técnica. Manual técnico/ CATIE; no. 50).
- Chaves, H. 2011. Análisis integrado de la sostenibilidad de seis cuencas HELP de América Latina. En : Soto E. (ed) *Construyendo Caminos de Conocimiento para un Futuro con Sostenibilidad Hídrica*. UNESCO-PHI 285:290.
- Chaves, H. & S. Alipaz. 2007. An integrated indicator based on basin hydrology, environment, life, and policy: The watershed sustainability index. *Water Resources Management*, 21(5), 883-895.
- Chaves, A., Romero, J., Fallas, J., Quesada, F., Zamora, F., Rojas, K., Grant, I., Posada, K., Gutiérrez, I., Chacón, A., Camacho, p., Molina, A. 2013. Evaluación Ecológica y social de los ríos Parismina y Dos Novillos: línea base para establecer un proyecto de compensación fluvial. Proyecto Hidroeléctrico Reventazón, Siquirres, Costa Rica. Documento técnico. 194 p.
- Chinchilla, M.; Vega, E. y Espinoza, G. 2014. Informe Preliminar: Descripción del ambiente físico en la cuenca alta, media y baja de los ríos Parismina y Dos Novillos. ICE, UEN Proyectos y Servicios Asociados. 42 p.
- COHEN A.D., RAYMOND R., MORA S., ALVARADO A., MALAVASSI L. 1986. Características geológicas de los depósitos de turba en Costa Rica (estudio preliminar). *Rev. Geol. Amer. Central* 4:47-67.
- Confederación Hidrográfica del Ebro. Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva de Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para fitoplancton. España 2005. 45p
- Corporación Bananera Nacional. 2014a. Área en producción bananera, Costa Rica. (En línea), consultado 20 de octubre de 2014. Disponible en https://www.corbana.co.cr/categories/categoria_1348243853
- Corporación Bananera Nacional. 2014b. Beneficios del sector bananeros para Costa Rica. (En línea). Consultado 20 de octubre de 2014. Disponible en https://www.corbana.co.cr/categories/categoria_1344368912
- Corzilius. 1992. Conserving Biological Diversity. In *Agricultural/Forestry Systems*. BioScience. 42: 354-362.
- Crowe, M., ten Kate, K., 2010. Biodiversity offsets: policy options for government (draft report). Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP).
- Cuenca, P y Ramírez, V. 2004. Aberraciones cromosómicas en trabajadoras expuestas a plaguicidas. *Rev. biol. trop* vol.52 n.3 San José Sep. 2004. Print version ISSN 0034-7744.
- DECHESNE M. 1994. Island-arc volcanism and episodic fluvial sedimentation in the Atlantic Zone of Costa Rica. CATIE/AUW/MAG. Atlantic Zone Programme. Report Nº. 91. Field Report No. 137. Costa Rica. sp.

- DFID (Department for International Development, UK). 1999. Sustainable livelihoods guidance sheets. London, UK, DFID. 50 p
- Echeverría Sáenz, S., M. Pinnock, M. Arias, F. Mena, K. Solano & C. Ruepert. 2011. Presencia de residuos de plaguicidas y calidad biológica del agua del Río Jiménez, como representante de los ríos del Caribe de Costa Rica. Estudio realizado para el Observatorio ambiental de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). (En línea) Consultado el 20 de octubre de 2014. Disponible en http://www.observatorioambiental.una.ac.cr/index.php?option=com_booklibrariy&task=view&id=17&catid=43&Itemid=37.
- ECOPLAN. 2010. ESTUDIO PARA LA OBTENCIÓN DE LA VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PLAN REGULADOR DEL CANTÓN DE GUÁCIMO. 126 p.
- El Financiero 2013. Estudio afirma que pesticidas de bananeras están intoxicando al Caimán. (En línea) Consultado 06 noviembre 2013. Disponible en: <http://www.elfinancierocr.com/ambiente/noticias/estudio-afirma-que-pesticidas-de-bananeras-estan-intoxicando-al-caiman-en-Costa-Rica>
- Estado de la Nación. 2015. Informe N° 20 del Estado de la Nación, Costa Rica 2014.
- Flora, C. and Flora, J. 2013. Rural Communities: legacy and change. 4th Edition. CO, Westview Press. 414 p.
- Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) 2014. Cantones de Limón en el Programa de Pago de Servicios Ambientales. (En línea) Consultado el 1 de febrero de 2014. Disponible en: http://www.fonafifo.go.cr/mapas/m_limon.php?titulo=DIVISION%20POLITICA%20DE%20COSTA%20RICA%20&titulo_prov=PROVINCIA%20DE%20LIMON&prov=07.
- Geilfus, Frans 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación – San José, C.R.: IICA. 217 p.; 24 cm x 17.
- Grau A., Maisonnave J.B. Calvo G. & Flores G. 2011. Actualización del Índice de Sostenibilidad de Cuencas (ISC) Para La Cuenca Del Río Reventazón. (Periodo 2005-2010). COMCURE. 68 p.
- Gutiérrez- Montes, I; Emery, M; Fernandez- Baca, E. 2013. The Sustainable Livelihoods Approach and the Community Capitals Framework: the importance of system-level approaches to community change efforts. In Emery, M., Gutierrez-Montes, I. and Fernandez-Baca, E (Eds). Sustainable Rural Development: Sustainable Livelihoods and the Community Capitals Framework. London, Routledge; Community Development. Community Development- Current Issues Series No. 8. 107 p.
- Gutiérrez, I.; Siles, J. 2008. Diagnóstico de medios de vida y capitales de la comunidad de Humedales de Medio Queso, Los Chiles, Costa Rica. San José, CR, UICN. 140 p.
- Gutiérrez-Montes, IA; Bartol, P; Bautista-Solís, P; Alas, JM; Arboleda, MO; Benavidez, DN; Benites, AY; Bermudez, MB; Centeno, E; Copa, E; Corea, LL; Cruz, E; Castillo, CL. del; Díaz, AA; Domínguez, S; Espinal, E; Gómez, MJ; Guerra, L; Matus, OD; Nuñez, DL; Ramírez, JA; Rascon, AE; Sosa, G; Vega, DA; Villate, RH. s.f. Comunidades de los Ríos Banano y Bananito: diagnóstico de sus medios de vida y capitales de la comunidad. Limón, Costa Rica, Comisión de Cuencas de Limón; Fundación de Cuencas de Limón; MINAE; CATIE. 86 p.

- Hallwood, P., 2007. Contractual difficulties in environmental management: The case of wetland mitigation banking. *Ecol. Econ.* 63, 446-451.
- Hobbs, H. H. & C.W. Hart. 1982. The shrimp genus *Atya* (Decapoda: Atyidae). *Smithsonian Contribution to Zoology* 364: 1-143.
- Holthuis, L. B. 1952. The subfamilia Palaemonidae. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea: Decapoda: Natantia) of the Americas. Allan Hancock Found. Occ. Publ. 12. USA. 396 p
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). 2011. Datos del Censo 2011. Consultado: 20 sept. 2013. Disponible: <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2008a. Estudio de Impacto Ambiental P.H. Reventazón. Expediente SETENA No. 0331-08. Instituto Costarricense de Electricidad: 1265p y anexos.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2008b. P.H. Reventazón. Evaluación geológica y geotécnica de los movimientos del terreno en el área del embalse. Centro de Servicio Diseño – UEN PySA. ICE; San José, Costa Rica.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). 2011. Datos del Censo 2011. Consultado: 20 sept. 2013. Disponible: <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2012. Caracterización Ecológica del Sistema de Río Parismina. 10 p.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2012a. Proyecto Hidroeléctrico Reventazón: Estudios Ambientales Adicionales, parte E: Plan De Manejo De La Biodiversidad. Costa Rica. Documento técnico. 66 p.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2012b. Proyecto Hidroeléctrico Reventazón: Estudios Ambientales Adicionales Parte F: Propuesta de Proyecto de Compensación y Mitigación de Biodiversidad. Costa Rica. Documento técnico. 66 p.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2012c. Proyecto Hidroeléctrico Reventazón: Estudios Ambientales Adicionales Parte G: Análisis de los Peces y su Hábitat. Costa Rica. Documento técnico. 16 p.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2012d. Proyecto Hidroeléctrico Reventazón: Estudios Ambientales Adicionales Parte H: Efectos Acumulativos. Costa Rica. Documento técnico. 35 p.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2013a. Evaluación ecológica y social de los ríos Parismina y Dos Novillos: línea base para establecer un sitio de compensación fluvial. Instituto Costarricense de Electricidad. Proyecto Hidroeléctrico Reventazón. 194 p. Coordinación: Chaves et al.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2013b. Análisis socioeconómico y biofísico de los afluentes del río Parismina, para el establecimiento de criterios que contribuyan a la definición de los límites del sitio de compensación (“Offset”). Instituto Costarricense de Electricidad. Siquirres. Costa Rica.
- Instituto Costarricense de Electricidad, PH Reventazón. 2014. Estudio de Factibilidad para el Sitio de Compensación Fluvial Parismina - V 5. Chaves, Anny y Julissa Romero (eds). San José, Costa Rica. ICE. 144p.

- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2014b. Documento interno. CSGA, PySA, ICE. Molina, A. Fauna Íctica de los Ríos Parismina y Dos Novillos (Sitio Offset). 18 p.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2014c. Estudio de tenencia de la tierra para el sitio de compensación fluvial Parismina.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2014d. Caracterización de los propietarios colindantes con la ribera de los ríos Parismina y Dos Novillos. Instituto Costarricense de Electricidad, Costa Rica. 20 p.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2014e. Geomorfología de la cuenca media baja del río Reventazón y Corredor Biológico Barbilla. Centro de Servicio Diseño – UEN PySA. ICE; San José, Costa Rica.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2014f. Caracterización climática e hidrológica de la cuenca media-baja de los ríos Reventazón-Parismina y la microcuenca del río Siquirres. Centro de Estudios Básicos. – UEN PySA. ICE; San José, Costa Rica.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). 2015. Informe sobre los monitoreos hidrológicos y sedimentológicos realizados en los ríos Parismina y Dos Novillos durante el periodo de agosto 2013 hasta diciembre 2014 para el proyecto OFFSET, Orden de Servicio # 1043-13-014. Centro de Estudios Básicos, Negocio Ingeniería y Contrucción.
- Instituto Nacional de Ecología. Manual de Técnicas de muestreo y Análisis de plancton y perifiton. 3a edición. México. 1982. 228pp
- Jáimez-Cuéllar, P.; Vivas, S.; Bonada, N.; Robles, S.; Mellado, A.; Álvarez, M.; Avilés, J.; Casas, J.; Ortega, M.; Pardo, I.; Prat, N.; Rieradevall, M.; Sáinz-Cantero, C.; Sánchez-Ortega, A.; Suárez, M. L.; Toro, M.; Vidal-Abarca, M. R.; Zamora-Muñoz, C. & Alba-Tercedor, J. 2004(2002) Protocolo GUADALMED (PRECE).). *Limnetica*, 21(3-4): 187-204
- Khan, Shahbaz. 2011. Construyendo puentes de conocimiento y no muros para un futuro hídrico sostenible. UNESCO En: Soto E. (ed) Construyendo Caminos de Conocimiento para un Futuro con Sostenibilidad Hídrica. UNESCO-PHI 9:14.
- La Gaceta N° 178, Poder Ejecutivo, Decreto N° 33903-MINAE-S El Presidente de la República, El Ministro de Ambiente y Energía y La Ministra de Salud. 2007. Reglamento para la Evaluación y Clasificación de la Calidad de Cuerpos de Agua Superficiales. La Uruca, San José, Costa Rica. 7pp.
- Lara, H. L. 2006. Morfometría y biología reproductiva de *Macrobrachium carinus* (Decapoda, Palaemonidae), Río San Carlos- Río San Juan, Costa Rica-Nicaragua. Tesis de licenciatura. Universidad de Costa Rica. 74 p
- López, W. & Álvaro Duque. 2010. Patrones de diversidad alfa en tres fragmentos de bosques montanos en la región norte de los Andes, Colombia. *Rev. Biol. Trop.* 58 (1): 483-498.
- Maglianesi, M. 2013. Desarrollo de las piñeras en Costa Rica y sus impactos sobre ecosistemas naturales y agro-urbanas (en línea). Consultado: 24 oct. 2013. Disponible:
<http://web.uned.ac.cr/biocenosis/images/stories/art%C3%ADculos%20Vol27/10w-Maglianesi-Pineras-VF.pdf>

- Molina A. 2011. Peces de la Cuenca del río Reventazón. UEN Producción C.G. RIOCAT, Instituto Costarricense de electricidad, San José Costa Rica. 132 p.
- Molina A., D. Herrera, L. Rodríguez. 2010. Informe de peces diablo (Siluriformes: Loricariidae) en la cuenca del río Reventazón, Costa Rica. *Brenesia* 73-74:135-136.
- Mora, S; Llaguno, J; Mora, F; Barrios, P; Gutiérrez, A. 2012. Políticas y conflictos socioambientales: el caso de la tenencia de la tierra y los monocultivos en el Caribe de Costa Rica (2006-2012) (en línea). Consultado: 13 sep. 2013. Disponible: <http://www.viiornadas.iis.ucr.ac.cr/docs/Mesa%203/Mesa%203-1.pdf>.
- Moreno, C. M. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, España. 84 p.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2013a. Censo palmero de Guácimo. Guácimo.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2013b. Sistema de registro del MAG, para certificar la condición de pequeño y mediano productor agropecuario (PYMPA). Decreto número 37911-MAG. Costa Rica.
- Munné, A., N. Prat, C. Solá, N. Bonada & M. Rieradevall. 2003. A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index. *Habitat. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13: 147-163.
- Myers, G.S. 1949. Salt-tolerance of fresh-water fish groups in relation to zoogeographical problems. *Bijdragen tot de Dierkunde* 28: 315-322.
- Newing, H. 2011. *Conducting Research in Conservation: A Social Science Perspective*. Routledge. 376 pages. ISBN 978-0-415-45792-7.
- NIEUWENHUYSE A., JONGMANS A.G., van BREMEN N. 1994 a. Mineralogy of a Holocene chronosequence on andesitic beach sediments in Costa Rica. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58:485-494.
- NIEUWENHUYSE A., JONGMANS A.G., van BREMEN N. 1994 b. Andisol formation in a Holocene beach ridge plain under humid climate of the Atlantic coast of Costa Rica. *Geoderma* 57:425-442.
- NIEUWENHUYSE A., van BREMEN N. 1997. Quantitative aspects of weathering and neof ormation in selected Costa Rican volcanic soils. *Soil Science Society of America Journal* 61:1450-1458.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2011. Mapa de Índice de Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica. Consultado: 20 sept. 2013. Disponible: <http://www.pnud.or.cr/mapa-cantonal/>
- Programa de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental PREVDA. 2008. Plan de Cuenca del Río Reventazón-Parismina. 184 p.
- Ralph, C. J; G. R Geupel, P. Pyle, Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR- 159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture,46 p.
- Rodríguez, D. 2011. Análisis de la situación e identificación de posibles líneas de acción para la cooperación para el desarrollo en la provincia de Limón, Talamanca, Matina, Siquirres y Pococí (en línea). Consultado: 10 sep. 2013. Disponible: http://aecid.cr/documentaciony analisis/diagnostico_region_atlantica_2011final.pdf. AECID. 161 p.

- Roldán, G. 1998. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Editorial Presencia. Universidad de Antioquia, Bogotá, Colombia. 271 p.
- Rosenzweig, M.L. 1995. Species diversity in space and time. Universidad de Cambridge, Cambridge, Cambridgeshire, Reino Unido.
- Torres, D. 2012. Evaluación de la calidad y la composición florística de los bosques en el área núcleo de obras del Proyecto Hidroeléctrico Reventazón, Siquirres, Costa Rica. Tesis de licenciatura. Cartago, C.R: Instituto Tecnológico de Costa Rica. 134 p.
- Ten Kate, K., Bishop, J., Bayon, R., 2004. Biodiversity offsets Views, experience, and the business case. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and Insight Investment London, UK.
- Santos, R., Clemente, P., Antunes, P., Schröter-Schlaack, C. y Ring, I. 2011 in Ring, I. and Schröter-Schlaack, C. Instrument Mixes for Biodiversity Policies. Policymix report. Issue No. 2/2011.
- Sibelet, N., Mutel, M., Arragon, P., Luye, M., 2013. Los métodos de investigación cualitativa aplicada al manejo de los recursos naturales. Módulos de aprendizaje a distancia. Disponible en <http://enquetes-cirad.iamm.fr/>.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). 2007. Análisis de vacíos de Conservación de Costa Rica. GRUAS II, Volúmen I: Análisis de Vacíos en la Representatividad e Integridad de la Biodiversidad Terrestre. 104p.
- SINAC y Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) 2010. Políticas para las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) del Sistema Nacional de Áreas de Conservación-SINAC 2011-2015. San José CR 16 p.
- SINAC. 2014. Guía para el diseño y formulación del Plan General de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica. San José Costa Rica.
- Tews, J., V. Ubrose, K. Grimm, K. Tielborger, M. Wichmann, M. Schwager & F. Jeltsch. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography* 31: 79-92.
- Torres, D. 2012. Evaluación de la calidad y la composición florística de los bosques en el área núcleo de obras del Proyecto Hidroeléctrico Reventazón, Siquirres, Costa Rica. Trabajo de Graduación en Licenciatura en Ingeniería Forestal. TEC, Cartago. 134 p.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Lista roja de especies. Consultado en Diciembre del 2013, <http://www.iucnredlist.org/>.
- Waples R.S., Zabel R.W., Schuerell M.D., Sanderson B.L. 2007. Evolutionary responses by native species to major anthropogenic changes to their ecosystems: Pacific salmon in the Columbia River hydropower system. *Molecular Ecology* 17: 84- 96.
- Wesseling, C., A. Ahlbom, D. Antich, A.C. Rodriguez & R. Castro. 1996. Cancer in banana plantation workers in Costa Rica. *Int. J. Epidemiol.* 24: 1125-1131.
- Zarco-Espinosa, V.M, JI Valdez-Hernández; G Ángeles-Pérez & O Castillo-Acosta. 2010. Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. 26(1):1-17.

Anexos

Anexo 1. Composición florística de la vegetación para la cuenca alta, media y baja. Río Parismina, Setiembre 2013 – Mayo de 2014.

Familia	Especie	Sinonimia	Nombre común	Cuenca Alta						Cuenca Media			Cuenca Baja			
				CVA	KLA	TNU	LGO	CCA	DNA	TPP	AGR	DNM	MSI	CMR	DTI	STB
Euphorbiaceae	<i>Alchornea costaricensis</i>		Fósforo, Ira, Chasparria, Fosforillo			√	√									
Sapindaceae	<i>Allophylus psilospermus</i>		Fierrillo, Huesillo, Huesillo de Pava	-	√	√			-	-	-	-	-	-	-	-
Ulmaceae	<i>Ampelocera macrocarpa</i>		Rascoldo	-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>		Espavel	-	√				-	√	-	√	-	-	-	-
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>		Guanábana	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Annonaceae	<i>Annona papilionella</i>	<i>Rollinia pittieri</i>	Anonillo, Anonillo Negro, Candelo, Majagua	√	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>		Peine de Mico, Peine de Mono, Peinecillo, Tapabotija, Botija, Burío.	-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>		Peine de mico			√										
Araliaceae	<i>Araliaceae</i>						√									
Primulaceae	<i>Ardisia fimbriifera</i>	<i>Auriculardisia fimbriifera</i>	Higuerón	√	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Primulaceae	<i>Ardisia sp. 1</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	<i>Artocarpus communis</i>	Fruta de pan	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Asteraceae	<i>Asteraceae 1</i>			-	-				-	-	-	√	-	-	-	-
Asteraceae	<i>Asteraceae 2</i>			-	-				-	-	-	-	-	-	-	-

Familia	Especie	Sinonimia	Nombre común	Cuenca Alta						Cuenca Media			Cuenca Baja			
				CVA	KIA	TNU	LGO	CCA	DNA	TPP	AGR	DNM	MSI	CMR	DTI	STB
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>		Pejibaye	-	-				-	-	-	-	-	-	-	
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>		Bambú	-	-				-	-	-	-	-	-	-	
Salicaceae	<i>Banara guianensis</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	
Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>		Indio desnudo				√									
Icacinaeae	<i>Calatola costaricensis</i>		Azulillo, Cucaracho, Duraznillo, Erepe, Guaitil, Icacón, Palo Azul, Palo de Papa, Tapaculo	√	-	√			√	-	-	-	-	-	-	
Meliaceae	<i>Carapa nicaraguensis</i>		Caobilla, Cedro Bateo, Cedro Macho, Palo de Agua	-	√				-	-	-	-	-	-	-	
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>		Huesillo, Plomillo, Purrá, Quiubra.	-	√				-	-	-	-	-	-	-	
Fabaceae	<i>Cassia sp.</i>			-	√				-	-	-	-	-	-	-	
Moraceae	<i>Castilla elastica</i>		Hule	-	√				-	√	-	-	-	-	-	
Urticaceae	<i>Cecropia insignis</i>		Guarumo Blanco	-	-	√			-	√	-	√	-	-	-	
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>		Guarumo Colorado, Guarumo Morado	-	-		√		-	-	-	√	-	-	-	
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>		Cedro amargo	-	-				-	√	-	-	-	-	-	
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>		Ceiba	-	√				-	-	-	-	-	-	-	
Rubiaceae	<i>Chimarrhis parviflora</i>		Pejibayito, Platanillo Amarillo, Yema de Huevo	√	-				-	-	-	-	-	-	-	
Araliaceae	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>		palma múltiple	-	-				-	-	-	-	√	-	-	

Familia	Especie	Sinonimia	Nombre común	Cuenca Alta						Cuenca Media			Cuenca Baja			
				CVA	KIA	TNU	LGO	CCA	DNA	TPP	AGR	DNM	MSI	CMR	DTI	STB
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i>		Caimito	-	-				-	-	-	-	√	-	-	-
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum venezuelanense</i>		Palo de Sobo, Zapotillo	-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Verbenaceae	<i>Citharexylum donnell-smithii</i>		Dama					√								
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>		Naranjilla ácida	-	-				-	√	-	-	-	√	-	√
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>		Naranja dulce	-	-				-	√	-	-	-	-	-	-
Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i>		Leche de Vaca, ojochillo	-	-				√	-	-	-	-	-	-	-
Clusiaceae	<i>Clusia sp. 1</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>		Cocotero, pipa	-	-				-	√	-	-	-	-	√	-
Rhamnaceae	<i>Colubrina spinosa</i>		Picha de pan			√										
Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i>		Lengua de vaca					√								
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>		Laurel	-	-				-	√	-	-	-	-	-	-
Cordiaceae	<i>Cordia eriostigma</i>		Muñeco			√										
Boraginaceae	<i>Cordia lucidula</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Urticaceae	<i>Coussapoa villosa</i>	<i>Coussapoa panamensis</i>	Montano	-	-	√			-	-	-	-	√	-	-	-
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>		Jicaro	-	-				-	-	-	-	√	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Croton schiedeana</i>		Colpachí, Quizarrá, Colpache		√		√	√								
Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>		Colpachí			√										
Arecaceae	<i>Cryosophila warszewiczii</i>			√	-				-	√	-	-	-	-	-	-
Solanaceae	<i>Cyphomandra sp. 1</i>			√	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>		Cacho de venado, Mastate, Zopilote	√		√				√						
Fabaceae	<i>Diphysa americana</i>		Guachipelín	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i>		Caña India	-	-				-	-	-	-	√	-	-	-

Familia	Especie	Sinonimia	Nombre común	Cuenca Alta						Cuenca Media			Cuenca Baja			
				CVA	KIA	TNU	LGO	CCA	DNA	TPP	AGR	DNM	MSI	CMR	DTI	STB
Fabaceae/Papilionoideae	<i>Erythrina sp.</i>		Poró					√								
Fabaceae	<i>Erythrina cochleata</i>		Poró	-	-				-	-	-	√	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>		Poró extranjero, poró gigante	-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>							√								
Rubiaceae	<i>Faramea sp.</i>			-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>		Laurel de la India	-	-				-	√	-	-	-	-	-	√
Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	<i>F. radula</i> , <i>F. glaucescens</i>		√	-				√	-	-	-	-	-	-	-
Moraceae	<i>Ficus sp. 1</i>		Higuerón	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Moraceae	<i>Ficus tonduzii</i>		Higuerón	-	√	√			-	-	-	-	-	-	-	-
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	<i>Ficus werkleana</i>	Chilamate	-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>		Madero negro, madre cacao	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Malvaceae	<i>Goethalsia meiantha</i>		Guácimo Blanco	-	√				√	-	-	√	-	-	-	-
Meliaceae	<i>Guarea bullata</i>		Cocora, Ocora				√	√								
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>		Cocora, Ocora			√										
Meliaceae	<i>Guarea sp.3</i>		Cocora, Ocora					√								
Meliaceae	<i>Guarea sp. 1</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Meliaceae	<i>Guarea sp. 2</i>			-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>		Guácimo	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Rubiaceae	<i>Guettarda sp.</i>						√									
Rubiaceae	<i>Hamelia axillaris</i>			-	-				-	-	-	√	-	-	-	-
Malvaceae	<i>Hampea appendiculata</i>		Algodoncillo, Burio Ratón, Buriogre, Burío Blanco	√	√				-	√	-	-	-	-	-	-
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum bonplandianum</i>			√	-				-	√	-	-	-	-	-	-

Familia	Especie	Sinonimia	Nombre común	Cuenca Alta						Cuenca Media			Cuenca Baja			
				CVA	KIA	TNU	LGO	CCA	DNA	TPP	AGR	DNM	MSI	CMR	DTI	STB
Malvaceae	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>		Burío	-	-				-	-	√	-	-	-	-	
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i>		Pilón	-	-				-	√	-	-	-	-	-	
Salicaceae	<i>Homalium sp.</i>					√										
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>		Javillo	-	-				-	√	-	-	-	-	-	
Euphorbiaceae	<i>Hieronima alchorneoides</i>		Pilón, Zapatero					√								
Fabaceae	<i>Inga densiflora</i>		Guabo salado	√	-	√			-	-	-	-	-	-	-	
Fabaceae	<i>Inga leiocalycina</i>		Guabo colorado, Guabo Ronron	√	-	√			-	-	-	-	-	-	-	
Fabaceae	<i>Inga sp 2</i>		Guaba	√	-				-	-	-	-	-	-	-	
Fabaceae	<i>Inga sp.6</i>		Guaba				√									
Fabaceae	<i>Inga sp. 3</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	
Fabaceae	<i>Inga sp. 4</i>			-	√				-	-	-	-	-	√	-	
Fabaceae	<i>Inga sp. 4</i>			-	√				-	-	-	-	-	√	-	
Fabaceae	<i>Inga sp. 5</i>			-	√				-	-	-	-	-	-	-	
Fabaceae	<i>Inga sp.1</i>		Guaba	-	-				-	√	-	-	-	-	-	
Caricaceae	<i>Jacaratia dolichaula</i>		Ceiba Papaya, Papaya de Monte, Papayillo, Papayillo de Monte	-	√	√			√	-	-	-	-	-	-	
Asteraceae	<i>Koanophyllon hylonomum</i>						√									
Asteraceae	<i>Koanophyllon sp.</i>			-	√				-	-	-	-	-	-	-	
Lacistemataceae	<i>Lacistema aggregatum</i>		Cafecillo				√									
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp. 1</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	
Fabaceae/Papilionoideae	<i>Lonchocarpus oliganthus</i>		Chaperno					√								
Fabaceae/Papilionoideae	<i>Lonchocarpus sp.</i>		Chaperno					√								

Familia	Especie	Sinonimia	Nombre común	Cuenca Alta						Cuenca Media			Cuenca Baja			
				CVA	KIA	TNU	LGO	CCA	DNA	TPP	AGR	DNM	MSI	CMR	DTI	STB
Malvaceae	<i>Luehea seemanii</i>		Guacimo Colorado	-	√				-	√	-	-	-	√	√	-
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>		Mango	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Calophyllaceae	<i>Marila laxiflora</i>	<i>Marila verapazensis</i>	Goma	√	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Celastraceae	<i>Maytenus schippii</i>							√								
Melastomataceae	<i>Miconia sp 1</i>			√	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>					√										
Melastomataceae	<i>Miconia sp.3</i>							√								
Melastomataceae	<i>Miconia sp. 2</i>			-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Moraceae	<i>Moraceae 1</i>			√	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Moraceae	<i>Moraceae 2</i>			-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
NI	<i>Morfoespecie 1</i>			-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
NI	<i>Morfoespecie 2</i>			√	√				-	-	-	-	-	-	-	-
NI	<i>Morfoespecie 3</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	-
NI	<i>Morfoespecie 4</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	-
NI	<i>Morfoespecie 5</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	-
NI	<i>Morfoespecie 6</i>			-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
NI	<i>Morfoespecie 7</i>			-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Malvaceae	<i>Mortoniendron sp.</i>			-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Urticaceae	<i>Myriocarpa longipes</i>	<i>Myriocarpa yzabalensis</i>	Ortiga	-	√				√	-	-	√	-	-	-	-
Lauraceae	<i>Nectandra hihua</i>			-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>		Aguacatillo, Quira, Quizarrá					√								
Nyctaginaceae	<i>Neea laetevirens</i>	<i>Neea psychotriodes</i>		√	-				-	-	-	-	-	-	-	-

Familia	Especie	Sinonimia	Nombre común	Cuenca Alta						Cuenca Media			Cuenca Baja			
				CVA	KIA	TNU	LGO	CCA	DNA	TPP	AGR	DNM	MSI	CMR	DTI	STB
Sapindaceae	<i>Nephelium lappaceum</i>		Mamón chino	-	-				-	-	-	-	√	-	-	-
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	<i>Ochroma lagopus</i>	Balsa, Balso, Enea	-	-				-	√	-	√	-	-	-	-
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>	<i>Nectandra caudata</i>	Ira, Quizarrá Lorito, Sigua, Sigua Amarillo	-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Lauraceae	<i>Ocotea insularis</i>		Aguacatillo, Quira, Quizarrá					√								
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>		Aguacatillo, Quira, Quizarrá			√	√	√								
Lauraceae	<i>Ocotea sp. 2</i>	<i>Hira quizarra</i>		-	-				-	-	-	-	-	√	-	-
Myristicaceae	<i>Otoba novogranatensis</i>	<i>Dialyanthera otoba</i>	Bogamani, Bola de Oro, Campano, Escobo Negro, Fruta Dorada, Hoja Dorada, Sebo, Yaya.	-	√	√	√	√	-	√	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Pentaclethra maculoba</i>		Gavilán, Quebracho	-	√		√	√	√	√	√	√	√	-	-	-
Lauraceae	<i>Persea americana</i>		Aguacate	-	-				-	√	-	-	-	-	-	-
Rubiaceae	<i>Posoqueria grandifrutta</i>			-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>		Fruta de Mono, Guayaba de Mico, Guayabillo de Monte, Guayabo de Mono, Boca de Vieja, Cacica	-	-				-	-	-	-	-	-	√	-
Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i>		Alazán, Chumico, Guarumo Macho, Lija, Mastate, Pasica	-	√				-	-	-	√	-	-	-	-
Urticaceae	<i>Pourouma minor</i>		Chumico			√	√	√								
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>		Sapote				√									
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>		Sapote				√									
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>		Sapote					√								

Familia	Especie	Sinonimia	Nombre común	Cuenca Alta						Cuenca Media			Cuenca Baja			
				CVA	KIA	TNU	LGO	CCA	DNA	TPP	AGR	DNM	MSI	CMR	DTI	STB
Burseraceae	<i>Protium glabrum</i>		Canfincillo	-	-				√	-	-	-	-	-	-	-
Burseraceae	<i>Protium ravenii</i>		Canfín, Canfinsillo, Copál				√									
Burseraceae	<i>Protium sp.4</i>		Canfín, Canfinsillo, Copál			√										
Burseraceae	<i>Protium sp.3</i>			-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Burseraceae	<i>Protium sp.1</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Burseraceae	<i>Protium sp.2</i>		Canfincillo	-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>		Guayaba	-	-				-	√	-	-	-	-	-	√
Rubiaceae	<i>Psychotria poeppigiana</i>		Labios de puta					√								
Rubiaceae	<i>Psychotria sp</i>			-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Pterocarpus hayesii</i>			-	-				-	-	-	-	-	-	√	-
Fabaceae	<i>Pterocarpus officinalis</i>		Sangregado,Sang rillo, Paleta de Suampo,Paleta	-	-				-	-	-	-	-	-	√	-
Fabaceae	<i>Pterocarpus violaceus</i>		Sangrillo, Sangregado	-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Malvaceae	<i>Quararibea cordata</i>		Zapote Colombiano, Balso de montaña, Manguito	-	-				√	-	-	-	-	-	-	-
Bombacaceae	<i>Quararibea obliquifolia</i>						√	√								
Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i>		Anonillo					√								
Annonaceae	<i>Rollinia sp.1</i>			√	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Rubiaceae	<i>Rubiaceae</i>					√	√									
Annonaceae	<i>Sapranthus viridiflorus</i>						√									
Actinidiaceae	<i>Saurauia yasicae</i>		Lengua de Vaca, Mocos, Moquillo	-	√				-	-	-	√	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Senna reticulata</i>	<i>Cassia reticulata</i>	Zaragundi	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-

Familia	Especie	Sinonimia	Nombre común	Cuenca Alta						Cuenca Media			Cuenca Baja			
				CVA	KIA	TNU	LGO	CCA	DNA	TPP	AGR	DNM	MSI	CMR	DTI	STB
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea geniculata</i>	<i>Sloanea faginea</i>		-	-				√	-	-	-	-	-	-	-
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	<i>Socratea durissima</i>		-	-					-	-	-	-	-	-	-
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>		Palmito amargo, Palma que camina, Maquenque			√	√		√							
Moraceae	<i>Sorocea pubivena</i>						√									
Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i>		Ojochillo	√	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>		Jobo	-	-				-	√	-	√	-	-	-	-
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>		Jocote	-	-				-	√	-	-	-	-	-	-
Apocynaceae	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>		Cojón de Caballo, Guijarro,, Huevo de Caballo	-	-				-	-	-	-	-	-	√	-
Fabaceae/Mimoidaeae	<i>Stryphnodendron microstachyum</i>		Vainillo					√								
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i>		Manzana de Agua	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana alba</i>			-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Tapirira myriantha</i>	Cirrí colorado, Cedrillo, Cedro Manteco, Cirri Blanco, Manteco	-	√	√			-	-	-	-	-	-	-	-
Combretaceae	<i>Terminalia oblonga</i>		Guayabón, Surá, guayabo de Monte, Escobo Amarillo.	-	-	√			-	-	-	-	-	-	√	-
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i>		Cacao, Cacao,Cacao Calabacillo, Cacao Criollo,, Cacao Lagarto	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Tiliaceae	<i>Trichospermum grewifolium</i>					√										
Urticaceae	<i>Urea eggertii</i>						√									
Urticaceae	<i>Urera sp.</i>					√										

Familia	Especie	Sinonimia	Nombre común	Cuenca Alta						Cuenca Media			Cuenca Baja			
				CVA	KIA	TNU	LGO	CCA	DNA	TPP	AGR	DNM	MSI	CMR	DTI	STB
Myristicaceae	<i>Virola koschnyi</i>		Fruta dorada	-	√	√			√	-	-	-	-	-	-	-
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>		Fruta dorada		√	√		√								
Myristicaceae	<i>Virola sp. 1</i>			-	√				-	-	-	-	-	-	-	-
Lamiaceae	<i>Vitex cooperi</i>		Cuajada, Manú Platano	-	-				√	-	-	-	-	√	√	-
Annonaceae	<i>Xylopia bocatorena</i>			-	-				√	-	-	-	-	-	-	-
Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp. 1</i>		Lagartillo	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp. 2</i>		Lagartillo	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp. 3</i>		Lagartillo	-	-				-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i>	<i>Pithecellobium longifolium</i>	Sotacaballo	-	-		√		-	√	√	-	√	√	√	√

Anexo 2. Lista de familias y géneros de los macroinvertebrados acuáticos encontrados en la microcuenca del Río Parismina.

	Llano Grande	Kaylúa	Agrimaga	El Silencio	Desanti	Camarón	Boca Jimenez	Q. Seca	2NA	2NM	2NB
Coleoptera											
Hydrophilidae											X
Ptilodactylidae									X		
<i>Anchytarsus</i>		X	X						X	X	
Psephenidae											
<i>Psephenops</i>	X	X	X						X	X	X
Elmidae											
<i>Austrolimnius</i>			X								
<i>Cylloepus</i>	X	X	X						X	X	X
<i>Heterelmis</i>	X	X	X				X		X	X	X
<i>Hexacylloepus</i>			X								
<i>Hexanchorus</i>	X	X	X						X	X	
<i>Neocylloepus</i>	X								X		
<i>Neoelmis</i>			X							X	
<i>Notelmis</i>	X										X
<i>Onychelmis</i>	X		X								
<i>Xenelmis</i>		X	X								
<i>Phanocerus</i>		X	X						X		X
<i>Mycrocylloepus</i>			X						X		
<i>Macrelmis</i>	X	X	X						X		
<i>Stenelmoides</i>	X										
S.I		X									
Staphilinidae			X								
Scirtidae			X								X
Decapoda											
Palaemonidae						X	X	X		X	

	Llano Grande	Kaylúa	Agrimaga	El Silencio	Desanti	Camarón	Boca Jimenez	Q. Seca	2NA	2NM	2NB
Diptera											
Ceratopogonidae		X	X								
Cluadomyia		X									
Chironomidae	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Culicidae											
Culex						X					
S.I					X						
Dixidae			X								
Psychodidae											
<i>Maruina</i>		X							X	X	
Empididae											
<i>Hemerodromia</i>		X	X								
Blepharoceridae											
<i>Paltostoma</i>	X	X									
Simulidae											
<i>Simulium</i>	X	X	X						X	X	X
Tipulidae											
<i>Limnomia</i>	X	X							X		
<i>Hexatoma</i>		X	X						X	X	X
S.I											
Ephemeroptera											
Caenidae											
<i>Latineosus</i>				X							
Leptohiphidae											
<i>Allenhyphes</i>	X	X	X		X				X	X	X
<i>Epiphrales?</i>											X
<i>Vacupernius</i>			X								X

	Llano Grande	Kaylúa	Agrimaga	El Silencio	Desanti	Camarón	Boca Jimenez	Q. Seca	2NA	2NM	2NB
<i>Leptohyphes</i>	X	X	X						X	X	X
<i>Trichorithodes</i>		X	X	X				X	X	X	X
<i>Traverhyphes</i>			X								
S.I				X							
Leptophlebiidae											
<i>Terpides</i>					X		X	X			
<i>Thraulodes</i>	X	X	X						X	X	X
<i>Tikuna</i>									X		
<i>Farrodes</i>	X	X		X	X		X		X	X	X
<i>Hagenulopsis</i>		X									
<i>Traverella holzenthali</i>									X		
<i>Choroerpes</i>	X										
Baetidae											
<i>Apobaetis</i>							X				
<i>Baetis</i>	X	X	X								
<i>Baetodes</i>	X	X	X						X	X	
<i>Callibaetis</i>					X						
<i>Cloeodes</i>	X		X								
<i>Mayobaetis</i>	X	X							X		
<i>Moribaetis</i>	X	X									
<i>Camelobaetidius</i>	X	X	X						X	X	X
<i>Guajirolus</i>			X							X	
<i>Fallceon</i>		X									X
<i>Paracloeodes</i>											X
S.I			X								
Heptageniidae											
<i>Epeorus packeri</i>	X										

	Llano Grande	Kaylúa	Agrimaga	El Silencio	Desanti	Camarón	Boca Jimenez	Q. Seca	2NA	2NM	2NB
Gastropoda											
Hydrobiidae		X	X	X							
Hemiptera											
Corixidae					X						
Naucoridae											
<i>Ambrysus</i>							X				
<i>Cryphocricos</i>										X	X
<i>Limnocoris</i>	X	X	X						X	X	X
Notonectidae	X			X	X						
Lepidoptera											
Pyralidae	X	X	X						X	X	
Megaloptera											
Corydalidae											
<i>Corydalus</i>	X	X	X						X		X
<i>Chloronia</i>		X									X
Odonata											
Aeshnidae											
Neuraeschna				X							
Calopterygidae											
<i>Hetaerina</i>	X	X						X	X	X	
Coenagrionidae											
<i>Acanthagrion</i>											
<i>Argia</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
<i>Telebasis</i>			X		X						
Gomphidae											
<i>Erpetogomphus</i>			X						X		
<i>Phyllogomphoides</i>			X								

	Llano Grande	Kaylúa	Agrimaga	El Silencio	Desanti	Camarón	Boca Jimenez	Q. Seca	2NA	2NM	2NB
Libellulidae											
<i>Brachymesia</i>			X								
<i>Elasmothermis</i>		X									
<i>Erythrodiplax</i>											X
<i>Perithemis</i>		X								X	X
<i>Macrothemis</i>		X	X								
<i>Tholymis</i>			X	X				X			
S.I				X							
Megapodagrionidae											
<i>Heteragrion</i>									X		X
Plastystictidae											
<i>Palaemnema</i>		X	X								
Plecoptera											
Perlidae		X									
<i>Anacroneuria benedettoi</i>	X								X	X	
<i>Anacroneuria marca</i>	X	X							X	X	
<i>Anacroneuria holzenthali</i>	X	X							X		
<i>Anacroneuria spp</i>	X	X									
Trichoptera											
Calamoceratidae											
<i>Phylloicus</i>		X							X		
Leptoceridae											
<i>Nectopsyche</i>		X	X			X	X		X	X	
<i>Oecetis</i>			X								
<i>Triplectides</i>										X	
<i>Triaenodes</i>								X			
Helicopsychidae									X		

	Llano Grande	Kaylúa	Agrimaga	El Silencio	Desanti	Camarón	Boca Jimenez	Q. Seca	2NA	2NM	2NB
Hydropsychidae											
Calosopsyche	X										
<i>Leptonema</i>	X	X	X						X	X	X
<i>Smicridrea</i>	X	X	X						X	X	X
<i>Macronema</i>											X
Glossosomatidae											
<i>Mortoniella</i>			X								
<i>Protoptila</i>		X									
S.I		X									
Philopotamidae											
<i>Chimarra spp</i>	X	X	X						X	X	X
Polycentropodidae											
<i>Polycentropus</i>	X										
Hydrobiocidae											
<i>Atopsyche</i>		X							X		
Hydroptilidae											
<i>Alisotrichia (?)</i>										X	
<i>Flintiella (?)</i>		X	X						X		
<i>Anchitrichia</i>		X	X						X	X	
<i>Ochrotrichia</i>		X									
<i>Hydroptila</i>		X							X		
<i>Protoptila</i>		X									
<i>Leucotrichia</i>			X								
<i>Metrichia</i>	X	X									
<i>Rhyacopsyche</i>			X								X
<i>Zumatrichia</i>		X									
Xiphocentronidae		X							X	X	

	Llano Grande	Kaylúa	Agrimaga	El Silencio	Desanti	Camarón	Boca Jimenez	Q. Seca	2NA	2NM	2NB
Trombidiformes											
Hydracarina		X	X						X		
Rhynchobdellida											
Glossiphonidae										X	
Sorbeoconcha											
Hydrobiidae							X		X	X	
Thiaridae								X			

Anexo 3. Número total de individuos por especie de peces muestreadas por sitio.

Familia	Especie	Río Parismina					Río Dos Novillos				Total general
		CSA	LGO	KLA	AGR	SBJ	CMI	DNA	DNM	DNB	
Atherinopsidae	<i>Atherinella chagresi</i>									1	1
Centropomidae	<i>Centropomus paralellus</i>					1					1
	<i>Centropomus pectinatus</i>					1					1
Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>		40	32	107	8		2	92	89	370
	<i>Brycon costarricensis</i>			4	23	33				12	72
	<i>Bryconamericus scleroparius</i>			6				1	1	2	10
	<i>Roeboides bouchellei</i>									1	1
Cichlidae	<i>Amatitlania siquia</i>				2	5					7
	<i>Amphilophus alfari</i>				1					1	2
	<i>Amphilophus citrinellus</i>					6					6
	<i>Amphilophus rostratus</i>					1					1
	<i>Amphilopus alfari</i>							1	1	1	3
	<i>Cryptoheros septemfasciatus</i>				16	2			19	15	52
	<i>Hypsophrys nematopus</i>				1						1
	<i>Hypsophrys nicaraguensis</i>					1					1
	<i>Oreochromis sp</i>					1					1
	<i>Parachromis dovii</i>				5	2			1	4	12
	<i>Parachromis loisellei</i>					3					3
	<i>Parachromis managuensis</i>					6					6
<i>Tomocichla tuba</i>				9	1		4		2	16	
Eleotridae	<i>Eleotris amblyopsis</i>					5					5
	<i>Gobiomorus dormitor</i>				5	2				3	10
Gobiesocidae	<i>Gobiesox nudus</i>			1	1			1	2		5
Gobiidae	<i>Awaous banana</i>		1		4	1				1	7

Familia	Especie	Río Parismina					Río Dos Novillos				Total general
		CSA	LGO	KLA	AGR	SBJ	CMI	DNA	DNM	DNB	
	<i>Sicydium sp</i>		96	72	110		69	85	52	8	492
Haemulidae	<i>Pomadasys crocro</i>					1					1
Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>				1	1		1			3
	<i>Rhamdia laticauda</i>			8	5			1	6	1	21
	<i>Rhamdia nicaraguensis</i>					1		2	9		12
Loricariidae	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>					1					1
Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>					1					1
Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i>		173	132	35		41	114	37	9	541
	<i>Joturus pichardi</i>			2	4			1	1		8
Poeciliidae	<i>Alfaro cultratus</i>				6					27	33
	<i>Belonosox belizanus</i>					9					9
	<i>Phallichthys amates</i>					2					2
	<i>Poecilia gillii</i>			1	151	8			54	14	228
	<i>Poeciliopsis parismina</i>					9				10	19
	<i>Priapichtys annectens</i>	3						7			10
Sygnathidae	<i>Microphis brachyurus</i>					1					1
Symbranchidae	<i>Symbranchus marmoratus</i>							1	1		2
	Total general	3	310	258	486	113	110	219	276	202	1977

CSA: Cascada, LGO: Las Golondrinas, KLA: Kaylua, AGR: Agrimaga, SBJ: Silencio-Boca Jiménez, CMI: Catarata del Milagro, DNA: Dos Novillos Alto, DNM: Dos Novillos Medio, DNB: Dos Novillos Bajo.

Anexo 4. Datos obtenidos del muestreo de aves.

Taxonomía Especies presentes en el Río Parismina					Sitio de nuestros (Cantidad de individuos)					
Orden	Familia	Genero	Especies	Nombre común	CVA	KLA	TPP	AGR	MSI	Navegables
Accipitriformes	Accipitidae	Busarellus	nigricollis	Gavilán pescador	0	0	0	0	0	3
		Buteo	magnirostris	Gavilán	0	0	0	1	2	3
		Buteo	platypterus	Gavilán	0	0	0	0	0	10
		Buteogallus	anthracinus	Gavilán cangrejero	0	0	0	0	0	3
		Elanoides	forficatus	Gavilán tijereta	1	0	0	0	0	0
		Spizaetus	tyrannus	Aguilucho	1	0	0	0	0	0
	Cathartidae	Cathartes	aura	Zopilote	6	2	1	2	0	3
		Coragyps	atratus	Zopilote	8	5	1	0	0	13
Sarcoramphus		papa	Zopilote rey	1	0	0	0	0	1	
Pandionidae	Pandion	haliaetus	Águila pescadora	0	0	1	0	0	2	
Anseriformes	Anatidae	Dendrocyna	autumnalis	Piche	0	0	0	0	0	19
Apodiformes	Apodidae	Panyptila	cayennensis	Macua	0	0	0	1	0	0
		Streptoprocne	zonaris	Vencejo collarejo	0	5	1	0	0	0
	Trochilidae	Phaethornis	guy	Colibrí	0	0	0	0	0	0
		Amazilia	tzacatl	Colibrí	1	1	0	0	1	0
		Lampornis	calolaemus	Colibrí	1	0	0	0	0	0
		Phaethornis	longemareus	Ermitaño chico	1	0	0	0	0	0
		Phaethornis	longirostris	Colibrí	0	1	0	0	0	0
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	Nyctibius	griseus	Pájaro estaca	0	0	0	0	0	1
	Camprimulgidae	Nyctidromus	albicollis	Cuyeo	0	0	0	0	0	2
Charadriiformes	Jacaniidae	Jacana	spinosa	Gallito de agua	0	0	0	0	4	0
	Scolopacidae	Actitis	macularius	Alzacolita	0	0	1	0	0	3
Ciconiiformes	Ciconiidae	Mycteria	americana	Cigüeña	0	0	0	0	0	1
Columbiformes	Columbidae	Columbina	talpacoti	tortolita	0	0	0	0	0	5
		Leptotila	verreauxi	Coliblanca	0	0	0	1	0	0
		Patagioenas	nigrirostris	Paloma dos tontos son	0	1	0	0	2	1
		Patagioenas	cayennensis	Paloma	0	0	0	1	0	47

Taxonomía Especies presentes en el Río Parismina					Sitio de nuestros (Cantidad de individuos)					
Orden	Familia	Genero	Especies	Nombre común	CVA	KLA	TPP	AGR	MSI	Navegables
Coraciiformes	Alcedinidae	Chloroceryle	amazona	Marín pescador	0	0	1	1	0	0
		Chloroceryle	americana	Martin pescador	0	0	0	2	2	3
		Megaceryle	torquatus	Martín pescador collarejo	0	0	0	1	1	2
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga	sulcirostris	Tijo	0	3	3	2	2	2
		Piaya	cayana	Bobo chizo	0	2	0	0	0	1
Eurypygiformes	Eurypygidae	Eurypyga	helias	Garza del sol	0	1	0	0	0	0
Gruiformes	Heliornithidae	Heliornis	fulica	Perro de agua	0	0	0	0	0	1
	Rallidae	Laterallus	albigularis	Freidora	0	0	0	2	0	1
Passeriformes	Cardinalidae	Caryothraustes	poliogaster	Sarapiqueño	0	2	0	0	7	4
		Habia	fuscicauda	Tangara hormiguera gorguiroja	0	0	1	0	0	2
										0
	Cinclidae	Cinclus	mexicanus	Mirlón acuático	1	1	0	0	0	0
	Corvidae	Psilorhinus	morio	Piapia	0	3	0	0	0	0
	Cotingidae	Querula	purpurata	Querula gorgimorada	0	1	0	0	0	0
		Carpodectes	nitidus	cotinga nívosa	0	0	0	0	0	1
	Dendrocolaptidae	Glyphorynchus	spirurus	Trepatroncos picocuña	0	1	0	0	0	1
	Emberizidae	Arremonops	conirostris	Pinzón cabecilistado	0	0	0	1	0	2
		Oryzoborus	funereus	Semillero pico grueso	0	0	0	0	2	0
		Sporophila	nigricollis	Setillero	0	0	0	0	1	0
		Sporophila	americana	Setillero	1	0	0	1	2	0
	Fringillidae	Euphonia	gouldi	Agüío	1	1	0	1	1	2
		Euphonia	luteicapilla	Aguío	0	0	1	1	0	3
	Furnariidae	Lepidocolaptes	souleyetii	Treopador cabecirayado	0	0	0	1	2	1
Sittasomus		griseicapillus	Treopadorcito aceitunado	1	0	0	0	0	0	

Taxonomía Especies presentes en el Río Parismina					Sitio de nuestros (Cantidad de individuos)					
Orden	Familia	Genero	Especies	Nombre común	CVA	KLA	TPP	AGR	MSI	Navegables
		Xiphorhynchus	lachrymosus	Trepador pinto	0	0	0	1	0	0
	Hirundinidae	Stelgidopteryx	serripennis	Golondrina	5	0	1	9	0	0
		Hirundo	rustica	Golondrina	0	0	0	0	0	10
		Tachycineta	albilinea	Golondrina	0	0	0	0	0	30
	Icteridae	Agelaius	phoeniceus	Sargento	0	0	0	0	0	2
		Dives	dives	Pius	0	0	0	0	1	0
		Icterus	galbula	Cacicón	0	0	0	1	0	0
		Icterus	prothemelas	Chiltote	0	0	0	0	4	0
		Molothrus	aeneus	Pius	0	0	0	1	0	0
		Psarocolius	montezuma	Oropéndola	10	3	1	0	5	10
		Coereba	flaveola	Pinchaflor	1	0	0	0	0	0
	Parulidae	Mniotilta	varia	Reinita trepadora	1	0	0	0	0	0
		Myiothlypis	fulvicauda	Reinita guarda ribera	3	2	0	0	3	1
		Oreothlypis	peregrina	Reinita verdilla	0	0	0	0	0	1
		Parkesia	motacilla	Menea cola	1	0	0	0	0	1
		Parkesia	noveborascensis	Menea cola	0	0	1	1	0	0
		Protonotaria	citrea	reinita cabecidorada	0	0	0	0	0	2
		Setophaga	ruticilla	Raya roja	1	0	0	0	0	0
		Setophaga	pitiayumi	Parula tropical	1	0	0	0	0	0
	Setophaga	petechia	Reina amarilla	0	0	0	0	0	3	
	Pipridae	Manacus	candei	Bailarín	0	1	0	0	0	0
	Poliptilidae	Poliptila	plumbea	Perlita tropical	0	0	0	0	0	1
	Thamnophilidae	Myrmeciza	exsul	Hormiguero dorsicastaño	1	0	0	0	0	0
		Thamnophilus	doliatus	Batará barreteado	0	0	0	0	6	0
	Thraupidae	Chlorophanes	spiza	Mielero verde	0	1	0	0	0	0
		Ramphocelus	passerinii	Sargento	0	2	1	2	2	6
		Saltador	maximus	Sinsonte verde	0	0	0	0	1	0

Taxonomía Especies presentes en el Rio Parismina					Sitio de nuestros (Cantidad de individuos)					
Orden	Familia	Genero	Especies	Nombre común	CVA	KLA	TPP	AGR	MSI	Navegables
		Saltator	coerulescens	Come chayotes	0	1	0	0	0	0
		Saltator	atriceps	Saltador cabecinegro	0	0	0	1	0	0
		Saltator	caerulescens	Chayotero	0	1	0	0	0	1
		Tachyphonus	delatirii	Tangara	2	0	0	0	0	0
		Tachyphonus	luctuosus	Tangara caponiblanca	1	0	0	0	0	0
		Tangara	larvata	Siete colores	1	3	0	0	0	0
		Thraupis	palmarum	Viuda de palmera	1	0	0	1	0	0
		Thraupis	episcopus	Viudita	0	1	1	2	1	0
	Tirannidae	Sayornis	nigricans	Mosquero de agua	0	0	1	1	0	0
	Trogodytidae	Campylorhynchus	zonatus	soterrey matraquero	0	0	0	0	0	2
		Cantorchilus	nigricapillus	Soterrey castaño	0	0	1	0	0	1
		Henicorhina	leucosticta	Soterrey	2	1	0	0	0	1
		Microcerculus	luscinia	Soterrey silbador	1	0	0	0	0	0
		Pheugopedius	atrogularis	Soterrey gorginegro	3	0	0	0	0	0
		Cantorchilus	modestus	Chinchiriguí	0	0	0	0	0	1
	Troglodytes	aedon	Soterré	0	0	0	0	4	2	
	Turdidae	Turdus	grayi	Yiguirro	0	0	0	2	5	1
	Tyrannidae	Attila	spadiceus	Atila lomiamarilla	0	0	0	1	1	2
		Colonia	colonus	Mosquero coludo	0	0	0	0	0	1
		Contopus	cinereus	Pibí tropical	1	0	0	0	0	0
		Megarynchus	pitangua	Pecho amarillo	1	0	0	0	0	0
		Myiarchus	tuberculifer	Bobillo	0	00	0	1	0	0
		Myiarchus	crinitus	Copeton viajero	0	0	00	0	0	1
		Myiodynastes	luteiventris	Pecho amarillo	0	0	0	0	0	0
		Myiozetetes	similis	Pecho amarillo	1	0	0	1	0	1
	Pitangus	sulphuratus	Pecho amarillo	1	4	0	4	1	4	

Taxonomía Especies presentes en el Río Parismina					Sitio de nuestros (Cantidad de individuos)					
Orden	Familia	Genero	Especies	Nombre común	CVA	KLA	TPP	AGR	MSI	Navegables
		Serpophaga	cinerea	Mosquerito guarda ribera	6	0	0	0	0	0
		Todirostrum	cinereum	Mosquerito	0	0	0	1	0	0
		Tyrannus	melancholicus	Pecho amarillo	0	0	1	1	0	7
	Tytiridae	Pachyramphus	cinnamomeus	cabezón canelo	2	0	0	1	0	0
		Pachyramphus	aglaiae	Cabezón plumizo	0	1	0	0	0	0
		Tytira	semifasciata	Pájaro chancho	0	0	0	2	0	1
	Vireonidae	Vireolanius	pulchellus	Vireón esmeraldino	1	0	0	0	0	0
Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea	alba	Garza real	0	0	0	0	0	1
		Bubulcus	ibis	Garza del ganado	0	0	0	0	0	2
		Butorides	virescens	Martín peña	0	0	0	1	2	1
		Egretta	thula	Garza	0	0	0	0	0	7
		Nyctanassa	violacea	Martinete cabecipinto	0	0	0	0	0	2
		Tigrisoma	mexicanum	martín peña	0	0	0	0	0	4
		Trigrisoma	fasciatum	Martín peña	0	0	0	1	0	2
	Ardeidae	Egretta	caerulea	garza	0	0	0	0	0	0
	Phalacrocoracidae	Phalacrocorax	brasilianus	Pato chancho	0	0	1	4	0	0
	Thereskionithidae	Mesembrinibis	cayennensis	coco negro	0	0	0	0	0	1
		Platalea	ajaja	Garza rosada	0	0	0	0	0	1
Picidae	Dryocopus	lineatus	Carpintero	0	1	0	0	0	0	
	Melanerpes	pucherani	Carpintero	0	1	0	2	1	2	
Bucconidae	Notharchus	tectus	Buco pinto	0	0	0	0	0	2	
Ramphastidae	Pteroglossus	torquatus	Tucansillo collarejo	0	3	0	14	0	6	
	Ramphastos	sulfuratus	Tucán	1	1	0	1	2	0	
Pssittaciformes	Psittacidae	Amazona	autumnalis	Lora		0	0	0	0	1
		Aratinga	finschi	Perico	0	0	0	1	0	3

Taxonomía Especies presentes en el Rio Parismina					Sitio de nuestros (Cantidad de individuos)					
Orden	Familia	Genero	Especies	Nombre común	CVA	KLA	TPP	AGR	MSI	Navegables
		Aratinga	nana	Perico	0	0	0	0	0	5
		Brotegeris	jugularis	perico	0	0	0	2	0	1
		Pionus	senilis	Loro coliblanco	0	6	0	0	16	6
Suliformes	Anhingidae	Anhinga	anhinga	pato aguja	0	0	0	0	0	4
Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	caligatus	Trogón de liga	2	0	0	0	0	1
		Trogon	massena	Trogón	0	0	0	1	0	0
		Trogon	rufus	trogon	0	0	0	0	0	1

Rio Dos Novillos Taxonomía					Sitios de muestreo (Número de individuos)		
Orden	Familia	Genero	Especies	Nombre Común	DNA	DNM	DNB
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	magnirostris	Gavilán	0	0	3
	Cathartidae	Cathartes	aura	Zopilote	0	1	0
		Coragyps	atratus	Zopilote negro	1	48	1
	Pandionidae	Pandion	haliaetus	Gavilan pescador	0	0	1
Apodiformes	Trochilidae	Amazilia	tzacatl	Colibrí	1	0	2
		Phaethornis	longirostris	Colibrí	1	0	2
		Phaethornis	striigularis	Colibrí	0	0	1
Charadriiformes	Scolopacidae	Actitis	macularius	Alzacolita	0	1	1
Ciconiiformes	Ardeidae	Butorides	virescens	Martín peña	0	0	1
Columbiformes	Columbidae	Leptotila	verreauxi	Yure	0	0	3
		Patagioenas	nigrirostris	Paloma morada	1	1	3
Coraciiformes	Alcedinidae	Chloroceryle	americana	Martin pescador	0	1	3
		Megacerlye	alcyon	Martin pescador	1	0	1
Galloformes	Cracidae	Penelope	purpurascens	Pava	1	0	2
Passeriformes	Cardinalidae	Habia	fuscicauda	Tangara hormiguera	2	5	17
	Corvidae	Psilorhinus	morio	Piapia	1	1	0
	Dendrocolaptidae	Dendrocolaptes	sanctithomae	Trepador barreteado	1	0	0
		Lepidocolaptes	souleyetii	Trepatronco	0	0	1
	Emberizidae	Arremonops	conirostris	Pinzón cabecillado	0	0	1
		Sporophila	americana	Setillero	1	2	0
	Fringillidae	Euphonia	gouldi	Agüío	1	0	1
	Icteridae	Agelaius	phoeniceus	Sargento	1	0	0

		Icterus	prothemelas	Chiltote	0	0	1
		Psarocolius	montezuma	Oropéndola	3	3	1
	Parulidae	Myiothlypis	fulvicauda	Reinita guarda ribera	2	0	2
		Parkesi	noveboracensis	menea cola	2	0	0
	Thamnophilidae	Myrmeciza	exsul		0	0	2
		Thamnophilus	doliatus	Batará barreteado	2	0	1
	Thraupidae	Ramphocelus	passerinii	Sargento	5	3	2
		Ramphocelus	sanguinolenta	sangre de toro	0	2	0
		Saltator	atriceps	Chayotero	1	1	1
		Tangara	larvata	Tangara sietecolores	0	3	0
		Thraupis	episcopus	Viudita	0	1	0
	Tyrannidae	Sayornis	nigricans	Mosquero de agua	0	2	0
		Attila	spadiceus	Atila lomiamarilla1	0	0	1
		Conopias	albovittatus	Pecho amarillo	0	1	0
		Myiarchus	tuberculifer	Bobillo	0	1	0
		Pitangus	sulphuratus	Pecho amarillo	1	1	1
		Todirostrum	cinereum	Mosquerito	1	2	1
		Tyrannus	melancholicus	Pecho amarillo	0	0	1
	Troglodytidae	Cantorchilus	nigricapillus	Soterrey castaño	1	0	1
		Henicorhina	leucosticta	Sotorrey	3	0	1
		Troglodytes	aedon	Sotorré	1	1	0
	Turdidae	Turdus	grayi	Yiguirro	6	4	2
	Tytiridae	Pachyramphus	cinnamomeus	Cabezón acanelado	0	0	1
		Tytira	semifasciata	Pájaro chanco	0	0	1
Pelecaniformes	Ardeidae	Trigrisoma	fasciatum	martin peña	0	1	0
Piciformes	Galbuline	Jacamerops	aureus	Jacamar grande	0	0	1
	Picidae	Melanerpes	pucherani	Carpintero	1	1	1
	Ramphastidae	Ramphastos	sulphuratus	Curre negro	1	0	0
Pssittaciformes	Psittacidae	Ara	Ambiguus	Lapa verde	0	0	2
		Aratinga	Finschi	Perico	0	0	3
		Brotogeris	jugulari	Catano	0	1	0
		Pionus	senilis	Loro coliblanco	0	0	3
Tinamiformes	Tinamidae	Crypturellus	soui	Pequeño tinamú	0	0	1
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga	sulcirostris	Tijo	0	1	0
Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	massena	Trogón	1	0	0
		Trogon	caligatus	Trogón de liga	0	0	1

Especies que se encuentran en alguna categoría de la UICN y apendices de citas de los ríos Parismina y Dos Novillos

Río Parismina			
Nombre científico	Nombre común	Estado según CITES	Estado según UICN
<i>Aloutta palliata</i>	Mono congo	I	LC
<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí	II	LC
<i>Amazona autumnalis</i>	Lora	II	LC
<i>Aratinga finschi</i>	Perico frentirrojo	II	LC
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono colorado	II	EN
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso	II	LC
<i>Brotogeris jugularis</i>	Catano	II	LC
<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavilán pescador	III	LC
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán chapulinero	III	LC
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán pollero	III	LC
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán cangrejero	III	LC
<i>Cebus Capucinus</i>	Mono cariblanco	II	LC
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavilán tijereta	III	LC
<i>Oophaga pumilio</i>	Ranita roja venenosa	II	LC
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	II/III	LC
<i>Phaethornis guy</i>	Colibrí	II	LC
<i>Phaethornis longirostris</i>	Colibrí	II	LC
<i>Pionus senilis</i>	Chucuyo	II	LC
<i>Ramphastos sulphuratus</i>	Tucán pico arcoíris	II	LC
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey	III	LC
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Aguilucho	III	LC

Anexo 5 Cuadro de Indicadores y Medidas para el Sitio de Compensación Fluvial Parismina

Marco Conceptual OFFSET

Pregunta – aspecto medido	Variable y métrica	Factores que causan los cambios	Área espacial – donde analizar	Periodicidad	Fuente de información	Análisis	Presentación	Responsables
Conectividad longitudinal (No pérdida Neta de Biodiversidad)	$q_1 p * y + \sum(q_2 - q_0) z > q_3 x$	Barrera en cauce Implementación de medidas de compensación: restauración de ribera, PGP	Río Parismina Río Dos Novillos Tramo afectado del Río Reventazón previo a obras	Línea base 2013-2015 Línea base Reventazón 2008 Cada 5 años análisis de cambio.	Monitoreo de calidad de hábitat(anual) y calidad de aguas(mensual) Índices de calidad de hábitat(anual), BMWP-CR(semestral) Anual toma de información	Aplicación de métrica	Valor y Cuadros (con enlaces a la memoria de cálculo)	ICE
Ganancia de calidad de hábitat.	$q_1 p * y + \sum(q_2 - q_0) z > q_3 x$ $\geq 20\%$	Implementación de medidas de compensación, restauración, 32 proyectos de gestión	Cuenca baja, media y alta de los Ríos Parismina y Dos Novillos Calidad del tramo	Línea base 2013-2015 Línea base Reventazón 2008 Cada 5 años análisis de cambio.	Monitoreo de calidad de hábitat(anual) y calidad de aguas(mensual) Índices de calidad de hábitat(anual),	Aplicación de métrica	Valor y Cuadros (con enlaces a la memoria de cálculo)ver cuadro 8, fig.	ICE

			afectado del Río Reventazón antes de inicio de obras		BMWP-CR(semestral) Anual toma de información			
Conectividad funcional. ¿Las medidas de compensación están incrementando el uso del río por especies claves a través del tiempo?	Valor de IAR especies claves 3 especies de peces migratorios 1 especie de camarón	Barrera en cauce Implementación de medidas de compensación: mejora calidad agua, restauración de ribera, PGP	Cuenca baja, media y alta de los Ríos Parismina y Dos Novillos	Línea base 2013-2015 Anual	Monitoreo de peces y camarones con métodos estandarizados (semestral)	IAR	Valor y figuras fig 20-28	ICE
Conectividad funcional. ¿Las medidas de compensación están incrementando el número de especies claves utilizando el río a través del tiempo?	Abundancia de especies (riqueza) aves, peces camarones y QBR (vegetación)	medidas de restauración, PGP	Zona de protección de ribera de los ríos Parismina y Dos Novillos	Línea base 2013-2014 Anual	Estudios de riqueza, diversidad de aves, con métodos estandarizados Monitoreo semestral	IAR	Valor y figuras (Link a cuadro 7 y fig 7) ver fig. 11, 12,13 y 14, fig 20-28	ICE

Incluir en anexos – información de métodos específicos, detalles de los análisis, mapas describiendo el área espacial

Resumen de Resultados PGA

Pregunta – aspecto medido	Variable y métrica	Línea Base – 2013-2015	AÑO 1 Implementación de PGA – 2015	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Conectividad longitudinal (No pérdida Neta de Biodiversidad)	$q_1 p * y + \sum (q_2 - q_0)$ $z > q_3 x$	X	X				X					X
Ganancia de calidad de hábitat.	$q_1 p * y + \sum (q_2 - q_0)$ $z > q_3 x$ $\geq 20\%$	X	X				X					X
Conectividad funcional. ¿Las medidas de compensación están incrementando el uso del río por especies claves a través del tiempo?	Valor de IAR especies claves 3 especies de peces migratorios 1 especie de camarón	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Conectividad funcional. ¿Las medidas de compensación están incrementando el número de especies claves utilizando el río a través del tiempo?	Abundancia de especies (riqueza) aves, peces camarones y QBR (vegetación)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Anexo 6.

Indicadores y valores de línea base para definir calidad de hábitat acuático (q)

q		agua	QBR	IHG	IHF	X
(CA+IQR+IHG+IHF/4)		1	1	1	1	1
	q₀					
q1	q₁	100	95	84	81	90
q3	q₃	84.5	70	42	48	61.125
						0
q0						0
q_{0cap}		95	85	75	64	79.75
q_{0cmp}		89	30	42	49	52.5
q_{0cbp}		71	25	42	18	39
q_{0dn}		95	70	60	22	61.75
q_{2cap}		100	90	80	75	86.25
q_{2cmp}		90	30	42	56	54.5
q_{2cbp}		80	25	42	23	42.5
q_{2dn}		95	70	70	65	75

Anexo 7. Protocolo de entrevista y protocolo de observación

Protocolo de entrevista a familias de las comunidades de la Cuenca del río Parismina

Objetivo: Conocer la percepción de las comunidades de las cercanas al río Parismina²⁸, acerca de la conservación de los recursos naturales.

Presentación y consentimiento informado:

Somos un grupo de estudiantes del CATIE interesados en conocer cuál es la percepción de las comunidades acerca de la conservación de la naturaleza. Para realizar dicho trabajo necesitamos de información proveniente de cada una de las familias.

Nuestra idea es conversar con las personas de las comunidades cercanas al río Parismina, para comprender la importancia de la naturaleza, y la relación que las familias tienen con ella.

Nos gustaría pedirle permiso para entrevistarle y aclararle algunos aspectos importantes:

- Su participación en esta entrevista es totalmente **voluntaria (Si no desea participar** o si existe alguna pregunta que no desea contestar puede decírnoslo sin ningún problema).
- Si en algún momento **se incomoda y no quiere continuar**, por favor nos lo hace saber. La entrevista dura **aproximadamente una hora**.
- Si nuestras preguntas no son claras o **si desea alguna explicación adicional** por favor no dude en preguntarnos.
- Otra cosa que nos gustaría aclarar es que su **respuesta es anónima**, es decir, aunque sus respuestas y las de las otras personas son importantísimas para entender la región, serán estudiadas en conjunto y por eso no se va a saber cuáles fueron sus respuestas en particular.
- Estaremos tomando notas de nuestra entrevista para no perder la información y poderla analizar, esperamos que esto no le incomode, si le incomoda, por favor nos lo hace saber.
- También estaremos tomando fotos para ilustrar esta entrevista, si no está de acuerdo por favor hágalo saber.

Queremos estar seguros de que ha quedado claro que está participando en esta entrevista de manera **voluntaria**.

²⁸ Al mencionar a los poblados o comunidades cercanas (tanto al Margen derecho como izquierdo al río Parismina, tomamos en cuenta tanto el río Parismina y como el Dos Novillos.

Sección I: Identificación de la entrevista

Comunidad: _____

Nombre del entrevistado (opcional): _____

Puntos GPS: _____

Sexo: M _____ F _____

Edad (opcional) _____ Rol Familiar _____

Fecha: _____

Sección II: Capital Humano

1. Háblenos de la historia de su familia (¿de dónde vinieron?, composición familiar: cuántas personas viven en la casa mencione edad, escolaridad y ocupación).
2. ¿Cuáles son las capacitaciones que ha recibido en la comunidad sobre temas relacionados a la naturaleza? (¿Quién los impartió?, ¿Dónde?)
3. ¿Cuáles son las actividades o prácticas realizadas por su familia sobre el uso de la naturaleza? (Prácticas productivas, de conservación y a nivel de hogar)
4. ¿Quiénes son las personas encargadas de liderar la comunidad en temas relacionados a la naturaleza y el ambiente? (¿Qué realizaron? ¿Cuáles son los principales resultados?).

Sección III: Capital cultural

1. ¿Qué es lo que más le gusta de su comunidad?
2. ¿Qué es para usted y su familia la naturaleza?
3. ¿Cuáles son los usos tradicionales de la naturaleza que existen en la comunidad? (¿Cuál es el más común? ¿Cómo es este uso?)
4. ¿Cuáles son las celebraciones, festejos más importantes de la comunidad? (¿Cuáles están relacionadas con la naturaleza?)
5. ¿Cuándo fue la última actividad relacionada con la naturaleza en la comunidad? (¿Cuál fue esta actividad?)

Sección IV: Capital natural

1. ¿Cuáles son los recursos de la naturaleza con los que cuenta su comunidad? (Agua, bosques, suelo, ríos y sus recursos. ¿Para qué se utilizan?)
2. ¿De los recursos que existen, cuáles son los más importantes para su familia? (¿Qué pasa con el bosque, agua, suelo, cacería, ríos y sus recursos? ¿Para que los usa? ¿Cuándo los usa?)
3. ¿Si alguno de los recursos existentes estuvieran amenazados como lo resolverían? (¿Cuál es esa amenaza? ¿Sobre cuál recurso? ¿Qué hacer para resolver?)
4. ¿Por qué considera usted que es necesario conservar la naturaleza en su comunidad?
5. ¿Quiénes cree usted que deben participar en acciones orientadas en la protección de la naturaleza? (¿Cómo? ¿Por qué?)
6. ¿Qué opina de la conservación de los ríos que están cerca de su comunidad?

Sección V: Capital social

1. ¿Cuáles son los grupos de trabajo que se han conformado en la comunidad? (¿Cuáles de ellos tienen relación con la naturaleza? ¿Cómo están conformados?)
2. ¿Cuáles son los grupos de trabajo en los que participa? (¿Cómo participa?)
3. ¿Cuáles son las funciones que desempeñan estos grupos en su comunidad? (en qué áreas trabajan: protección de la naturaleza, organización de festejos, gestión de infraestructura, entre otros).
4. ¿Cuál es su opinión del trabajo de grupos locales que se relacionan con iniciativas para la comunidad? (ASADAS, Asociaciones de Desarrollo, Grupos de Reciclaje, Cámaras de Sectores (turismo, agrícola, empresarias, etc.), instituciones del gobierno).
5. ¿De los grupos mencionados con cuál se identifica usted más?
6. ¿Cómo califica el trabajo de estos grupos (es satisfactorio y beneficia o perjudica a la comunidad)?

Sección VI: Capital político

1. ¿Cuáles son las organizaciones que trabajan con ustedes en temas relacionados a la naturaleza?

2. De las organizaciones que mencionó, cuál es su opinión sobre el trabajo que realizan (**Esta pregunta se hace solo si contesto a la pregunta anterior**).
3. ¿Cuáles son los proyectos relacionados con la naturaleza que se han desarrollado?
4. ¿Conoce usted cuáles son las leyes, reglamentos que regulan el manejo de la naturaleza? (¿Se cumplen?)
5. ¿Quién es el encargado de hacerlas cumplir?)
6. ¿Si usted quisiera participar en resolución de situaciones o espacios de planificación a quien debería acudir? (¿a qué persona o que grupo?)
7. ¿Cree que es suficiente el trabajo que se hace en relación a la naturaleza? (¿Quién lo hace?)
8. ¿Quién tiene poder para definir lo que se hace en la comunidad con respecto a la naturaleza? (¿Cuáles Grupos o personas?).
9. ¿Cuál es su opinión del trabajo que hace el Área de Conservación?

Sección VII: Capital construido

1. ¿Con qué equipo cuenta su familia para el uso de la naturaleza? (Maquinaria productiva, motosierras, material de pesca, botes, lanchas) (**Para la infraestructura de la comunidad completar con el protocolo de observación**).

Sección VIII: Capital financiero

1. ¿A qué se dedica su familia? (Desagregar para los diferentes integrantes de la familia ¿Qué produce? ¿Qué realiza cada persona? ¿Cuáles son las principales actividades más importantes por orden de prioridad?)
2. ¿Qué productos que vienen de la naturaleza utiliza su familia? (¿Cuál es para el consumo? ¿Cuál es para la venta?)
3. ¿Qué otras actividades realizan en su casa que tienen que ver con la naturaleza que generan beneficios familiares?

Sección IX: Cierre de la entrevista

1. ¿Podría usted en una frase resumir por qué es importante la naturaleza?
2. ¿Algo importante que usted desee agregar sobre lo que hablamos?
3. ¿Tiene usted alguna pregunta para nosotros?
4. ¿Podría recomendarnos dos personas que debamos entrevistar sobre estos temas?

PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN

		ENTREVISTA 1	ENTREVIST A 2	ENTREVIST A 3	ENTREVIST A 4	ENTREVIST A 5
Capital Político	Reconocimientos por participación en proyectos de desarrollo.					
	Rótulos con logotipos de organizaciones externas a la comunidad.					
	Proyectos de inversión pública o privada en funcionamiento.					
Capital construido	Proyectos de infraestructura en funcionamiento.					
	Infraestructura comunal en relación con sistemas de producción					
	Infraestructura para el aprovechamiento de los RRNN.					
	Cantidad y calidad de vías de acceso en la comunidad.					
Capital Cultural	Altars o imágenes religiosas o similares					
	Presencia de medicina tradicional					
	Adornos tradicionales con materiales provenientes del bosque					
Capital Financiero	Mercados de productos y subproductos del bosque.					
	Transporte de productos y sub productos del bosque.					
	Principales actividades productivas de la comunidad					

Capital Social	Salones de reuniones comunitarias.					
	Presencia de rótulos, comités o grupos sociales locales.					
Capital Natural	Rótulos relacionados al manejo y protección de los recursos naturales					
	Equipo de cacería, pieles y perros cazadores en las viviendas.					
	Campañas de saneamiento ambiental (reciclaje, etc.)					
	Reforestación, tipo de bosques, cantidad de ríos etc.)					
	Buenas prácticas de manejo y conservación de los recursos naturales (suelo, agua y bosque).					
Capital Humano	Certificados en las paredes de cursos y programas de capacitación.					
	Centros de estudios y sus diferentes niveles.					
	Centro de capacitación en la comunidad.					

ANEXO 8

HOJA DE RUTA PARA CREACIÓN CORREDOR BIOLÓGICO RÍO PARISMINA Y DOS NOVILLOS

Tipo de norma requerida: Resolución Administrativa de oficialización emitida por el Consejo Nacional de Áreas de Conservación (CONAC)

Fundamento: Decreto Ejecutivo N° 33106-MINAE, publicado en *La Gaceta* N° 103 del día 30 de mayo de 2006; Decreto Ejecutivo N° 34433-MINAE, publicado en *La Gaceta* N° 68 del día 8 de abril del 2008; Resolución administrativa N° R-SINAC-CONAC-013-2009 publicada en el Diario Oficial *La Gaceta* N° 72 del 15 de abril del 2009 establece Lineamientos para la Oficialización de Corredores Biológicos en Costa Rica; Resolución administrativa N° R-SINAC-CONAC-028-2011 publicada en el Diario Oficial *La Gaceta* N° 181 del 21 de setiembre del 2011, con base en el Acuerdo N° 12 de la sesión ordinaria N° 05-2011 del 30 de mayo del 2011 del CONAC modificaciones a la resolución N° R-SINAC-CONAC-013-2009.

Autoridad competente: Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) por medio de Consejo Regional de Áreas de Conservación (CORAC) y Consejo Nacional de Áreas de Conservación (CONAC)

Otras autoridades que deben intervenir: Coordinación del Programa Nacional de Corredores Biológicos, Consejo Local de Corredores Biológicos.

Requisitos: Un corredor biológico será reconocido oficialmente por el Estado costarricense y la sociedad en general, una vez cumpla los siguientes requisitos:

1. Perfil Técnico del Corredor Biológico:

a. Para presentar este requisito se debe aplicar el formulario oficial de Perfil Técnico del Corredor Biológico (que puede ser descargado de la siguiente dirección electrónica):

<http://www.sinac.go.cr/corredoresbiologics/documentacion/PerfilTecnicoCB.pdf>

dicho formulario deberá presentarse a la Coordinación del Programa Nacional de Corredores Biológicos (PNCB) en original impreso y en un archivo digital electrónico. La información en archivo digital electrónico se incluirá en la base de datos de corredores biológicos de Costa Rica;

b) La Coordinación del PNCB analizará el formulario con la respectiva información y posteriormente brindará el visto bueno técnico o las recomendaciones correspondientes (la coordinación emitirá un informe oficial a los interesados);

c) El informe oficial emitido por la Coordinación del PNCB, será presentado por los interesados a el(los) Consejo(s) Regional(es) de Área(s) de Conservación correspondiente(s) para su aprobación,

d) El acuerdo tomado por el(los) Consejo(s) Regional(es) de Área(s) de Conservación, deberá ser comunicado a la Coordinación del PNCB por parte de la(s) Dirección(es) de Área de Conservación.

2. Mapa de límites del Corredor Biológico:

a. Para cumplir con este requisito el mapa de límites del corredor biológico deberá ser presentado a la Coordinación del PNCB en archivos digitales de ArcView o ArcGis y en coordenadas CRTM 05 a escala 1:50000, un archivo digital del mapa en formato electrónico JPG, TIF o GIF y una copia impresa;

b. El mapa del corredor biológico se incluirá en el Mapa Nacional de corredores biológicos, con la intención de que dicho Mapa Nacional se revise una vez al año (el mapa nacional de corredores biológicos puede ser descargado en la siguiente dirección electrónica:

<http://www.sinac.go.cr/corredoresbiologicos/documentacion/MapaCB.jpg>)

c. Todos los corredores biológicos que se encuentren ubicados dentro del Mapa Nacional de Corredores Biológicos publicado por el SINAC, serán reconocidos como los corredores biológicos oficiales de Costa Rica.

3. Información general sobre el Consejo Local que gestiona el Corredor Biológico:

a) Se deberá aportar el formulario oficial de Información General del Consejo local del Corredor Biológico (que puede ser descargado de la siguiente dirección electrónica): <http://www.sinac.go.cr/corredoresbiologicos/FormInfoCLCB.pdf>, dicho formulario deberá presentarse a la Coordinación del PNCB en original impreso y en un archivo digital electrónico,

b) para determinar si el Consejo local de Corredor Biológico, se encuentra vigente y avalado por el Consejo Regional del Área de Conservación, deberá presentar copia de la acreditación correspondiente.

Procedimiento de oficialización:

1. Posteriormente a haber cumplido con los requisitos anteriores, el Área de Conservación correspondiente, confeccionará un expediente específico para el corredor biológico. Dicho expediente será resguardado en la oficina del Enlace Regional de Corredor Biológico del Área de Conservación respectiva, dicha copia estará a disposición de los interesados,

2. La iniciativa del corredor biológico y su expediente deberá ser presentado por parte del Área de Conservación ante el CONAC, para su aprobación y oficialización,

3. Una vez aprobada la iniciativa de corredor biológico por el CONAC, una copia del expediente certificada por el Director del Área de Conservación, deberá ser enviada a la Coordinación del PNCB para que elabore la resolución administrativa, misma que será firmada por el Director Ejecutivo del SINAC y publicada en el Diario Oficial La Gaceta para su oficialización,
4. Todo Consejo Local, que haya cumplido con los pasos anteriores y represente un corredor biológico, automáticamente participará dentro de la Red Nacional de Corredores Biológicos de Costa Rica.

Modelo de norma: (el texto para el río Parismina será elaborado en conjunto con departamento legal del MINAE)

Oficializa el Corredor Biológico de Río Naranjo

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN

R-SINAC-CONAC-19-2012.-El Consejo Nacional de Áreas de Conservación, de conformidad al Acuerdo N° 18 de la Sesión Ordinaria N° 05-2012 celebrada el día 28 de mayo de 2012, y en cumplimiento del artículo 12 del Reglamento a la Ley de Biodiversidad N° 7788, Decreto Ejecutivo N° 34433-MINAE, aprueba y emite la presente:

OFICIALIZACIÓN DEL CORREDOR BIOLÓGICO RÍO NARANJO

Resultando:

1°-Que mediante Decreto Ejecutivo N° 33106-MINAE, publicado en *La Gaceta* N° 103 del día 30 de mayo de 2006 se crea el Programa Nacional de Corredores Biológicos: una Estrategia de Conservación de la Biodiversidad; el cual contará con un Plan Estratégico de largo plazo. Se implementará a través del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), el cual deberá otorgar sostenibilidad al Programa, incluyendo las actuaciones de éste en sus planes de acción y en su estructura funcional, administrativa y financiera.

2°-Que mediante Decreto Ejecutivo N° 34433-MINAE, publicado en *La Gaceta* N° 68 del día 8 de abril del 2008, se establece en el artículo 3 inciso b), la definición de corredor biológico de manera oficial por primera vez para Costa Rica.

3°-Que el artículo 22 de la Ley de Biodiversidad N° 7788, publicada en *La Gaceta* N° 101 del 27 de mayo de 1998 establece al Sistema Nacional de Áreas de Conservación, como una institución desconcentrada y participativa, con personería jurídica instrumental, que integra las competencias en materia forestal, vida silvestre y áreas silvestres protegidas, protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos, del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET),

con el fin de dictar políticas, planificar y ejecutar procesos dirigidos a lograr la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales de Costa Rica.

4°-Que mediante Resolución administrativa N° R-SINAC-CONAC-013-2009 publicada en el Diario Oficial *La Gaceta* N° 72 del 15 de abril del 2009, se establecen por primera vez, los Lineamientos para la Oficialización de Corredores Biológicos en Costa Rica.

5°-Que la Resolución administrativa N° R-SINAC-CONAC-028-2011 publicada en el Diario Oficial *La Gaceta* N° 181 del 21 de setiembre del 2011, con base en el Acuerdo N° 12 de la sesión ordinaria N° 05-2011 del 30 de mayo del 2011 del CONAC acordó aprobar modificaciones a la resolución N° R-SINAC-CONAC-013-2009.

Considerando:

Único.-Que de conformidad al artículo 12 inciso del Reglamento a la Ley de Biodiversidad, Decreto Ejecutivo N° 34433-MINAE publicado en *La Gaceta* N° 68 del 08 de abril de 2008, el Consejo Nacional de Áreas de Conservación (CONAC), mediante Acuerdo N° 18 de la sesión ordinaria N° 05-2012 celebrada el día 28 de mayo de 2012 conoció el expediente administrativo del Corredor Biológico Río Naranjo, demostrándose el cumplimiento de los diferentes requisitos solicitados, así como del proceso requerido, para la oficialización la emisión de la presente resolución. **Por tanto:**

EL SECRETARIO EJECUTIVO DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN, RESUELVE:

Artículo 1°-Oficialización del Corredor Biológico Río Naranjo:

1. Se oficializa el Corredor Biológico Río Naranjo, aprobado mediante Acuerdo N° 18 de la Sesión Ordinaria N° 05-2012 del CONAC celebrada el día 28 de mayo de 2012.
2. El expediente específico para el Corredor Biológico Río Naranjo puede ser consultado en la oficina del Enlace Regional de Corredor Biológico del Área de Conservación Pacífico Central, así como en la Coordinación del PNCB.

Artículo 2°-**Abreviaturas:**

- a) **CBRN:** Corredor Biológico Río Naranjo.

- b) **PNCB:** Programa Nacional de Corredores Biológicos.
- c) **CRTM 05:** Proyección Transversal de Mercator para Costa Rica.
- d) **CONAC:** Consejo Nacional de Áreas de Conservación.
- e) **SINAC:** Sistema Nacional de Áreas de Conservación.
- f) **MINAET:** Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones.

Artículo 3º-**Cumplimiento de requisitos:**

1. Perfil Técnico del Corredor Biológico Río Naranjo:

- Presentado en el formulario oficial de Perfil Técnico del Corredor Biológico que puede ser descargado en la dirección electrónica:

<http://www.sinac.go.cr/corredoresbiologicos>

- Para acceder a la versión impresa: en la oficina del PNCB, ubicada en el edificio del SINAC.

2. Mapa de límites del Corredor Biológico Río Naranjo:

- El mapa de límites del corredor biológico fue presentado a la Coordinación del PNCB en archivos digitales de ArcView o ArcGis y en coordenadas CRTM 05, el se incluirá en el Mapa Nacional de Corredores Biológicos, el cual puede ser descargado en la dirección electrónica:

<http://www.sinac.go.cr/corredoresbiologicos>

3. Información general sobre el Consejo Local que gestiona el Corredor Biológico Río Naranjo:

- El formulario oficial de Información General del Consejo Local del Corredor Biológico puede ser descargado en la dirección electrónica: <http://www.sinac.go.cr/corredoresbiologicos>.

Artículo 4°-Rige a partir de su publicación en el Diario Oficial *La Gaceta*.