

INFORME DE EVALUACION FINAL

PROYECTO UNF/e7/PNUD/MEER

“Proyecto de Energía Eólica San Cristóbal, Galápagos”.

Evaluador: Dr. Alfredo Curbelo Alonso

Fecha: Febrero 2011

ÍNDICE DEL INFORME:

1. Resumen Ejecutivo.	5
1.1. Breve descripción del proyecto.	5
1.2. Contexto y propósito de la evaluación.	6
1.3. Análisis por resultados	8
1.4. Conclusiones y Recomendaciones.	13
1.5. Lecciones aprendidas	17
2. Siglas.	18
3. Introducción.	19
3.1. Propósito de la Evaluación.	19
3.2. Alcance y enfoque.	19
3.3. Metodología de la Evaluación.	20
4. El proyecto y su contexto de desarrollo.	20
4.1. Breve descripción geográfica y económica de Galápagos.	20
4.2. Galápagos Patrimonio de la Humanidad.	24
4.3. Energías Renovables en Galápagos.	26
4.4. Marco político e institucional.	28
4.5. Sector Energético y el Medio Ambiente.	29
4.6. Servicios eléctricos.	31
5. Descripción del proyecto.	33
6. Recomendaciones sobre elementos claves:	36
6.1. Formulación del Proyecto	36
6.1.1. Conceptualización y fase de diseño del Proyecto.	36
6.1.2. Consistencia del Proyecto con Prioridades Nacionales y/o con	39

Planes de Estado,	
6.1.3. La participación de los involucrados en la fase de diseño del proyecto.	39
6.1.4. Mecanismos o estrategias para fomentar la réplica de mejores prácticas.	40
6.1.5. Otros aspectos.	40
6.2. Ejecución del Proyecto (Fase de implementación)	41
6.2.1. Aproximaciones sobre la ejecución.	41
6.2.2. Monitoreo y evaluación.	41
6.2.3. Participación de los involucrados.	42
6.2.4. Manejo y Planificación Financiera.	43
6.2.5. Sostenibilidad.	45
6.2.6. Arreglos y Modalidades institucionales para la implementación del proyecto.	49
6.3. Análisis de los Resultados logrados por el proyecto hasta la fecha:	52
6.3.1. Logro de los resultados (outcomes)/logro del objetivo hasta la fecha:	52
7. Conclusiones y Recomendaciones.	64
7.1. Conclusiones.	64
7.2. Recomendaciones.	67
8. Lecciones aprendidas.	68
9. Referencias.	68
10. Anexos:	69
10.1. Términos de referencia de la evaluación	70
10.2. Agenda e itinerario	96
10.3. Lista de personas entrevistadas	98

10.4.	Lista de documentos revisados	99
10.5.	Comentarios de los actores (sólo en caso de existir discrepancias con los hallazgos y conclusiones de la evaluación)	100
10.6.	Formulario de revisión y aprobación del RCU y la CO	100
10.7.	Hoja de Aprobación donde la Oficina de País y RTA firman.	100
10.8.	Cuadro del Management Response.	100

1. Resumen Ejecutivo.

1.1. Breve descripción del proyecto.

El presente informe de Evaluación Final se refiere a los resultados de la Evaluación Final del Proyecto 00047535 - PNUD ECU-03-279 Proyecto de Energía Eólica San Cristóbal, Galápagos, diseñado para ejecutar la componente eólica de re electrificación de la isla San Cristóbal del Proyecto FMAM/PNUD/MEER ECU/02/G41 "Energía Renovable para la Generación Eléctrica – Electrificación de Galápagos con Energía Renovable – Full Size – ERGAL II.

El proyecto se implementó por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en la modalidad de ejecución nacional. La Agencia de ejecución inicial fue la Subsecretaria de Electrificación del MEM y posteriormente la Subsecretaria de Energía Renovable del MEER. Actúo como agencia implementadora el Fideicomiso Mercantil "Proyecto Eólico San Cristóbal" a través de la Fiduciaria Fondos Pichincha. El proyecto se ejecuto del 1ro de octubre del 2005 al 31 de octubre del 2008, tal y como se planifico inicialmente.

El proyecto es aprobado con el objetivo construir e iniciar la operación de un parque eólico en la isla de San Cristóbal, con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y el transporte de diesel mediante la generación eléctrica con energías renovables, inicialmente en las Galápagos y posteriormente en todo el Ecuador y la región. Además, proveer asistencia técnica a profesionales ecuatorianos a fin de desarrollar capacidades locales para el manejo, la operación, el mantenimiento y despacho de proyectos de generación eléctrica con fuentes renovables.

Para alcanzar estas metas se enuncian tres objetivos específicos y siete resultados:

1. Conformar asociaciones colaborativas innovadoras entre los sectores público y privado para construir el Proyecto Eólico San Cristóbal, a fin de reemplazar los combustibles fósiles por energía eólica para la generación eléctrica en la isla San Cristóbal y, posteriormente, en la isla Santa Cruz.
 - Resultado 1.1 Re electrificación del sistema de generación eléctrica de San Cristóbal por medio de un sistema de generación eléctrica con base en energía eólica/diesel plenamente operacional.
 - Resultado 1.2 Estudios de factibilidad e ingeniería de la Isla Santa Cruz ejecutados por la Unidad de Manejo del Proyecto ECU/02/G31 del FMAM
2. Fortalecer la capacidad de ELECGALAPAGOS de manejar adecuadamente todos los temas relacionados con la operación y el mantenimiento que se requieren para la ejecución y el funcionamiento del proyecto a largo plazo.

- Resultado 2.1 Fortalecimiento de la capacidad de ELECGALAPAGOS respecto a la preparación/ contratación de personal del Proyecto Eólico para la operación y mantenimiento.
 - Resultado 2.2 Fortalecimiento de la capacidad técnica de ELECGALAPAGOS para operación y mantenimiento
3. Ejecutar un plan de manejo ambiental para proteger a las principales especies amenazadas en el sitio del proyecto en San Cristóbal y para abordar los riesgos derivados del manejo ambiental de las instalaciones de generación a diesel.
- Resultado 3.1 Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el Proyecto Eólico según requisitos del Estudio Definitivo de Impacto Ambiental, elaborado.
 - Resultado 3.2 Ejecución del Plan de Manejo Ambiental
 - Resultado 3.3 Mejoramiento del manejo ambiental de las instalaciones de generación a diesel en San Cristóbal.

Las tareas de implementación del proyecto se realizan por la sociedad anónima EOLICSA creada con este fin y que tiene como socios al Fideicomiso Mercantil "Proyecto Eólico San Cristóbal" y a la compañía eléctrica regional ELECGALAPAGOS SA.

1.2. Contexto y propósito de la evaluación

La isla San Cristóbal es una de las cuatro islas pobladas del archipiélago Galápagos. Este está constituido por 19 islas mayores de las cuales son habitadas además de San Cristóbal, las islas de Santa Cruz, Isabela y Floreana. La población total es de 19200 personas y la actividad económica fundamental es el turismo con una fuerte componente de actividades marítimas.

El singular valor natural científico y educativo que le otorga la biodiversidad del archipiélago, lo convierten en una zona de interés especial para la comunidad internacional y las autoridades nacionales de Ecuador han asumido la responsabilidad de su conservación a perpetuidad.

El gobierno del país ha tomado un conjunto de medidas para cumplir con sus compromisos internacionales: crea el PNG en 1959 con el propósito de asegurar su conservación administra el 97% del área del territorio; en 1986 las declara como Reserva de la Biosfera y una amplia área de sus zonas costeras y marinas como Reserva de Recursos Marinos; se le otorgo a la Provincia de Galápagos un Régimen especial administrativo dirigido por un Consejo de Gobierno.

Las Islas Galápagos fueron declaradas por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad en 1978. Sin embargo en el 2001 ocurrió el hundimiento de un barco de transporte de combustible poniendo en peligro la conservación de la biodiversidad en la zona. Este hecho, acompañado por desproporciones en el desarrollo socio económico del archipiélago, llevaron al Gobierno de Ecuador a declararlo en situación de emergencia y a la UNESCO incluirlo en la Lista de Patrimonios en Peligro desde el 2007 hasta el 2010.

La comprensión de la contribución que las Energías Renovables pueden aportar al logro de la conservación de la biodiversidad en la región, se manifiestan desde 1996 en que el Gobierno solicita el apoyo de la comunidad internacional para realizar las primeras evaluaciones de los recursos de energía renovable disponibles y las oportunidades para utilizar los mismos.

A partir de los resultados de estos estudios se ejecutan entre el 2001 y el 2007 proyectos FMAM/PNUD en sus fases PDF B y PDF C como etapas preparatorias del que es objeto de la evaluación.

Este proyecto se ha ejecutado en el marco de significativos cambios políticos, regulatorios e institucionales en el país y que se han manifestado en el sector energético en específico. Entre estos cambios se destacan el cambio en la concepción del rol de la inversión privada en el sector energético: mientras que la Constitución de la República de 1996 lo promueve, la Constitución del 2008 declara al sector energético como un sector estratégico y el estado asume la responsabilidad total de las inversiones en el mismo; en el 2007 el MEM, que había sido la contraparte nacional de los proyectos de energía renovable en Galápagos, se extingue y da lugar a la aparición de dos ministerios uno de los cuales es el MEER, que es el ejecutor nacional del proyecto evaluado; un grupo de regulaciones en el sector de las inversiones, la planificación económica y las finanzas han sufrido transformaciones para ajustarse a las nuevas condiciones.

En el plano administrativo el INGALA, que administraba la provincia desde su creación en el 2002, fue sustituido por el Consejo de Gobierno de la zona especial de Galápagos en el 2008, como resultado de la nueva constitución.

Un rol clave en la ejecución del proyecto le corresponde a la Empresa Eléctrica Provincial de Galápagos (ELEGALAPAGOS) que tiene a su cargo la generación, transmisión y distribución de electricidad en la región y es beneficiaria directa del proyecto. Si bien ha participado sistemáticamente en el mismo su capacidad para contribuir al logro de los objetivos del proyecto es limitada. Su base tecnológica es totalmente obsoleta, su capacidad de generación térmica esta en un límite crítico para brindar un servicio eléctrico sin interrupciones no previstas por falta de generación, su base logística es muy débil y la capacidad institucional para cumplir su misión ha sido descrita desde los primeros estudios realizados como insuficiente.

En resumen el proyecto es altamente relevante para el país y la comunidad internacional, el Gobierno y sus instituciones tienen la voluntad política de apoyar su implementación y están involucradas positivamente en su implementación, pero el hecho de que en el periodo transcurrido durante su ejecución haya coincidido con una etapa de significativos cambios políticos, institucionales y regulatorios, han afectado la dinámica y el ritmo esperado de ejecución de las tareas previstas.

En este contexto la evaluación se realiza dos años después de concluido el proyecto realiza con el propósito de:

- i. tener una apreciación objetiva de los logros, resultados, impactos, y sostenibilidad del proyecto.
- ii. identificar las lecciones aprendidas.
- iii. determinar las recomendaciones para incrementar el impacto del proyecto y su sostenibilidad.

1.3 Análisis por resultados

El análisis del logro de los resultados del proyecto se realiza sobre la base de los reportes trimestrales y anuales realizados por el director del proyecto y las entrevistas sostenidas con los principales actores del proyecto.

Resultado 1. Re electrificación del sistema de generación eléctrica de San Cristóbal por medio de un sistema de generación eléctrica con base en energía eólica/diesel plenamente operacional.

Se instaló un parque eólico de 2,4 MW de potencia compuesto por tres turbinas eólicas de tecnología avanzada suministradas por la empresa española MADE. El modelo seleccionado es el MADE AE59 de 800 MW de potencia con velocidad variable, generador sincrónico y control hidráulico de las palas para variar el "pitch".

El lugar escogido para la construcción del parque es la cima del cerro Tropezón, luego de estudios preliminares de impacto ambiental.

La conexión a la planta de generación térmica existente se realizó por medio de una nueva línea de transmisión eléctrica de 13 km de longitud de los cuales 3,2 km son subterráneos por requerimientos ambientales.

La construcción y montaje del parque eólico y de la línea de transmisión se realizaron por empresas ecuatorianas: Santos CMI y ELECDOR con la asistencia técnica de MADE.

El parque eólico se opera como parte de un sistema híbrido integrado además por las máquinas de generación térmica de la empresa eléctrica ELEGALAPAGOS. La

automática para el control del sistema híbrido fue suministrada por MADE y está diseñada para maximizar el aprovechamiento de la electricidad eólica generada.

Los indicadores tecnológicos del parque eólico han sido positivos según los reportes del 2008 y el 2009. Se ha alcanzado una disponibilidad técnica de un 93% y 94% en el 2008 y 2009 respectivamente, cifra que resulta aceptable para este periodo de arranque y corrección.

La potencia eólica instalada resulta sobredimensionada para la demanda eléctrica actual debido a la previsión de un incremento futuro de la demanda. Por este motivo las cifras de aprovechamiento de la capacidad instalada alcanzadas son relativamente bajas en el orden del 15%.

Aunque la sustitución de diesel por la generación eólica no alcanza el valor de un 50% indicado en el documento de proyecto, los valores obtenidos son relativamente altos y representan una disminución del consumo de diesel en la generación de electricidad superior al 30%.

La venta de electricidad se asegura por medio de un contrato de compra venta (PPA por sus siglas en inglés) entre EOLICSA y ELECGALAPAGOS. Este contrato fija la obligación de la compra de la electricidad generada a un precio de 0,128 US\$/kWh entregado durante un plazo de 8 años.

El valor del costo de generación fue calculado utilizando los datos de costo de operación de EOLICSA y de generación de electricidad, según los reportes anuales del director del proyecto (Gerente General, 2009) y (Gerente General, 2008).

Los costos obtenidos (sin considerar la amortización de la inversión) son inferiores a la tarifa de venta son de 0,10 US\$/kWh y por tanto inferiores a la tarifa de venta según el acuerdo de compra venta con ELECGALAPAGOS lo que hace que la EOLICSA tenga flujos de caja positivos desde el primer año de operación.

Es significativo además que los costos de generación en la isla Santa Cruz de 0,24 US\$/kWh, y reportados con un valor como los menores en el archipiélago Galápagos (MEER, 2010), son más de dos veces mayores que los del Parque Eólico San Cristóbal. Esta diferencia de costos muestra la viabilidad económica de la sustitución de generación diesel con eólica en las condiciones actuales del parque de generación térmica de las islas de ajustarse de manera adecuada la tarifa de compraventa.

Si bien los indicadores técnico económico de la generación del parque eólico han resultado positivos, la calidad del servicio eléctrico ofertado a los usuarios de la red eléctrica se ha visto afectada por fallas e interrupciones. Al incrementarse estas fallas, luego del inicio del funcionamiento del parque eólico, la población ha asociado las mismas con la generación eólica. Todo parece indicar que el principal factor que las ha producido es la obsolescencia tecnológica de la planta de generación térmica y

dificultades con las protecciones eléctricas en la red de distribución de electricidad de la isla San Cristóbal (Gerente General, 2008). A partir de esta situación se ha desarrollado un esfuerzo conjunto entre ELECGALAPAGOS y EOLICSA para analizar y solucionar cada una de ellas.

Este resultado se logra satisfactoriamente.

Resultado 2. Estudios de factibilidad e ingeniería de la Isla Santa Cruz ejecutados por la Unidad de Manejo del Proyecto ECU/02/G31 del FMAM.

Este resultado se coordinó con el equipo del proyecto ERGAL. Para alcanzarlo se realizaron dos estudios fundamentales para la micro localización y la factibilidad técnica económica del parque eólico de Santa Cruz. Un primer estudio realizado por Pro Viento SA (Diciembre 2006) en el que se analizan los resultados de una campaña anual de mediciones de viento en tres locaciones (dos en la isla de Santa Cruz y una en la Isla de Baltra) y se realiza una evaluación preliminar del impacto ambiental por la instalación de un parque eólico en cada uno de estos sitios. Este informe incluye igualmente una evaluación de factibilidad económica. Su conclusión principal es que el parque eólico sea instalado en la Isla Baltra, sobre la base de criterios de impacto ambiental. Se realiza un segundo estudio por Facto r4 Energy Projects GmbH en febrero del 2008, que se centra en el sitio de Baltra y complementa al primer estudio en cuanto a la integración con la red eléctrica y la potencia y configuración del parque generador en cuanto a potencia total y tamaño de cada máquina.

Sobre la base de estos estudios el proyecto ERGAL logra el apoyo financiero del MEER para la instalación del parque eólico de Baltra.

Este resultado se obtiene totalmente.

Resultado 3. Fortalecimiento de la capacidad de ELECGALAPAGOS respecto a la preparación/ contratación de personal del Proyecto Eólico para la operación y mantenimiento.

Este resultado persigue la elaboración del plan de preparación y de contratación de personal para la operación del sistema híbrido y el mantenimiento del parque eólico.

Estas actividades se prevé fueran contratadas a ELECGALAPAGOS por EOLICSA con el propósito de crear las capacidades propias para la operación por parte de la empresa eléctrica del sistema una vez transferida su propiedad.

Para la identificación de los recursos humanos necesarios, habilidades requeridas y capacitación a realizar, se realizó la descripción de los puestos de trabajo y las exigencias de preparación para cubrirlos y habilidades a dominar.

Sobre esta base para la preparación del personal clave, los operadores y personal de mantenimiento se elaboro un programa de capacitación y entrenamiento que ha demostrado ser apropiado.

Este resultado se logra adecuadamente.

Resultado 4. Fortalecimiento de la capacidad técnica de ELECGALAPAGOS para operación y mantenimiento

La ejecución del plan de capacitación del personal de ELECGALAPAGOS por parte de EOLICSA ha permitido que la misma sea capaz de brindar los servicios de operación y mantenimiento de conjunto con EOLICSA de acuerdo con los estándares esperados.

Un factor que ha ayudado a una preparación de calidad de este personal ha sido la preparación del Gerente de Operaciones de EOLICSA en instalaciones similares de MADE. La asistencia técnica de esta empresa durante el montaje y puesta y durante los dos años de garantía ha permitido el "aprendizaje haciendo" del personal nacional a cargo de la actividad.

La debilidad institucional de ELECGALAPAGOS asociada a inestabilidad en su cargo de sus principales directivos, una insuficiente formalización de procedimientos internos, falta de personal técnico, insipiente base logística y equipamiento de generación obsoleto, no garantiza que se conserve la capacidad de O&M del sistema híbrido adquirida durante el proyecto, luego de de su transferencia futura a ELECGALAPAGOS.

Este resultado se logra adecuadamente.

Resultado 5. Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el Proyecto Eólico según requisitos del Estudio Definitivo de Impacto Ambiental, elaborado.

El proyecto cuenta con un PMA aprobado por el MA y el CONELEC.

El PMA contiene estipulaciones que son aplicables para las diferentes fases de desarrollo del Proyecto: diseño, construcción, operación y retiro.

El Plan considera la ejecución 9 diferentes programas para cada uno de los cuales se lleva un registro de cumplimiento.

Además se producen Reportes Trimestrales acerca del Plan de Monitoreo Permanente

Especial atención se le prestó a la mitigación del impacto sobre el petrel es una de las seis especies endémicas de aves marinas del Archipiélago de Galápagos. Con este fin se efectuaron entre otras acciones el desarrollo con financiamiento de EOLICSA de un Programa de Protección de Petreles en la zona del proyecto, la realización de campañas de desratización a fin de controlar y minimizar la amenaza para los petreles

y el trabajo con propietarios de tierras del sector y otras entidades calificadas afines a estas actividades, además de la continuación de los estudios de monitoreo del petrel.

Este resultado se logra satisfactoriamente.

Resultado 6. Ejecución del Plan de Manejo Ambiental.

Para asegurar un monitoreo independiente de la aplicación del PMA en la fase de construcción del parque eólico fue contratada la compañía Walsh radicada en Ecuador. La presencia permanente de los representantes de Walsh en las áreas de construcción y la coordinación de su trabajo con las empresas constructoras Santos CMI y ELECDOR, contribuyeron a una aplicación exitosa del PMA en esta fase.

Los informes de las auditorías internas realizadas por EOLICSA sobre la aplicación del PMA y los dictámenes de aceptación de las mismas por CONELEC a las cuales tuvo acceso el evaluador muestran que el PMA ha sido aplicado de manera satisfactoria.

En relación con el impacto sobre las aves, la única incidencia reportada es el hallazgo de dos murciélagos muertos. Los estudios realizados sobre las causas de la muerte no la vinculan a la operación del parque eólico.

Este resultado se logra satisfactoriamente.

Resultado 7. Mejoramiento del manejo ambiental de las instalaciones de generación a diesel en San Cristóbal.

Si bien se elaboro e implemento un PMA de las instalaciones de ELECGALAAPGOS, el principal problema ambiental en estas instalaciones no ha sido resuelto.

El deteriorado estado técnico de las instalaciones de almacenamiento de combustible es un riesgo permanente de ocurrencia de derrames de diesel que provocarían un fuerte impacto ambiental. Hasta el momento de la evaluación este problema no ha sido superado.

Este resultado se alcanza parcialmente.

Adicionalmente a los resultados planificados en el documento de proyecto se obtuvieron los siguientes:

- A. Inscripción del Parque Eólico San Cristóbal como proyecto del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

El proyecto es registrado como proyecto MDL por la Junta de este mecanismo con fecha efectiva 13 de mayo de 2008. En agosto de 2009 se suscribió el Contrato de Compraventa de Certificados de Reducción de Emisiones entre EOLICSA y RWE, sobre

la base de un precio fijo. El contrato fue ratificado por la Junta de Accionistas de EOLICSA de 6 de octubre de 2009.

La actividad final para que se inicie la validación de la reducción de emisiones es la verificación, por parte de una entidad certificada con este fin.

La inspección de verificación de las condiciones previamente aprobadas por el MDL para poder certificar la reducción de emisiones se realizó por los auditores calificados TÜV NORD de Alemania. Sin embargo, debido a que los procedimientos de medición de consumo de combustible existentes eran diferentes a los previstos en el documento aprobado, quedó en suspensión la emisión de esta certificación hasta que esta situación fuera corregida. Luego de corregida esta situación, en octubre de 2010 la CMNUCC notificó oficialmente la emisión de 3.388 CERs que serán adquiridos por RWE en el marco del contrato de compraventa firmado con esta compañía.

La ejecución del presupuesto del proyecto fue satisfactoria.

B. Difusión de los resultados del proyecto.

El proyecto ha realizado una amplia campaña de difusión de resultados y comunicación con amplios sectores de la sociedad. Con este fin ha utilizado la prensa escrita, materiales televisivos, la presentación en eventos y la publicación de artículos científico técnico.

Mantiene en funcionamiento una página web (www.eolicsa.com.ec), la cual permite el acceso a información de interés sobre los datos técnicos del proyecto, las principales etapas de su ejecución y los datos de producción actualizados. Además el proyecto está descrito en la página web del CONELEC.

Hay un número de publicaciones relevantes internacionales que han insertado artículos sobre el proyecto. Entre estas se pueden mencionar: revista POWER, de amplia circulación internacional y publicada en EEUU que en el número de Diciembre del 2008 incluye un artículo sobre este proyecto y la revista IEEE Spectrum que en el número de Marzo 2008 publica una descripción del proyecto, se realiza un análisis de las soluciones técnicas utilizadas para integrar el sistema híbrido eólico.

1.4 Conclusiones y Recomendaciones.

Conclusiones.

Las conclusiones de la evaluación se realizan sobre la base de los siguientes indicadores: Relevancia, Efectividad, Eficiencia y Sostenibilidad, los que combinados con la evaluación de los componentes del proyecto, permitirán de manera concisa tener una visión global del logro de los objetivos y resultados.

Relevancia: El proyecto se considera de alta relevancia.

Efectividad: La efectividad del proyecto es alta.

Eficiencia: La eficiencia del proyecto es alta.

La evaluación global del proyecto se basa en un análisis integral de todos los indicadores evaluativos utilizado.

La conclusión del evaluador es que *la ejecución del proyecto es satisfactoria*.

Resumen de indicadores evaluados		
Indicador	Comentarios	Evaluación
Componentes del informe con evaluación		
Conceptualización/ diseño	El diseño contribuye positivamente al logro de los objetivos con algunas limitaciones al no incluir resultados dirigidos a la comunicación y a fomentar la replicación de las mejores prácticas y experiencias del proyecto.	Satisfactorio
Participación de actores en la formulación del proyecto	Se formula de una manera participativa con los principales actores del proyecto	Altamente Satisfactorio
Enfoque de Implementación	La coordinación de las actividades del proyecto con ERGAL como proyecto "paragua" y con el MEER como agencia de ejecución fue escasa.	Satisfactorio
Monitoreo y Evaluación (M&E)	Esta actividad se realizó fundamentalmente al proceso inversionista y al manejo ambiental. La no definición de indicadores cuantitativos limitó la efectividad de la actividad de monitoreo y evaluación.	Satisfactorio
La participación de los actores	La participación de los actores claves del proyecto ha ocurrido en general de acuerdo a las necesidades del proyecto.	Satisfactorio
Logro de productos/resultados y objetivos	Los principales resultados del proyecto se alcanzaron en los plazos previstos.	Satisfactorio.
Evaluación de la Sostenibilidad:		
Recursos Financieros:	La mejora del estado técnico de las instalaciones de ELEGALAPAGOS es	Moderadamente probable

Resumen de indicadores evaluados		
Indicador	Comentarios	Evaluación
	imprescindible para mantener la viabilidad económica del parque eólico de San Cristóbal.	
Socio-Política:	Está al alcance del proyecto cambiar la percepción de la población sobre el impacto de las tecnologías de energía renovable.	Moderadamente probable
Marco institucional y gobernabilidad	El esquema utilizado de asociación publico privada pudiera estar sujeto a revisión a partir de la actualización de las regulaciones del sector eléctrico a la luz de la Constitución de la Republica del Ecuador del 2008	Moderadamente probable
Ambiental:	No se prevén impactos ambientales negativos	Probable
Criterios de Evaluación del proyecto		
Relevancia	Se aborda un problema de significación internacional con cuya solución está plenamente comprometido el gobierno de Ecuador y las autoridades locales.	Alta
Efectividad	Los resultados previstos en el documento de proyecto que se ejecutaron por EOLICSA se cumplieron en los plazos previstos con un enfoque adaptativo de los cronogramas previamente elaborados.	Alta
Eficiencia	Se ha hecho un uso racional de los recursos y se han movilizado significativos recurso de donantes.	Alta
Evaluación Global	El proyecto tuvo un diseño e implementación satisfactorios, se lograron los resultados previstos con eficiencia y eficacia aunque no se alcanzo la sustitución del 50% del diesel. Es moderadamente probable que los beneficios alcanzados se mantengan en el tiempo. Los indicadores técnico económicos de la operación de parque eólico son buenos, aunque el servicio eléctrico del sistema hibrido eólico diesel ha tenido afectaciones a la población, lo que ha	Satisfactorio

Resumen de indicadores evaluados		
Indicador	Comentarios	Evaluación
	afectado el impacto del proyecto.	

Recomendaciones:

Con el propósito de mejorar la calidad del servicio eléctrico de San Cristóbal y mejorar la percepción de la comunidad sobre la conveniencia del uso de las fuentes renovables de energía se emite la siguiente recomendación:

Recomendación 1. El MEER debe aprobar e iniciar con carácter de prioridad nacional un Programa de Fortalecimiento Institucional y Modernización de ELECGALAPAGOS, priorizando la isla San Cristóbal, previendo además que al extinguirse el Fideicomiso Mercantil la empresa eléctrica provincial, como beneficiario del mismo, asumirá la responsabilidad total de la operación del parque eólico.

Con el propósito de facilitar el uso de la experiencia del Proyecto Eólico San Cristóbal se recomienda:

Recomendación 2. EOLICSA debe brindar reportes periódicos al MEER como Agencia de ejecución Nacional del Proyecto y al proyecto ERGAL como "proyecto sombrilla" sobre los principales indicadores técnico económicos de la operación del parque Eólico San Cristóbal que contribuyan a la implementación del Parque Eólico "Baltra - Santa Cruz" y de un programa de desarrollo eólico en Ecuador .

Recomendación 3. El MEER y la UGP del proyecto ERGAL deben considerar establecer mecanismos que faciliten la utilización de la capacidad y experiencia acumulada de EOLICSA y la compañía Fondos Pichincha en el desarrollo de proyectos de fuentes renovables de energía en Galápagos y en el resto del país.

Recomendación 4. EL PNUD y el UNF deben considerar documentar y difundir la experiencia del Parque Eólico San Cristóbal, luego de tres años de explotación, como un caso de estudio de interés para la comunidad de Pequeños Estados Insulares y de pequeñas islas en general.

Para fortalecer la asociación público privada expresada en el concepto del Fideicomiso Mercantil "Proyecto Eólico San Cristóbal" y la EOLICSA es conveniente:

Recomendación 5. El MEER y ELECGALAPAGOS deben verificar, y en caso necesario negociar, que la participación de ELECGALAPAGOS en el capital accionario de EOLICSA este acorde con la proporción de los fondos aportados al Fideicomiso Mercantil.

1.5 Lecciones aprendidas.

La ejecución exitosa de este proyecto tiene especial relevancia al ser implementado en las Islas Galápagos, Patrimonio de la Humanidad ante todo por el valor de su biodiversidad y ser el primer parque eólico que se construye y opera en Ecuador.

Las principales experiencias que pudieran ser formuladas como lecciones aprendidas son:

- Existe en el país la capacidad empresarial e institucional para contribuir de manera significativa a instalar y operar de manera exitosa un parque eólico, limitando la participación de las empresas extranjeras al suministro de equipamiento y la asesoría técnica.
- La factibilidad de la instalación y operación exitosa de parques eólicos en zonas frágiles desde el punto de vista medio ambiental es factible.
- Los costos de producción de la energía eólica pueden ser inferiores a los de la generación térmica, lo cual permite la adopción de tarifas que posibiliten la rentabilidad del proceso inversionista.
- La implementación de proyectos híbridos eólicos diesel, deben incluir de manera simultánea a la instalación del parque eólico las acciones requeridas en la planta de generación térmica y en las redes de distribución para lograr una explotación exitosa del sistema.
- La comunicación adecuada y sistemática con la comunidad local es clave para asegurar una percepción positiva de la misma de los proyectos de energía renovable asegurar una percepción positiva de la misma de los proyectos.
- El uso de Fondos Fiduciarios para administrar el financiamiento de proyectos de energías renovables es una alternativa efectiva.
- La creación de pequeñas empresas para la operación de parques eólicos basadas en la tercerización de los servicios es una opción para reducir los costos de operación
- El diseño de las intervenciones debe basarse en un análisis integral que garantice satisfacer las expectativas creadas en la población para evitar reacciones negativas.

2 Siglas

SIGLA	SIGNIFICADO
AGECI	Agencia de Cooperación Internacional.
CRE	Certificado de Reducción de Emisiones
CONAM	Consejo Nacional de Modernización
CONELEC	Consejo Nacional de Electricidad
ELECGALAPAGOS	Empresa Eléctrica Provincial de Galápagos.
EF	Evaluación Final
EOLICSA	Sociedad Anónima a cargo de la operación y mantenimiento del Parque Eólico San Cristóbal
ERGAL	Acrónimo del Proyecto 00048847 ECU/02/G31 "Energía Renovable para la Generación Eléctrica – Electrificación de Galápagos con Energía Renovable – Full size – ERGAL
FMAM	Fondo Mundial para el Medio Ambiente
Fondo E8	Fondo financiado por un grupo de empresas eléctricas de países industrializados.
FMAM	Siglas en Ingles del Fondo Mundial para el Medio Ambiente
INGALA	Instituto Nacional Galápagos
INECEL	Instituto Nacional Ecuatoriano de Electrificación.
KfW	Banco Alemán para la Reconstrucción y el Desarrollo
MA	Ministerio del Ambiente.
MAGRA	Ministerio de Agricultura
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.
MEM	Ministerio de Energía y Minas.
ONUUDI	Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PNG	Parque Nacional Galápagos
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
POA	Plan Operativo Anual
SENPLADES	Secretaría Planificación del Desarrollo
UGP	Unidad de Gestión del Proyecto
UNESCO	Organización de Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura.
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático

3 Introducción

3.1 Propósito de la Evaluación.

El presente informe se refiere a los resultados de la Evaluación Final del Proyecto PNUD ECU- 03-279 Proyecto de Energía Eólica San Cristóbal, Galápagos, diseñado para ejecutar la componente eólica de re electrificación de la isla San Cristóbal del Proyecto FMAM/PNUD/MEER ECU/02/G41 "Energía Renovable para la Generación Eléctrica – Electrificación de Galápagos con Energía Renovable – Full Size – ERGAL II. La ejecución de este proyecto se inicio en octubre del 2005 con fecha estimada de terminación octubre del 2008

Esta evaluación se realizo entre el 16 y el 27 de agosto del 2010 por el evaluador seleccionado acorde a los procedimientos establecidos en el PNUD con estos fines. La planificación y organización de la evaluación por PNUD Ecuador y la UGP ERGAL fue satisfactoria y la misma transcurrió en un ambiente de apoyo y apertura por toda las partes involucradas. Durante las entrevistas y visitas de campo se conto con la colaboración de los participantes en el proyecto.

3.2 Alcance y enfoque.

La evaluación final del proyecto se ejecuta como parte del plan de monitoreo y evaluación del proyecto y es convocada por la Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética del MEER, que asumió los compromisos del extinto MEM como ejecutor nacional del proyecto, y el PNUD, como Agencia implementadora del FMAM.

La evaluación se realiza dos años después de la conclusión del proyecto por lo que permite una apreciación más objetiva de la sostenibilidad e impacto del mismo.

Esta evaluación se realiza con el propósito de:

- i. tener una apreciación objetiva de los logros, resultados, impactos, y sostenibilidad del proyecto.
- ii. identificar las lecciones aprendidas.
- iii. determinar las recomendaciones para incrementar el impacto del proyecto y su sostenibilidad.

El informe de evaluación está elaborado en tres partes principales. Un primer grupo de epígrafes que describen objetivamente la experiencia de la ejecución del proyecto, una segunda parte evaluativa que contiene además las recomendaciones del evaluador y una parte final que incluye la descripción de las lecciones aprendidas y los anexos del informe.

3.3 Metodología de la Evaluación.

La evaluación se ha realizado de una manera participativa. Se efectuó una reunión inicial con los principales actores involucrados en la ejecución del proyecto para explicar el alcance de la evaluación, sus objetivos y los resultados esperados. En cada una de las entrevistas sostenidas el evaluador explicó los objetivos de la evaluación y de la propia entrevista, para lograr una participación consciente del entrevistado. Al terminar la visita de campo se realizó una nueva reunión, con una composición similar a la inicial para que el evaluador compartiera los principales hallazgos identificados hasta ese momento.

La evaluación se inició con una revisión de un grupo de documentos significativos relacionados con la ejecución del proyecto. Este grupo de documentos ha sido complementado con otros nuevos en la medida que surgió la necesidad a lo largo de la ejecución de la evaluación. Se ha contado con la mejor disposición del director del proyecto y otros actores relevantes para completar la documentación y aclarar las dudas que le surgieron al evaluador durante la revisión de los mismos.

En el marco de la evaluación se realiza una misión de trabajo a Ecuador que se divide en tres etapas. Durante la primera etapa se realizan en Quito un grupo de entrevistas los días 16 y 17 de agosto. A continuación se realizó una visita de campo al Archipiélago Galápagos entre el 18 y el 23 de Agosto del 2010 que incluyó la Isla San Cristóbal, en esta última se visitó el Parque Eólico "San Cristóbal". Al regreso a Quito entre el 24 y el 26 de agosto, se realizaron entrevistas pendientes, se sostuvo intercambios sobre los hallazgos de la evaluación con la Subsecretaria de Energía Renovable y Eficiencia Energética del MEER y con el PNUD, presentándose finalmente estos hallazgos a un grupo de actores relevantes del proyecto.

La evaluación final del proyecto "Parque Eólico San Cristóbal" contó con el apoyo eficiente y eficaz de la gerencia de EOLICSA y de la UGP ERGAL, proyecto "paragua" del proyecto evaluado.

4 El proyecto y su contexto de desarrollo.

4.1 Breve descripción geográfica y económica de Galápagos.

El contenido de este epígrafe está tomado del Plan Maestro de Manejo Energético para Galápagos (MEER, 2010)

Las otras dos islas habitadas son la isla Isabela con un área de 4588 km² es la mayor del archipiélago. La otra isla es la isla Floreana con una superficie de 172 km² que es la menor de las islas habitadas.

El archipiélago se encuentra bastante aislado del continente, aunque este aislamiento es sensiblemente inferior al de otros archipiélagos del Pacífico. Al este, el punto más cercano es el Cabo San Lorenzo en el Ecuador continental, que dista 928 km de la isla San Cristóbal. Al norte, la masa de tierra más cercana es la isla de Cocos, que dista 870 km de la isla Darwin.



POBLACIÓN

En la provincia residen habitualmente 19 184 personas, de las cuales la mayoría (58,7 %) vive en la Isla Santa Cruz. La población de Galápagos vive sobre todo en las ciudades costeras de sus cuatro islas pobladas (San Cristóbal, Santa Cruz, Isabela y Floreana). El 85% de la población vive en zonas urbanas.

La población del Cantón San Cristóbal, según el Censo del 2006 efectuado como censo de derecho por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), es de 6142 habitantes y representa el 32,0 % del total de la Provincia de Galápagos.

El 90,2 % reside en el Área Urbana y el 9,8 % en el Área Rural. Así mismo según este censo se tienen 1 686 viviendas de las cuales 1 677 poseen el servicio de energía eléctrica, es decir el 99,5 %.

Según la misma fuente, la población del Cantón Santa Cruz es de 11 262 habitantes, lo que representa el 58,7 % del total de la Provincia de Galápagos. El 81,8 % reside en el Área Urbana y el 18,2% en el Área Rural. Así mismo según este censo se tienen 3 113 viviendas de las cuales 3 095 poseen el servicio de energía eléctrica, es decir el 99,4 %.

La población en las islas Isabela y Floreana es de 2200 y 420 habitantes respectivamente.

SITUACIÓN ECONÓMICA

Según un estudio socio económico efectuado por la Fundación Charles Darwin, durante los últimos años, Galápagos ha experimentando un cambio radical no solo en aspectos sociales, culturales y ecológicos, sino también en su economía. La principal causa de estos cambios ha sido el crecimiento acelerado del turismo, el cual, en términos económicos, se ha incrementado en un 14 % anual.

Al año 2007, el negocio del turismo a Galápagos representaba un valor de 418 US\$ millones de dólares, del cual 60 US\$ millones al año ingresaron a la economía local de Galápagos, convirtiéndose así en la principal fuente de ingresos en el Archipiélago. El turismo, los aportes del Gobierno Central y las donaciones internacionales se constituyen en las principales fuentes de financiamiento para la economía de Galápagos.

Un logro alcanzado en 1998, fue la disponibilidad de 24 horas de luz eléctrica. Así, restaurantes, hoteles y tiendas pudieron adquirir una gran variedad de alimentos perecederos, que refrigerados o congelados, podían guardarse por prolongados períodos sin la necesidad de generadores privados. Tiendas y restaurantes empezaron a ofrecer helados. Los hoteles instalaron aires acondicionados, aumentando sus tarifas. En el año 2000, la llegada de la telefonía de marcaje directo y los servicios del Internet constituyeron un realce para los negocios, proveyéndoles de contacto directo con el mundo exterior, permitiendo ordenar productos y coordinar fácilmente la ida y venida de turistas. Al ser atendidas las demandas de servicios públicos que generan un mejor estándar de vida en las islas, se promueve la llegada de más inmigrantes que requieren más servicios y empleo.

La pesca, según ese estudio, es una fuente de ingresos que representa menos del 4% del ingreso total. Esta actividad habría sido más importante durante el auge de la pesquería del pepino de mar.

4.2 Galápagos Patrimonio de la Humanidad.

El PNG fue establecido en julio de 1959 por el Gobierno de Ecuador, declarado Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO en 1978 reflejando el alto interés de la comunidad internacional por su inmensa riqueza de diversas especies biológicas.

En 1986 el Gobierno del Ecuador declara a las Islas Galápagos como Reserva de la Biosfera y una amplia área de sus zonas costeras y marinas como Reserva de Recursos Marinos, por su singular valor natural científico y educativo, que debe ser preservado a perpetuidad; por lo tanto, el Estado ecuatoriano, adquirió frente a las naciones del mundo el compromiso ineludible e histórico de conservar el Archipiélago de Galápagos para las presentes y futuras generaciones;

Con estas designaciones se establece que es política del Estado ecuatoriano, proteger y conservar los ecosistemas terrestres y marinos de la provincia, "...su excepcional diversidad biológica y la integridad y funcionalidad de los particulares procesos ecológicos y evolutivos para el beneficio de la humanidad, las poblaciones locales, la ciencia y la educación" , así como "velar por la conservación del Patrimonio Nacional de Aéreas Naturales, Terrestres y Marítimas, así como por el desarrollo de los asentamientos humanos circunvecinos; y adoptar las medidas legales orientadas a propiciar una relación armónica con los habitantes establecidos en la Provincia de Galápagos".

La Constitución Política de la República del Ecuador aprobada en 1996 dispuso que la provincia de Galápagos tuviera un Régimen Especial y que para su protección puedan restringirse los derechos de libre residencia, propiedad y comercio.

Para implementar este estatus se aprueba la Ley de Régimen Especial para la Conservación y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Galápagos en 1998 que dota a la región de estatuto único de autonomía en el país al concedérsele la categoría de régimen especial en marzo del mismo año.

En el marco de este régimen especial se crea el Instituto Nacional Galápagos -INGALA adscrito a la Presidencia de la República y conformado por el Consejo del INGALA y por la Secretaría Técnica como ente planificador y coordinador a nivel regional de la provincia de Galápagos.

Entre las funciones del Consejo de INGALA se encontraban: Aprobar las políticas generales para la conservación y desarrollo sustentable de la provincia, las políticas regionales de planificación y ordenamiento territorial dentro de las áreas urbanas y rurales para el desarrollo de la provincia y aprobar el Plan Regional para la provincia de Galápagos, que será expedido por el Presidente de la República mediante Decreto Ejecutivo.

Esta ley estableció el marco legal y administrativo para el desarrollo del territorio incluyendo la obligación jurídica de impulsar la elaboración del Plan Regional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable, como un marco obligatorio que deberá regir los procesos de planificación de todas las entidades, organizaciones y actores de la Provincia.

El Consejo de INGALA aprueba el Plan Regional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable de Galápagos en Octubre del 2002.

Desproporciones en el desarrollo socioeconómico del territorio que impactan negativamente en indicadores de la sostenibilidad de desarrollo local y la conservación de la biodiversidad obligan al presidente de Ecuador a tomar medidas excepcionales. *La prensa lo reportó así: Rafael Correa, firmó el martes el decreto que declara en situación de riesgo y otorga atención de emergencia al archipiélago, "para superar la grave crisis institucional, ambiental y social que viven las islas en este momento"* (Digital).

Posteriormente el Comité de Patrimonio de la UNESCO, decidió incorporar en junio del 2007 a Galápagos en la Lista de Patrimonios en Peligro, considerando los siguientes aspectos, publicados en su página web institucional: "...Las especies invasivas, el turismo creciente y la inmigración son las tres principales amenazas que se ciernen sobre las islas". Producto del positivo resultado de medidas tomadas por el estado ecuatoriano, esta condición es suspendida en Julio del 2010.

La nueva constitucion de la Republica de Ecuador aprobada en el año 2008 por la Asamblea Contituyente en su articulo 258 (Asamble Constituyente, 2008) mantiene el régimen especial para la provincia de Galápagos. Determina que esta tendrá un gobierno de régimen especial, que su administración estará a cargo de un Consejo de Gobierno presidido por el representante de la Presidencia de la República e integrado por las alcaldesas y alcaldes de los municipios de la provincia de Galápagos, representante de las Juntas parroquiales y los representantes de los organismos que determine la ley. Este Consejo de Gobierno tendrá a su cargo la planificación, manejo de los recursos y organización de las actividades que se realicen en la provincia. La ley definirá el organismo que actuará en calidad de secretaría técnica.

Funciona como órgano colegiado presidido por el delegado del Ministro de Medio Ambiente e integrado por representantes de ministerios, y otras autoridades e instituciones de relevancia local.

Estas disposiciones dieron lugar a la extinción del Consejo Provincial de Galápagos y del INGALA que pasaron a formar parte del Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos.

El proceso para implementar plenamente las atribuciones del Consejo de Gobierno está en ejecución y plena consolidación, en especial en el área de la planificación.

4.3 Energías Renovables en Galápagos.

El interés por la evaluación de la introducción de las energías renovables como una opción viable para un desarrollo energético sustentable del archipiélago tiene su primera acción formal en 1995. En esta fecha el MEM inició un proyecto para estudiar el potencial de la energía renovable en el archipiélago en colaboración con la comunidad investigativa presente en las islas y con el apoyo del PNUD, ONUDI y UNESCO. Los objetivos estaban orientados a emprender la recopilación de datos sobre energías renovables, determinar sitios potenciales para el aprovechamiento de las energías renovables, seleccionar tecnologías apropiadas para su introducción en las Galápagos y determinar las instituciones que podrían encargarse de la ejecución de las actividades. Este estudio se terminó en 1996 y recomendó una investigación completa de las barreras que impiden el aprovechamiento de las energías renovables en las Galápagos.

A partir de ese momento los estudios más detallados se han llevado a cabo fundamentalmente en el marco de los mecanismos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial dirigidos a apoyar la implementación de la Convención de Naciones Unidas para el Cambio Climáticos. Entre Noviembre del 1997 y diciembre del 2000 se ejecuta el proyecto FMAM PDF – B “Remoción de las barreras para las energías renovables en Ecuador: Electrificación Renovable en Galápagos” que tenía como ejecutor a INECEL.

Sobre la base de los resultados del proyecto PDF B se formula el proyecto “full size” “Energía Renovable para la Generación de Energía Eléctrica—Electrificación de Galápagos con Energías Renovables” cuyo documento informativo (“Project brief”) es aprobado en el 2001. En el proceso de preparación de la propuesta de este proyecto El grupo e7 manifestó su interés en ejecutar el Proyecto Eólico San Cristóbal y canalizar parte de su financiamiento a través de UNF/UNFIP (PNUD, 2005).

En Abril de 2003 se firmó un Memorando de Entendimiento entre el Gobierno de la República del Ecuador (MEM y MA) y el Fondo e7 para el Desarrollo de la Energía Sostenible, con el objetivo de re-electrificar la Isla San Cristóbal con un sistema eólico. Sobre esta base el grupo E7 ejecutó los estudios de ingeniería y ambientales detallados y elaboro una propuesta de mecanismo para la ejecución del proyecto de electrificación eólica de esta isla.

Ante la realidad de que el co financiamiento requerido para iniciar la ejecución del “full project” no estaba disponible al ser este aprobado, el FMAM aprueba la ejecución del proyecto PDF C “Energía renovable para la generación de electricidad- Asistencia técnica para la electrificación Renovable de las islas Galápagos”. Este proyecto PDF C estuvo destinado fundamentalmente a la realización de los estudios previos de inversión y se ejecutó por la Dirección de Energías Renovables y Eficiencia Energética del MEM entre octubre del 2003 y Octubre del 2007.

El apoyo financiero comprometido en ese momento por diferentes fuentes internacionales para el proyecto San Cristóbal se describe a continuación:

- a. El Fondo E8 contribuye con 5,5 US\$ millones para el establecimiento del parque eólico San Cristóbal.
- b. La Fundación de Naciones Unidas 1 US\$ millón para el financiamiento de los parques de Santa Cruz (US\$ 650,000) y San Cristóbal (US\$ 350,000)¹.

Teniendo en cuenta los avances en los estudios preliminares y el completamiento del paquete financiero para el proyecto Eólico San Cristóbal, el PNUD y el Gobierno de Ecuador acuerdan iniciar la ejecución del mismo sin esperar a la conclusión del PDF C mediante el proyecto que es el objeto de esta Evaluación Final.

Hitos significativos en la institucionalización del propósito de alcanzar un desarrollo energético sustentable en el archipiélago basado en las fuentes renovables de energía son:

- El Plan Regional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable (INGALA, Octubre 2002), incluyó un Programa de Energías Renovables con el objetivo de: "Promover un proceso técnico de reconversión progresiva de energías, para alcanzar niveles óptimos de provisión energética renovable y disminuir la demanda de combustibles fósiles" y se estructuró por medio de tres proyectos:
 - Proyecto de Electrificación Renovable de las Islas Galápagos.
 - Proyecto integral de manejo, generación, distribución y consumo de energías.
 - Proyecto regional de reciclaje y reuso.

Es significativo que este programa incluía entre sus actividades fortalecer la ELEGALAPAGOS y crear un nuevo ente jurídico, con la participación de esta empresa, donantes e inversionistas para el desarrollo del sector energético del territorio.

- El 3 de diciembre de 2004, en el Marco de la Comisión Técnica Interinstitucional de los Proyecto de Energías Renovables y Agua Potables para las Islas Galápagos, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio del Ambiente y la Empresa Eléctrica de Galápagos suscribieron un Compromiso de no incrementar el parque de plantas de generación eléctrica con combustible a diesel.

¹ La distribución de este financiamiento entre los dos parques eólicos sufrió ligeras modificaciones en el documento final de proyecto.

- En Abril 2007 el MEM (hoy MEER) lanzó el programa "Cero Combustibles Fósiles en Galápagos" con el objetivo de eliminar gradualmente el uso de estos combustibles en las islas.
- La subsecretaria de Energía Renovable y Eficiencia Energética del MEER, publica en junio del 2010 un Plan Maestro de Manejo Energético para Galápagos que sobre la base del Proyecto ERGAL , propone el incremento de la potencia eólica instalada, el desarrollo de la generación eléctrica renovable instalando centrales fotovoltaicas y valora la inclusión del aprovechamiento de la energía geotérmica. Este plan además incluye acciones en el campo de la eficiencia energética y la movilidad.

4.4 Marco político e institucional.

Durante el periodo transcurrido desde el inicio de los estudios para introducir las energías renovable en la matriz energéticas de las Islas Galápagos, han ocurrido cambios significativos en el contexto político de la nación y en el marco regulatorio que afecta el sistema energético del país.

Las primeras acciones, que ocurren a finales de los 90, se desarrollan en un ambiente político de privatización bajo el espíritu de la constitución de Ecuador de 1996. En octubre de 1996 se aprueba la Ley de Régimen del Sector Eléctrico que prevé la privatización del sector eléctrico. El Instituto Nacional Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) que hacia funciones de empresa nacional eléctrica pública cesa su existencia.

Esta ley crea el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) como órgano regulatorio para establecer las tarifas eléctricas, supervisar su aplicación y ser responsable por los programas de electrificación rural. Los subsidios (subsidios cruzados) para la electrificación rural son asignados por el Fondo de Electrificación Rural y de Áreas Marginales (FERUM). Esta ley también prevé la desarticulación del sistema vertical de los sectores de generación, transmisión y distribución de electricidad y los procedimientos para la transferencia de bienes capitales al sector privado.

En marzo del 2000, para restablecer la confianza en la gestión económica y detener la declinación de la actividad económica y los niveles de vida, el Gobierno decidió efectuar una amplia gama de reformas estructurales que incluían la "dolarización" de la economía, complementada con un mayor papel para el sector privado.

En este contexto es que en el texto del proyecto "full size" se declara: "Compañías del tipo *joint ventures* o generadores independientes de energía eléctrica, según el caso, ejecutarán los proyectos de re electrificación con energía renovable en cada una de las cuatro islas pobladas y venderán la energía eléctrica a ELECGALAPAGOS bajo un contrato de compraventa de energía eléctrica. Estas empresas trabajarán en estrecha colaboración con el INGALA para asegurar que la comunidad local participe plenamente en el proceso de toma de decisiones".

En julio del 2007 se crea el MEER que incluye en su estructura una Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética, como autoridad rectora de la gestión energética eficiente y del desarrollo de las energías renovable en el territorio ecuatoriano.

Posteriormente al inicio del proyecto la asamblea constituyente aprueba la Constitución del 2008 que a la vez que refuerza el interés del estado en el desarrollo energético sostenible, introduce cambios sustanciales en cuanto al rol del sector privado en el sector energético.

Así declara en el artículo 15 que el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Luego en el artículo 413 afirma que el Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

A la vez establece en sus artículos 313 y 314 que el Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia y que se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas entre otros. Declarándose al estado responsable de la provisión de los servicios públicos de energía eléctrica.

4.5 Sector Energético y el Medio Ambiente.

La actividad energética en el archipiélago es una de las principales fuentes de riesgo de desastres naturales, como ya se demostró por la tragedia ecológica suscitada cuando el buque tanque Jessica encalló en la Bahía Naufragio en Enero del año 2001 produciendo graves impactos ambientales.

El suministro de los combustibles fósiles se realiza en tres fases: desde el continente hasta la base de recepción de combustible de Petro Comercial en la isla de Baltra, desde esta isla hasta las restantes y luego en cada una de ellas a los clientes finales.

Hay al menos dos factores que contribuyen a mitigar el riesgo de daños ambientales en esta situación:

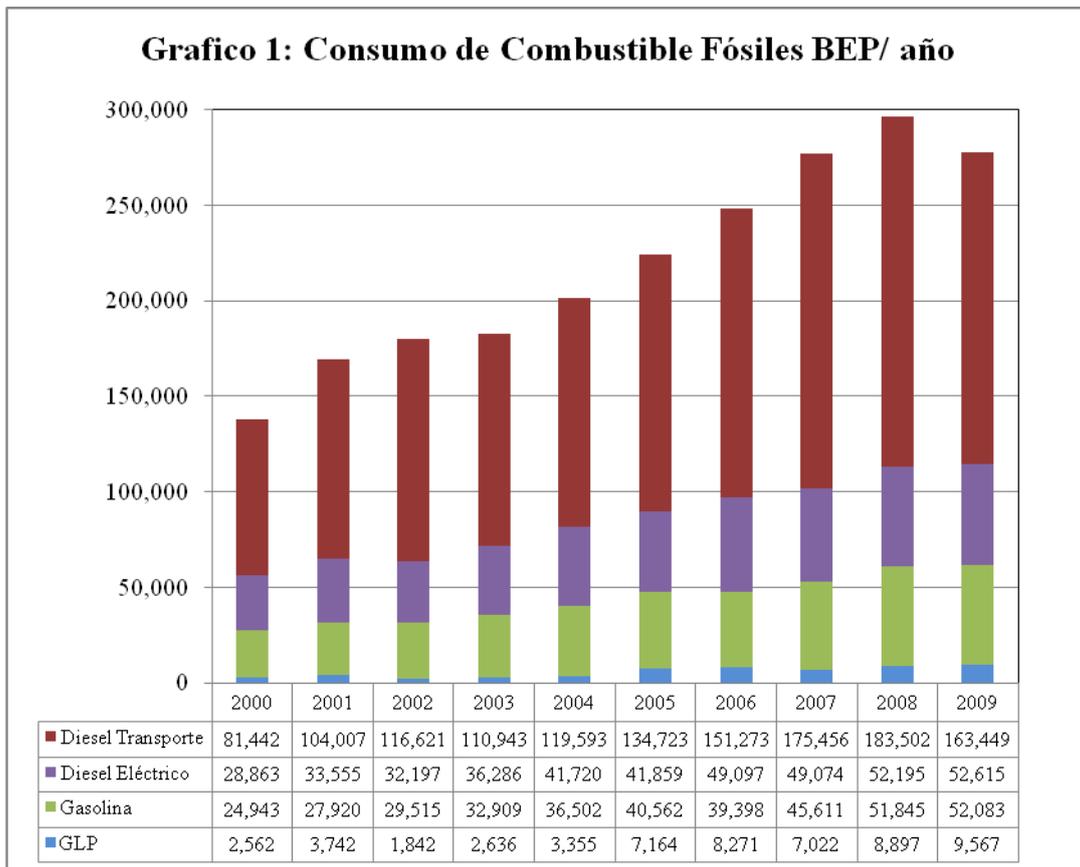
- El aumento en la seguridad en la transportación, manipulación y almacenamiento de los combustibles.

En este campo se destaca por un lado la modernización de la base de almacenamiento de Petro Comercial en Baltra que hoy ofrece altos estándares de seguridad y por el otro

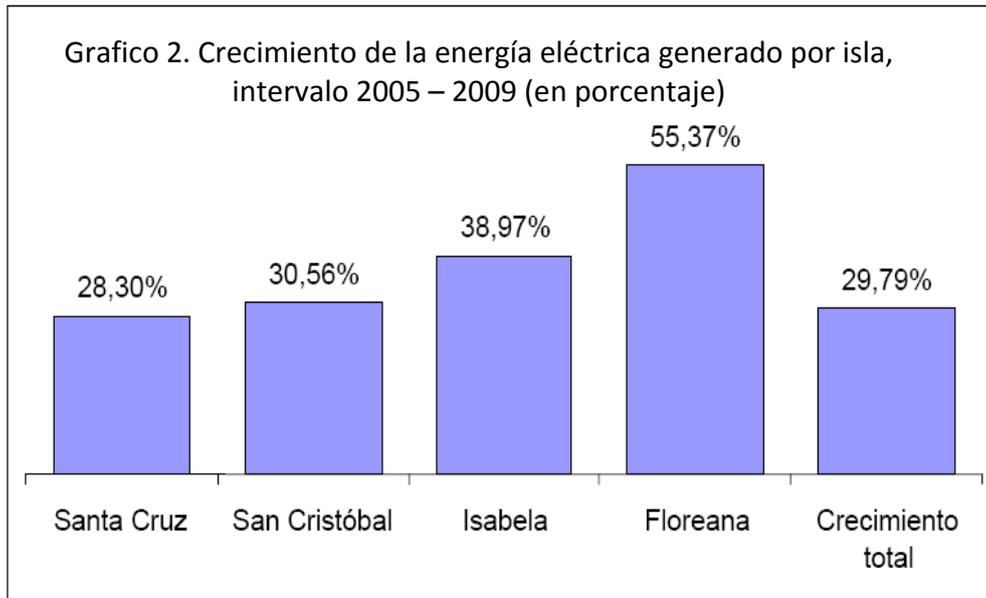
el continuo deterioro de las instalaciones de almacenamiento de combustibles de ELEGALAPAGOS.

- El otro factor es la disminución del consumo de combustible fósil.

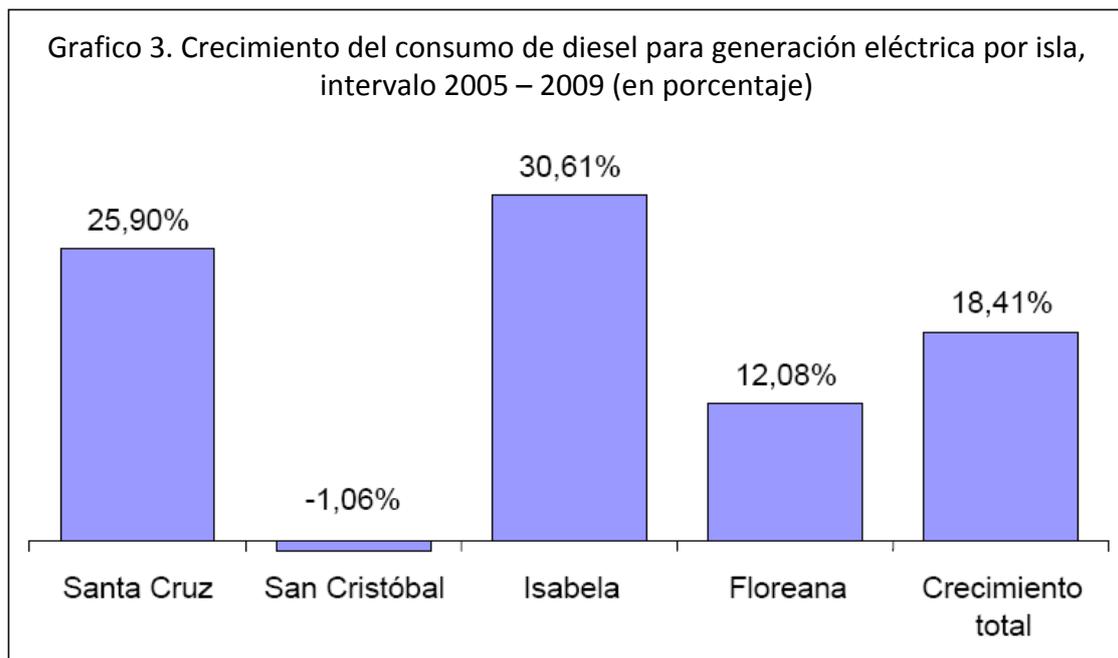
La tasa promedio anual de crecimiento de consumo de combustible para el sector transporte y el eléctrico son similares, 10% y 8% respectivamente, siendo significativamente mayor en el caso del GLP que llega a un 27%.



Un análisis de la generación de electricidad por isla muestra un crecimiento sostenido en todos los casos, con diferencias debidas fundamentalmente al desarrollo de nuevas actividades turísticas en las mismas (grafico 2) (PNUD, 2009).



En este entorno es una excepción la Isla San Cristóbal que ha experimentado una reducción del consumo de diesel para la generación de electricidad como resultado de la implementación del proyecto eólico (Grafico 3) (PNUD, 2009).



4.6 Servicios eléctricos.

Como parte de la implementación de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico de 1998, la antigua dependencia a cargo de la generación de electricidad en Galápagos, que entonces formaba parte de INECEL, se convierte en una sociedad anónima de

propiedad pública denominada Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A. (ELECGALAPAGOS) en 1998. Los accionistas de ELECGALAPAGOS fueron el Fondo de Solidaridad (accionista mayoritario con 98% de las acciones), el Consejo Provincial Galápagos y las municipalidades de las islas de Isabela, San Cristóbal y Santa Cruz. ELECGALAPAGOS convertida en sociedad anónima heredó la reducida capacidad operativa y de mantenimiento de su antecesor. En esa época el 90% de la población tenía acceso a la electricidad que se suministraba mayoritariamente durante 18 h del día. (PDF B prodoc).

El sistema de generación de energía eléctrica administrado por la empresa ELECGALAPAGOS S.A. está conformado por 4 centrales térmicas ubicadas en las islas de San Cristóbal, Santa Cruz, Isabela y Floreana, las cuales disponen de unidades de generación de distinta potencia.

El parque de generación de ELECGALAPAGOS está compuesto por 14 Grupos electrógenos diesel que se caracterizan por su obsolescencia técnica. De ellos 11 tienen más de 19 años de instalados que aportan el 77% de la potencia eléctrica disponible, uno 13 años de instalado y solo dos han sido instalados después del 2008 a los que corresponde solo el 20% de esta potencia.

San Cristobal presenta una situacion igualmente critica en su parque de generacion termica. Tiene una potencia nominal de 2600 kW de los cuales son operativos solo 2000 , para cubrir una maxima demanda estimada para el 2010 de 1920 kW. Esta limitacion de la potencia nominal esta relacionada con el estado tecnico de las maquinas ya que de las 4 maquinas que posee, excepto una, todas tienen mas de 20 años de fabricacion y 40 000 horas de explotacion (MEER, 2010).

La estrategia trazada para superar esta situación se basa en la ampliación de las capacidades de generación de electricidad basadas en fuentes renovables de energía, incluyendo la modernización del parque térmico utilizando aceite vegetal como combustible. Estas nuevas capacidades de generación de electricidad están asociadas en el corto plazo con el cumplimiento de las metas previstas por el proyecto ERGAL.

Otro factor crítico en relación con los servicios eléctricos en el archipiélago es la limitada capacidad institucional de ELECGALAPAGOS. La misma se manifiesta entre otros aspectos en la inadecuada estructura administrativa, insuficiencia de sus recursos humanos tanto en cantidad como en preparación y en el limitado equipamiento e instrumental disponible para garantizar una capacidad operativa mínima. La inestabilidad en su gerencia también es significativa entre el 2007 y el 2009 la empresa ha tenido tres presidentes de la Junta de Administración y tres Gerentes Generales.

Las debilidades de la empresa eléctrica en cuanto a su capacidad gerencial se ponen de manifiesto cuando en el Reporte Anual de Diciembre del 2007 del proyecto eólico San Cristóbal se declara: "la habilidad de ELECGALAPAGOS para operar y mantener

sistemas de energía renovable es cuestionable sin mejoras significativas en la estructura gerencial y el entrenamiento de sus empleados (Reporte Anual Proyecto Eólico San Cristobal, 2007. En el Informe de lecciones aprendidas de este proyecto (Informe de lecciones aprendidas proyecto eólico San Cristobal, 2009) se reconoce que el papel de ELECGALAPAGOS en el proyecto fue de gran importancia, pero mantiene las recomendaciones de mejorar la capacidad de recursos humanos de ELECGALAPAGOS y su estructura organizacional.

Un estudio detallado de la capacidad insitucionalidad de ELECGALAPAGOS fue financiado por el Proyecto ERGAL en su fase PDF C. En el mismo se hace un grupo de importantes observaciones y en particular se destaca que la estructura organica y funcional de la empresa no es la mas adecuada, ni siquiera para operar con tecnologia convencional.

5 Descripción del proyecto.

El documento de proyecto de "Energía Eólica San Cristóbal, Galápagos" indica como fecha de inicio el 1ro de Octubre del 2005 y de terminación el 31 de Octubre del 2008 con una duración de 3 años. Este plazo se cumplió al declararse el fin de las operaciones del proyecto el 27 de Octubre del 2008 por el comité del Fondo Fiduciario "Parque Eólico San Cristóbal" (Proyecto D. , 2008)

El proyecto es aprobado con el objetivo construir e iniciar la operación de un parque eólico en la isla de San Cristóbal, con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y el transporte de diesel mediante la generación eléctrica con energías renovables, inicialmente en las Galápagos y posteriormente en todo el Ecuador y la región. Además, proveer asistencia técnica a profesionales ecuatorianos a fin de desarrollar capacidades locales para el manejo, la operación, el mantenimiento y despacho de proyectos de generación eléctrica con fuentes renovables.

Para alcanzar esta meta se enunciaron tres objetivos específicos con siete resultados dirigidos a la construcción del parque eólico, al fortalecimiento de la capacidad de ELECGALAPAGOS para manejar el parque y finalmente asegurar minimizar el impacto ambiental negativo asociado a la construcción y operación de la obra continuación se enumeran estos objetivos y los resultados elaborados para alcanzar los mismos:

1. Conformar asociaciones colaborativas innovadoras entre los sectores público y privado para construir el Proyecto Eólico San Cristóbal, a fin de reemplazar los combustibles fósiles por energía eólica para la generación eléctrica en la isla San Cristóbal y, posteriormente, en la isla Santa Cruz.
- Resultado 1.1 Re electrificación del sistema de generación eléctrica de San Cristóbal por medio de un sistema de generación eléctrica con base en energía eólica/diesel plenamente operacional.

- Resultado 1.2 Estudios de factibilidad e ingeniería de la Isla Santa Cruz ejecutados por la Unidad de Manejo del Proyecto ECU/02/G31 del FMAM
- 2. Fortalecer la capacidad de ELECGALAPAGOS de manejar adecuadamente todos los temas relacionados con la operación y el mantenimiento que se requieren para la ejecución y el funcionamiento del proyecto a largo plazo.
 - Resultado 2.1 Fortalecimiento de la capacidad de ELECGALAPAGOS respecto a la preparación/ contratación de personal del Proyecto Eólico para la operación y mantenimiento.
 - Resultado 2.2 Fortalecimiento de la capacidad técnica de ELECGALAPAGOS para operación y mantenimiento
- 3. Ejecutar un plan de manejo ambiental para proteger a las principales especies amenazadas en el sitio del proyecto en San Cristóbal y para abordar los riesgos derivados del manejo ambiental de las instalaciones de generación a diesel.
 - Resultado 3.1 Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el Proyecto Eólico según requisitos del Estudio Definitivo de Impacto Ambiental, elaborado.
 - Resultado 3.2 Ejecución del Plan de Manejo Ambiental
 - Resultado 3.3 Mejoramiento del manejo ambiental de las instalaciones de generación a diesel en San Cristóbal.

Estos resultados se describen por medio de un conjunto de productos que los mismos deben aportar al terminar su ejecución (PNUD, 2005). Sobre esta base se sintetiza a continuación el alcance de los mismos:

Resultado 1. Re electrificación del sistema de generación eléctrica de San Cristóbal por medio de un sistema de generación eléctrica con base en energía eólica/diesel plenamente operacional.

Por medio de este resultado se seleccionaran sobre bases competitivas los contratistas que deben intervenir en la construcción y puesta en marcha del proyecto y se firmaran los contratos correspondientes. Su salida principal es la construcción del Parque Eólico de San Cristóbal.

Resultado 2. Estudios de factibilidad e ingeniería de la Isla Santa Cruz ejecutados por la Unidad de Manejo del Proyecto ECU/02/G31 del FMAM

Tiene como salida lo estudios preliminares de ingeniería y de impacto ambiental completos del Parque eólico Santa Cruz.

Resultado 3. Fortalecimiento de la capacidad de ELECGALAPAGOS respecto a la preparación/ contratación de personal del Proyecto Eólico para la operación y mantenimiento.

Esta dirigido a garantizar una operación y mantenimiento exitoso del Parque Eólico de San Cristóbal por ELECGALAPOG mediante la elaboración de un plan de capacitación y selección y contratación de personal.

Resultado 4. Fortalecimiento de la capacidad técnica de ELECGALAPAGOS para operación y mantenimiento

Bajo este resultado se ejecuta la capacitación y provisión de asistencia técnica a ELECGALAPAGO

Resultado 5. Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el Proyecto Eólico según requisitos del Estudio Definitivo de Impacto Ambiental, elaborado.

El PMA es la principal salida de este resultado.

Resultado 6. Ejecución del Plan de Manejo Ambiental.

Se ejecuta el PMA durante las fases de construcción y operación del Parque eólico, adicionalmente se ejecuta un PMA específico para la protección del Petrel de Galápagos.

Resultado 7. Mejoramiento del manejo ambiental de las instalaciones de generación a diesel en San Cristóbal.

Se implementa un PMA en las instalaciones de generación térmica de ELECGALAPAGOS para lo cual se selecciona y prepara al personal requerido

Este conjunto de resultado tiene como principales insuficiencias el no incidir de manera directa en un aspecto crucial para el éxito del proyecto como es la comunicación con la comunidad y actores locales para lograr su apoyo y participación consciente en la implementación del mismo además de no incluir actividades dedicadas a fomentar la replicación de las mejores prácticas y experiencias.

El proyecto se implementa con la participación de un significativo grupo de actores:

Actores Locales:

- Consejo de Gobierno de la Provincia de Galápagos, que sustituye al INGALA.
- Alcaldía del cantón de San Cristóbal.

- Parque Nacional Galápagos.
- Estación Científica Charles Darwin.

Actores de Gobierno:

- Ministerio de Electricidad y Energías Renovables que se crea durante la implementación del proyecto y que sustituye al MEM.
- Ministerio del Ambiente, Punto Focal del FMAM.
- Agencia de Cooperación Internacional (AGECI).
- El Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC).

Sector Empresarial:

- Empresa Eléctrica Provincial de Galápagos.
- Sociedad Anónima EOLICSA, a cargo de la operación y mantenimiento del Parque Eólico San Cristóbal.
- E7/E8. Grupo de Empresas Eléctricas internacionales, constituyentes y miembros del Comité Fiduciario del Fideicomiso Mercantil "Proyecto Eólico San Cristóbal" y donante de aporte financiero al mismo. Está integrado por : American Electric Power (AEP, EEUU); Electricité de France (EDF, Francia); ENEL (Italia); Hydro Quebec (Canadá); Kansai Electric Power Co. (Japón); Ontario Power Generation (Canadá); RWE (Alemania); Scottish Power (Reino Unido); Tokyo Electric Power Co. (TEPCO, Japón); y RAO (Rusia).

Sector Financiero:

- Fondos Pichincha, compañía privada, Fiduciaria del Fideicomiso Mercantil "Proyecto Eólico San Cristóbal".

6 Recomendaciones sobre elementos claves:

6.1 Formulación Del Proyecto

6.1.1 *Conceptualización y fase de diseño del Proyecto.*

Como se describió en el epígrafe 4.3 de este informe, el presente proyecto fue precedido por la ejecución de un PDF B y un PDF C por lo que el conocimiento del problema y las barreras que existían estaban bien definidos.

Durante la fase del PDF C se ejecuto un grupo de acciones con la participación del grupo E 8, amparadas por un "Acuerdo de Actividades Preliminares" firmado con ELECGLAPAGOS SA, que contribuyeron a un diseño adecuado y eficiente del proyecto. Ejemplo de estas acciones son:

- Micro localización y medición del potencial energético del viento en el sitio escogido.
- Estudio de ingeniería detallado.
- Estudio de impacto ambiental detallado.
- Firma de acuerdo entre E8, ELEGALAPAGOS, el Gobierno Municipal de San Cristóbal y el Consejo Provincial de Galápagos para la constitución de un Fideicomiso Mercantil encargado de administrar la construcción y operación del Parque Eólico.

En el caso de este proyecto los estudios ambientales realizados en la fase preparatoria resultaron claves para la aceptación del mismo por varios sectores de la sociedad. Un problema ambiental significativo es el Petrel de Galápagos que es una de las seis aves endémicas del archipiélago y que se encuentra en peligro de extinción. La evaluación ambiental realizada en el estudio de pre factibilidad recomendó el traslado del sitio del proyecto del cerro San Joaquín al cerro El Tropezón con el objetivo de disminuir el posible impacto sobre esta ave.

La elaboración de Estudios de Impacto Ambiental Preliminar y Definitivo, conto con el resultado de estudios detallados sobre el petrel auspiciados por el equipo de proyecto de E7 y ejecutados con la cooperación del PNG y la Estación Científica Charles Darwin.

Con el propósito de fortalecer el equipo científico en apoyo a estos estudios, se estableció el Comité de Protección del Petrel integrado por tres miembros ornitólogos representantes de la Estación Científica Charles Darwin, La Pontificia Universidad Católica del Ecuador en Quito y la Corporación Ornitóloga de Ecuador (Aves y Conservación). Este comité jugó un papel clave en la elaboración del PMA incluido en el Estudio de Impacto Ambiental Definitivo incluido en la solicitud de la Licencia Ambiental.

El enfoque del proyecto para contribuir a la solución del problema planteado, se centra en la puesta en marcha de un parque eólico con una potencia eléctrica en el orden de los 2000 kW que permitiría sustituir el 50% del diesel empleado en la generación eléctrica de la isla de San Cristóbal. El costo estimado del parque eólico fue de US\$ 9.1 millones de los cuales US\$ 7.9 millones correspondían a la contratación de equipos y la construcción de la obra así como para la línea de conexión con la red eléctrica de la isla.

El diseño del proyecto incluye como solución innovadora el establecimiento de un Fondo de Fideicomiso Mercantil para la administración de la construcción y operación del proyecto.

El esquema para financiar el proyecto se basa en los aportes de tres fuentes principales: el Grupo E8, el UNF y ELECGALAPAGOS que se prevé aporten aproximadamente el 56%, 4% y 40% de los Fondos del Fideicomiso Mercantil. Estos aportes se describen como sigue:

Grupo E8:

- Donarán al Fideicomiso, a través de UNF, al menos 4 y hasta 5 millones de dólares.
- Donaciones directas por valor de US\$ 322 mil
- Aportan experiencia técnica y apoyo al proyecto de manera gratuita.

UNF:

- Aportará una donación de contrapartida de US\$1 millón, destinados a:
 - Cofinanciar el proyecto de San Cristóbal 326,196 dólares.
 - Capitalizar inmediatamente la construcción del Proyecto Eólico San Cristóbal 605,792 dólares como anticipo de fondos por PNUD que al ser devueltos contribuirán a cofinanciar el proyecto de Santa Cruz.
 - Cubrir los gastos asociados con el seguimiento sustantivo del proyecto 68,012 dólares que será ejecutado por la oficina de país de PNUD en el Ecuador.
- Financiará la tarifa de Administración de Servicios Generales, calculada como un 5% del total del financiamiento provisto.

ELECGALAPAGOS:

- Asignará US\$ 3,2 millones de financiamiento procedentes del FERUM.
- Canalizará donaciones de los contribuyentes del 25% de su impuesto a la renta por valor de US\$ 370 mil para este proyecto calificado como un "proyecto de interés para la comunidad" que serán transferidos por la Municipalidad de San Cristóbal, que es uno de los accionistas de ELECGALAPAGOS.

Conceptualmente el diseño del proyecto es apropiado para alcanzar el objetivo previsto aunque hay algunos aspectos que debían haberse considerado:

- a pesar que en el documento de proyecto se describe la importancia de la comunicación y se enumera algunas actividades a ejecutar en el mismo no se incluye un resultado dirigido a la ejecución de actividades de comunicación dirigidas entre otros a sectores como:
 - la comunidad y autoridades locales para mantenerlos informados de la marcha del proyecto, del impacto del mismo en localidad y cualquier afectación que pudiera producirse.
 - Directivos vinculados a la toma de decisiones para facilitar su conocimiento sobre los indicadores técnico económico de la explotación del parque eólico.
 - Al público general para incrementar su conocimiento a partir de experiencias nacionales de las oportunidades y ventajas del uso de la energía eólica como fuente renovable de energía.
- No se incluyen actividades dirigidas a facilitar la incorporación de las mejores prácticas y experiencias del proyecto en un potencial desarrollo eólico nacional y que estas contribuyan al fomento de la actividad de generación eólica en el país y la región.
- Los indicadores de resultado no están cuantificado y por tanto dificultan la evaluación de su cumplimiento.
- No se diseñan acuerdos de implementación que establezcan las vías y formas en que tanto PNUD, el Gobierno de Ecuador y el Proyecto ERGAL como proyecto "paragua" puedan participar en la gestión del proyecto y su monitoreo y evaluación.

Este indicador se evalúa como SATISFACTORIO (S).

6.1.2 Consistencia del Proyecto con Prioridades Nacionales y/o con Planes de Estado,

Este proyecto aborda un tema de la más alta prioridad para Ecuador como se ha mostrado en el epígrafe 4.2 de este informe.

La importancia de las energías renovables y de la eficiencia energética para alcanzar un desarrollo sustentable del país en su conjunto, y de Galápagos en particular, es reconocida en documentos legales del más alto valor jurídico para el estado ecuatoriano.

Es significativo que en estrecha relación con los avances del proyecto en su fase PDF C, el Gobierno de Ecuador formulara el "Plan Cero Combustible Convencional en Galápagos", al cual este proyecto contribuye en el campo de la generación de electricidad.

Una expresión de la prioridad del proyecto para el Gobierno de Ecuador es su contribución para financiar el mismo que se eleva a la cifra de US\$ 3,2 millones a través de los fondos de FERUM.

6.1.3 La participación de los involucrados en la fase de diseño del proyecto.

Los proyectos PDF B y PDF C como etapas preparatorias del proyecto evaluado, dieron oportunidad para que los actores involucrados en el proyecto tuvieran acceso a información sobre las energías renovables, se fueran sensibilizando con la formulación del problema del proyecto y se identificaran como factores relevantes para su solución.

El proceso mismo de elaboración del documento de proyecto y de las actividades preparatorias del mismo tanto en el orden de evaluación del recurso eólico, realización de los estudios de ingeniería y medioambientales así como el diseño y aprobación del esquema de gestión del proyecto por un fondo fiduciario posibilitaron una activa participación de los principales actores del proyecto en esta fase.

En este proceso participaron como actores locales y beneficiarios directo e indirecto del proyecto: INGALA como ente planificador y coordinador a nivel regional, el PNG, responsable del manejo del Parque Nacional Galápagos, que cubre el 97% del territorio de las islas, y la Reserva Marina; y la Fundación Charles Darwin; la empresa eléctrica de la provincia ELECGALAPAGO SA y la comunidad, y el sector privado en la figura de la compañía fiduciaria "Fondos Pichincha" como principales beneficiarios del proyecto participaron activamente en este proceso.

Los ministerios que estuvieron directamente involucrados en el diseño del proyecto fueron el Ministerio de Ambiente, como punto focal del FMAM y el MEM.

Instituciones del sistema eléctrico nacional aportaron importantes insumos relacionadas con el marco regulatorio y las políticas energéticas del país: INECEL y CONELEC.

La evaluación de este indicador es altamente satisfactorio (AS).

6.1.4 Mecanismos o estrategias para fomentar la réplica de mejores prácticas.

Aunque en el documento de proyecto de manera aislada se mencionan aspectos que contribuyen al fomento de la réplica de las mejores prácticas en el mismo no se formulan mecanismos o estrategias con este fin.

Las principales acciones que se realizaron con el propósito de contribuir a la réplica de las experiencias del proyecto se centran en la publicación de artículos técnicos en revistas de prestigio internacional, la presentación en eventos científicos de los resultados obtenidos y el uso de los medios masivos de comunicación.

6.1.5 Otros aspectos.

La alianza entre el PNUD y el Gobierno para contribuir a la reducción de riesgos de desastres ambientales por medio de la introducción de las energías renovables en Galápagos que se extiende desde 1998. En el proceso de conceptualización del proyecto el PNUD jugó un papel clave al servir como facilitador de la incorporación del grupo E8 al mismo.

6.2 Ejecución del Proyecto (Fase de implementación)

6.2.1 Aproximaciones sobre la ejecución.

El proyecto es en esencia implementado de acuerdo a lo previsto en el diseño aprobado inicialmente.

La desviación más significativa está relacionada con que la ejecución del Resultado 1.2 "Estudios de factibilidad e ingeniería de la Isla Santa Cruz ejecutados por la Unidad de Manejo del Proyecto ECU/02/G31 del FMAM", se ejecuto de manera totalmente independiente y sin la supervisión y control por parte de la agencia implementadora del proyecto "Parque Eólico San Cristóbal". Esta situación es resultado de la forma en que tanto el PNUD como la agencia ejecutora nacional (MEM/MEER) de este proyecto y del proyecto "sombra" ERGAL manejaron la implementación de ambos proyectos.

La ejecución del proyecto se realiza por la Sociedad Anónima EOLICSA con el apoyo técnico de empresas del Grupo E8 y siguiendo las orientaciones del Fideicomiso Mercantil.

Los estudios técnicos requeridos se han realizado por medio de la contratación de servicios técnicos de consultores y empresas nacionales y extranjeras siguiendo los procedimientos establecidos. Los informes técnicos producido por estas empresas, a los que se ha tenido acceso, muestran un nivel técnico apropiado.

En el caso de ELECGALAPAGOS su contribución a la actividad técnica del proyecto ha sido escasa debido a sus debilidades institucionales, continuos cambios de administración, y los limitados recursos humanos técnicos de que dispone. Sin embargo las actividades de mantenimiento y despacho eléctrico han estado a cargo de personal de esta empresa, en apoyo a EOLICSA y han sido ejecutados de manera adecuada. Esta capacidad técnica ha sido creada como resultado de actividades realizadas por el proyecto evaluado.

Durante la evaluación no han existido evidencias de un trabajo coordinado con el proyecto ERGAL y con las autoridades del MEER.

Este indicador se evalúa como Satisfactorio (S).

6.2.2 Monitoreo y evaluación.

El documento del proyecto centra la actividad de monitoreo a tres actividades básicas: la construcción del parque eólico, la generación de electricidad y el manejo ambiental. Define como instrumentos del monitoreo la elaboración de informes y reportes previstos para cada una de estas actividades.

Este enfoque del monitoreo del proyecto no se centra en el conjunto de resultados, productos y actividades descritas en el diseño del proyecto. Por ejemplo los resultados vinculados con el fortalecimiento de la capacidad de ELECGALAPAGOS están explícitamente excluidos del mismo.

Al mismo tiempo los indicadores de desempeño descritos en la sección "Marco para los indicadores de desempeño" (PNUD, 2005) y los indicadores para medir los avances de proyecto incluidos en la sección "Monitoreo y Evaluación" tienen como limitación fundamental el no tener ningún elemento de cuantificación. Por este motivo su utilidad para realizar la función de servir de referencia para identificar desviaciones de la marcha del proyecto y sus resultados de lo planificado es limitada.

La actividad de evaluación se centra en el documento de proyecto en la ejecución de las evaluaciones de mediano término y final del proyecto.

Durante la evaluación se ha podido verificar que los informes previstos en el plan de monitoreo del proyecto han sido producidos adecuadamente.

La principal limitación de la actividad de monitoreo del proyecto está asociada al hecho que los indicadores de resultado definido en el documento de proyecto no están cuantificados, lo que dificulta la evaluación de su cumplimiento.

Este indicador se evalúa como satisfactorio (S).

6.2.3 Participación de los involucrados.

Durante la ejecución del proyecto se ha mantenido un alto compromiso por parte de la mayoría de los involucrados en su implementación.

El Consejo de INGALA inicialmente y luego el Consejo de Gobierno de la Provincia ha mantenido su participación y apoyo al logro de los objetivos del proyecto.

La alcaldía del cantón de San Cristóbal, domina el proyecto y comparte sus objetivos.

La empresa eléctrica de Galápagos, ELECGALAPAGOS, es uno de los principales actores del proyecto y su beneficiario directo. Ha participado desde el inicio en la ejecución del proyecto y compartido sus objetivos y resultados propuestos. Su capacidad de participación directa y apoyo al proyecto se ha visto muy limitada por cambios frecuentes en su directiva, su débil capacidad institucional y obsoleta base técnico material.

El CONELEC ha contribuido de manera sistemática y proactiva a la ejecución del proyecto mostrando comprensión de la importancia del mismo para el desarrollo de las fuentes renovables en el país.

La Compañía Fondos Pichincha como fiduciario del Fideicomiso Mercantil "Proyecto Eólico San Cristóbal" ha jugado un importante papel en el éxito del proyecto no solo por su rol directo sino además al aportar su experiencia en la actividad inversionista en Ecuador y especialmente en el sector energético.

Este indicador se evalúa como satisfactorio (S).

6.2.4 Manejo y Planificación Financiera.

El presupuesto para la ejecución del proyecto asciende a US\$ 10,1 millones. Este presupuesto se estructuró (tabla 1) con un aporte de fuentes internacionales de US\$ 6,3 y de fuentes nacionales de Ecuador de US\$ 3,8 millones que cubre el 38% del mismo. Al culminar el proyecto el presupuesto previsto se completo en un 103,5% y las proporciones de los aportes entre las fuentes nacionales e internacionales se mantuvieron.

Los dos principales contribuyentes a este presupuesto son el Grupo E8 y sus empresas que aportan el 52% y ELECGALAPAGOS el 35%. La contribución de ELECGALAPAGOS tiene como fuente la aprobación de su solicitud de apoyo financiero al FERUM y la canalización por medio de esta empresa de los fondos de donaciones voluntarias aportados por la alcaldía de San Cristóbal. La contribución del UNF (US\$ 1,0 millones) se destino al financiamiento del Parque Eólico de San Cristóbal (US\$ 362,2 miles) y del Parque Eólico de Santa Cruz (US\$ 605,8 miles) y el resto (US\$ 68,0 miles) al seguimiento sustantivo del proyecto por la oficina de país de PNUD).

En el documento de proyecto se definió que el aporte del UNF al Parque Eólico de Santa Cruz se destinara inicialmente a capitalizar el Parque Eólico de San Cristóbal. Esta acción se fundamenta, en que la ejecución de este último parque eólico se iniciaría con suficiente antelación como para que el Fideicomiso Mercantil "Proyecto Eólico San Cristóbal" pudiera transferir estos fondos al Proyecto 00047535 ERGAL antes de que se requirieran para ser utilizado en el paquete financiero del Parque Eólico "Santa Cruz". De manera efectiva han sido transferidos a los fondos del Proyecto ERGAL US\$ 555,7

miles, quedando pendiente por devolver la cifra de US\$ 55,7 miles en Septiembre del 2010 de acuerdo al cronograma de pago final acordado (PNUD/Fideicomiso Mercantil, 2009).

Tabla 1. Aportes al presupuesto para la ejecución del proyecto		
Fuente	Doc. Proyecto	Real
Aporte Fuentes Internacionales	6,321,988	6,407,628
Fondo de Naciones Unidas	931,988	931,988
Grupo E8	5,000,000	4,850,000
Donaciones directas de compañías miembros de e7	321,988	615,640
Aporte Fuentes Nacionales	3,819,287	4,090,264
ELECGALAPAGOS (como fondos del FERUM)	3,200,000	3,305,519
Donación del impuesto a la renta	368,682	442,584
MEM, para el proyecto de re-electrificación de Santa Cruz	250,605	
Intereses de fondos depositados		342,161
Total	10,141,275	10,497,892

La distribución del presupuesto por objetivos del proyecto muestra que el mismo estaba enfocado a la construcción y puesta en marcha del parque eólico (96% del presupuesto) y además asegurar la capacidad de operación y mantenimiento del mismo y minimizar los impactos ambientales negativos (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución del presupuesto		
Objetivo	Presupuesto	Parte
Objetivo 1: Conformar asociaciones innovadoras entre el sector público y privado para reemplazar los combustibles fósiles con la energía eólica para la generación eléctrica en las islas San Cristóbal y Santa Cruz.	9765862	96%
Objetivo 2: Fortalecer la capacidad de ELECGALAPAGOS para manejar adecuadamente todos los temas relacionados con la preparación /contratación de personal, la operación y el mantenimiento que se requieren para la ejecución y funcionamiento del proyecto a largo plazo.	240000	2%
Objetivo 3: Ejecutar un plan de manejo ambiental para proteger las principales especies amenazadas en el sitio del proyecto en San Cristóbal y abordar los riesgos derivadas del manejo ambiental de las instalaciones de generación a diesel existentes.	140000	1%
Total	10145862	100%

La principal desviación de este presupuesto durante su ejecución se produce en el objetivo 1. El costo final del Parque Eólico San Cristóbal (diciembre 2007) ascendió a US\$ 10,3 millones, que representa un incremento del 6,1 % respecto a lo planificado en el documento de proyecto (2005) (Jim Tolan & Luis Vintimilla, 2009). Este

incremento se debe en lo fundamental por un incremento de los costos de construcción y montaje en un 17,5% asociado a los costos de la línea de transmisión subterránea que resultaron superiores a los estimados originalmente. Este incremento de costo fue cubierto utilizando fondos de contingencia y aportes adicionales de las donaciones voluntarias según se explica en el Informe de lecciones aprendidas de los directores del proyecto (Jim Tolan & Luis Vintimilla, 2009).

El costo unitario del parque eólico de 4.29 Millones \$US/MW de potencia instalada es superior a los 2 millones US\$/MW para parques eólicos conectados a la red en Europa (EWEA, 2009), lo que se explica por las condiciones específicas del sitio eólico. EL análisis del presupuesto final (Tabla 3) muestra que el costo de fabricación del equipamiento eólico representa el 35% del presupuesto (media europea 75%) y los costos de construcción y montaje, incluyendo las líneas de conexión eléctrica alcanzan más del 50% del costo total. Este rubro del presupuesto está influido por las condiciones específicas para la transportación, adquisición de materiales de construcción e instalación de líneas eléctricas que impone la situación geográfica de las Islas Galápagos.

Tabla 3. Presupuesto Final (Dic. 2007)			
Componente	Valor	Parte del total	Costo unitario
	Miles US\$	%	Millones US\$/ MW
Costos de equipamiento	3,603.5	35%	1.50
Turbinas eólicas y control del sistema híbrido	3,578.5		
Piezas de repuesto y herramientas	25.0		
Costos dependientes del sitio de emplazamiento	5,522.4	54%	2.30
Construcción, montaje, transportación oceánica, línea soterrada.	5,251.9		
Línea de transmisión aérea	270.5		
Otros costos	1,188.1	12%	0.49
Gastos generales	444.1		
Gerencia del proyecto de instalación y monitoreo del lugar	586.5		
Puesta en marcha y entrenamiento	29.4		
Impuestos y derechos de importación	128.1		
Total	10,314.0	100.0%	4.29

La información disponible permite afirmar que la administración del financiamiento del proyecto por parte del fondo mercantil "Parque Eólico San Cristóbal" y EOLICSA se ha realizado de acuerdo a las regulaciones establecidas y asegurando un uso racional y acorde a los destinos previstos.

6.2.5 Sostenibilidad.

Según lo dispuesto en el Contrato de Fideicomiso, el Parque eólico se transfirió como activo, a la sociedad anónima EOLICSA en diciembre del 2007. Una vez que transcurra el periodo establecido en el contrato de 8 años a partir de la fecha de Inicio Autorizado del proyecto (Mayo 2006) estos activos pasaran a ELECGALAPAGOS, como beneficiario del Fideicomiso.

Por este motivo, la evaluación de la sostenibilidad del proyecto, aunque debe enfocarse en el futuro inmediato, no debe perder de vista que a partir del 2014 la propiedad de las instalaciones pasa a ELECGALAPAGOS.

Los principales beneficios del proyecto que deben mantenerse una vez terminado el proyecto son:

1. Generación de electricidad por el Parque Eólico San Cristóbal a costos competitivos en comparación con la generación térmica de la isla.

La alta disponibilidad técnica de las turbinas eólicas hasta hoy, está relacionado con el adecuado servicio de mantenimiento que ha recibido por parte de EOLICSA, con el apoyo del personal de ELECGALAPAGOS y que las horas de operación acumulada aun no provocan un desgaste significativo de partes y componentes.

Los principales riesgos que pueden contribuir a no lograr que este beneficio se mantenga son:

- El estado técnico de la instalación se deteriora como resultado de un mantenimiento no adecuado por parte de ELECGALAPAGOS, a partir de que las instalaciones sean transferidas a esta empresa.
- Que a futuro, la disponibilidad de partes y piezas de repuesto no sea suficiente para mantener una disponibilidad técnica elevada.
- Que a futuro, no se disponga de recursos financieros para garantizar la asistencia técnica requerida para la solución de averías o fallas técnicas que requieren de la intervención del suministrador.

2. La sustitución de combustible diesel en la generación de electricidad, debido a la penetración eólica en el sistema híbrido Eólico Diesel

La penetración eólica en el sistema eléctrico de la isla San Cristóbal hoy está limitada por dificultades técnicas en la red de distribución de electricidad y el deteriorado

estado tecnológico del parque de generación térmica de propiedad de ELECGALPAGOS. Esta situación puede agravarse.

Los principales riesgos que pueden contribuir a no lograr que este beneficio se mantenga son:

- La continuación del deterioro técnico de los generadores térmicos de la isla que daría lugar a la disminución de la penetración eólica en la generación eléctrica en la isla.
- Capacidad técnica y operativa de ELECGALAPAGOS insuficiente para asegurar la operación estable de las instalaciones y del sistema eléctrico en su conjunto tanto en el marco de los servicios de operación y mantenimiento que brinda actualmente como en su condición futura de propietario del parque eólico una vez concluido el plazo del fideicomiso mercantil.
- Falta de recursos financieros en ELECGALAPAGOS para ejecutar las acciones correctivas para mantener la operación del equipamiento y los parámetros del servicio eléctrico a los niveles requeridos.

3. La operación del Parque Eólico se realiza sin impactos negativos al medio ambiente.

La principal herramienta para mantener bajo control los riesgos de ocasionar impactos negativos al medio ambiente es la ejecución sistemática de un PMA adecuado y actualizado de manera periódica. Si bien hasta el momento la aplicación del PMA es adecuada, esta es una de las áreas que lamentablemente primero se afectan ante dificultades financieras o de gestión de las empresas.

Mantener este beneficio en el tiempo podría ser afectado por:

- La ejecución del PMA se suspende o se realiza de manera parcial.
- No se actualiza el PMA ante cambios en el entorno.
- Ocurren cambios en el entorno, como cambios en los patrones migratorios de las aves, que no son posibles de mitigar

La disciplina y rigor mostrado hasta el momento por EOLICSA en la ejecución del PMA reduce las posibilidades de que se materialicen estos riesgos, que es de esperar que se mantengan a partir de que las instalaciones sean transferidas a ELECGALAPAGOS.

Para tener una visión integral de la sostenibilidad del proyecto se realiza su evaluación en cada una de sus cuatro dimensiones:

✓ Recursos Financieros:

Los reportes de la Gerencia de EOLICSA a sus accionistas (Gerente General, 2008), (General, 2009) muestran que los ingresos que recibe la empresa por la venta de electricidad genera un flujo de caja positivo después de cubrir los costos de producción, que incluyen las acciones de mantenimiento y la creación de un fondo de contingencia.

Toda vez que el Parque Eólico forma parte de un sistema híbrido con las instalaciones térmicas de ELECGALAPAGOS, la entrega de electricidad a la red y por tanto los ingresos por ventas de EOLICSA dependen del estado técnico de las mismas.

El estado técnico actual de las instalaciones de generación térmica y de las redes de distribución de ELECGALAPAGOS es precario y se prevé que sigan deteriorándose.

La situación financiera de ELECGALAPAGOS, expresada por su Presidente Ejecutivo, es crítica para mantener operando el sistema eléctrico a su cargo actualmente.

Aunque existen alternativas para superar esta situación y asegurar que la empresa esté en condiciones financieras de asegurar la operación del sistema híbrido de generación eléctrica el análisis de las mismas no se ha iniciado aun.

Teniendo en cuenta que la sostenibilidad de las ventas de EOLICSA depende de que se detenga el deterioro y se inicie la mejora del estado técnico de las instalaciones de generación térmica y de las redes de distribución eléctrica se considera moderadamente probable (MP) la sostenibilidad financiera de los resultados del proyecto.

✓ Socio-Política:

La comprensión de que los resultados del proyecto son parte de la solución del problema de disminuir los riesgos ambientales en Galápagos por el uso de combustibles convencionales, es totalmente compartida y ha sido apropiada por parte de los principales actores del proyecto.

Sin embargo, no lograr mantener e incrementar el apoyo de la comunidad al mismo desde el punto de vista de aprobación de las nuevas tecnologías es el principal riesgo. Ya en estos momentos los problemas con la calidad del servicio eléctrico en San Cristóbal afectan la credibilidad de la viabilidad de estas soluciones tecnológicas por la población.

La componente socio política de la sostenibilidad del proyecto es moderadamente probable (MP) que se realice.

✓ Marco institucional y gobernabilidad:

La utilización de un esquema de asociación público privada para la ejecución del proyecto y la operación del sistema híbrido eólico diesel de la isla San Cristóbal ha mostrado ser exitosa. El ajuste de las regulaciones en el sector energético a los cambios introducidos por la Constitución de la República de Ecuador aprobada en el 2008 en cuanto a la participación de empresas privadas en la generación eléctrica en el país es la principal fuente de incertidumbre en cuanto a sostenibilidad en esta dimensión.

Un factor de riesgo adicional es que al extinguirse el Fideicomiso Mercantil "Parque Eólico San Cristóbal", ELECGALAPAGOS pasara responsabilizarse totalmente con la operación del parque eólico, para lo cual en estos momentos no está preparada.

La contribución de esta componente de la sostenibilidad de los beneficios del proyecto es moderadamente probable (MP).

✓ Ambiental:

El principal riesgo ambiental del proyecto está asociado al posible daño sobre las aves migratorias. La experiencia de la explotación del Parque Eólico San Cristóbal muestra que es posible evitar estos impactos negativos sobre la base de estudios previos apropiados. (Tabla 4)

El evaluador considera que la sostenibilidad ambiental del proyecto es probable (AP).

Tabla 4. Resumen de la evaluación de la sostenibilidad del proyecto por componentes.	
Componente	Evaluación
Financiera	Moderadamente Probable
Socio Política	Moderadamente Probable
Marco Institucional y gobernabilidad.	Moderadamente Probable
Ambiental	Probable

6.2.6 Arreglos y Modalidades institucionales para la implementación del proyecto.

El proyecto se ejecuta en la modalidad de ejecución nacional. Inicialmente su ejecución estaba a cargo del MEM, que designó como institución ejecutora a la Dirección de Energías Alternativas y Eficiencia Energética. A finales del 2007 se crea el Ministerio de Electricidad y Energías Renovables quien asume la responsabilidad de la ejecución nacional del proyecto y designa con este fin a la Subsecretaria de Energía Renovable y Eficiencia Energética.

La Agencia Implementadora del proyecto es el Fideicomiso Mercantil "Proyecto Eólico San Cristóbal". Este fideicomiso se establece como resultado de la firma de un contrato de fideicomiso en septiembre de 2005, que cuenta a dos empresas del Grupo

E8 (AEP y RWE) como Constituyentes y a la empresa de capital privado "Fondos Pichincha" como fiduciario. El beneficiario de este fideicomiso es la Empresa Electrica Provincial Galapagos (ELECGALÁPGOS).

La Junta de administracion o Comité Fiduciario se establecio con tres miembros. Todos los miembros de la Junta eran representates de las empresas cosntituyentes en el 2005 postriormente, a partir del año 2006 una de estas posiciones es ocupada por el representante nominado por ELECGALAPAGOS , al incorporarse esta empresa al fideicomiso como adherente.

Durante la ejecución del proyecto actuaron como Director del Proyecto la empresa Industry and Energy Associates (IEA) perteneciente al E8 y como Gerente del Proyecto Jim Tolan y Luis Vintimilla de IEA como Gerente Local.

Debido a que el permiso de generación solo puede ser concedido, acorde a las leyes ecuatorianas, a una empresa se constituyo la sociedad anónima EOLICSA (Eólica San Cristóbal S.A.) en agosto del 2005. Se crea con un capital social de US\$ 800 inicialmente 100% propiedad del Fideicomiso Mercantil. Posteriormente el Fideicomiso Mercantil invita a ELECGALAPAGOS a incorporarse a EOLICSA como socio debido a requerimientos legales de que una compañía societaria no puede tener un solo accionista, esta incorporación se realiza en julio del 2006.

La participación de ELECGALAPAGO en el capital de la compañía es de un dólar desde su incorporación. En diciembre de 2007, se produjo el aumento de capital de la compañía de US\$ 800 a US\$ 8,223,569, mediante el aporte en especie que realizó el FIDEICOMISO MERCANTIL como accionista de la compañía, consistente en los equipos e instalaciones del Proyecto Eólico San Cristóbal, el accionista Empresa Eléctrica Provincial Galápagos ELECGALAPAGOS S.A. renunció de manera expresa al derecho preferente a suscribir acciones en el citado aumento de capital (Gerente General, 2007).

La operación de EOLICSA se ha realizado con un enfoque de mínimo personal. El personal de la compañía está compuesto por un Gerente General, puesto ocupado desde el inicio de las operaciones de la empresa y hasta el momento de la evaluación por Luis Vintimilla, y por un Gerente de Operaciones.

La actividad de Operación y Mantenimiento estuvieron a cargo del suministrador de las turbinas eólicas (la empresa española MADE) por medio de un contrato con una duración de dos años durante el periodo de garantía. Con este fin la empresa MADE asigno al personal de EOLICSA a un especialista en este campo.

ELECGALAPAGOS participa en las acciones de operación y mantenimiento mediante un acuerdo provisional que en el momento de la evaluación aun no había sido formalizado de manera contractual. La directiva de EOLICSA ha manifestado de manera sistemática en sus reportes anuales afectaciones a la marcha del proyecto

debido a la inestabilidad del personal directivo de ELECGALAPAGO (Project Director, 2008) y su preocupación por la capacidad de ELECGALAPAGOS de asumir de manera sostenida la operación y mantenimiento del sistema híbrido eólico diesel de San Cristóbal debido a sus debilidades institucionales (Director, 2009).

El comité fiduciario se ha reunido dos veces al año, participando además en estas reuniones el Gerente General de EOLICSA y el delegado de Fondos Pichincha como compañía fiduciaria. En estas reuniones se han aprobado los informes del gerente general de EOLICSA, se tomaron resoluciones para la nominación de personal e instruido al fideicomisario sobre transferencias de fondos y otros asuntos operativos. Este Comité ha contribuido de manera significativa al uso racional de los recursos financieros disponibles y a la observancia de las regulaciones establecidas y al aseguramiento de un marco legal apropiado para la operación del proyecto

La Junta de accionistas de EOLICSA además de su reunión ordinaria anual se reunió de manera extraordinaria en más de una ocasión cada año. En las reuniones se han escuchado los informes del Gerente General de EOLICSA, del Comisario y de Auditoría Externa sobre los estados financieros y decisión sobre el destino de las utilidades y/o pérdidas y el Presupuesto operativo para el próximo año. Adicionalmente se han tratado asuntos operativos como los trámites para el Mecanismo de Desarrollo Limpio, nombramientos, etc.

En la implementación del proyecto se presentaron dificultades legales para el derecho del uso de la tierra para el sitio escogido para construir el parque eólico. En la etapa inicial del proyecto los estudios preliminares se realizaron bajo acuerdo informal con el dueño del terreno, posteriormente aparecieron reclamaciones sobre la propiedad del terreno, que una vez resueltos por un juez, dieron lugar a la suscripción de un acuerdo de pago de indemnización por su uso, según lo establecido por la Ley eléctrica de Ecuador

Ante la falta de acuerdo con el propietario sobre el pago por el uso de la tierra, fue necesario acudir a la resolución de imposición de servidumbre expedida por el CONELEC de conformidad con la Ley, que autorizase el uso de la misma sin restricciones y con protección legal, a fin de continuar los trabajos de campo y la ocupación de la tierra sin tener que esperar a un acuerdo sobre el pago. Esta resolución fue emitida por CONELEC en el 2006 y la firma del acuerdo sobre el pago por el uso de la tierra entre su propietario y EOLICSA se pudo efectuar solo en Marzo del 2009.

Comentarios del consultor:

1. La creación de un fondo de fideicomiso como agencia implementadora del proyecto ha sido una experiencia positiva.

2. La constitución de la empresa EOLICSA como una pequeña empresa para la administración y operación del proyecto y su actuar basado en la tercerización de los servicios contribuyó a la ejecutividad del proceso.

3. La participación de la empresa ELECGALAPAGOS en el capital accionario de EOLICSA es muy inferior al aporte de fondos que canalizo (FERUM y donaciones del impuesto sobre la renta) a los fondos del Fideicomiso Mercantil "Proyecto Eólico San Cristóbal". ELECGALAPAGOS está representado en el Comité Fiduciario y es el Beneficiario Único del Fideicomiso.

4. El aporte de la experiencia acumulada en el sector eólico por las empresas del E8 como constituyentes del fideicomiso y director del proyecto eólico contribuyó a un eficiente diseño e implementación del proceso de negociación, construcción, puesta en marcha y operación del Parque eólico.

6.3 Análisis de los Resultados logrados por el proyecto hasta la fecha:

6.3.1 Logro de los resultados (outcomes)/logro del objetivo hasta la fecha:

El análisis del logro de los resultados del proyecto se realiza sobre la base de los reportes trimestrales y anuales realizados por el director del proyecto y las entrevistas sostenidas con los principales actores del proyecto.

1. Conformar asociaciones colaborativas innovadoras entre los sectores público y privado para construir el Proyecto Eólico San Cristóbal, a fin de reemplazar los combustibles fósiles por energía eólica para la generación eléctrica en la isla San Cristóbal y, posteriormente, en la isla Santa Cruz.
- Resultado 1.1 Re electrificación del sistema de generación eléctrica de San Cristóbal por medio de un sistema de generación eléctrica con base en energía eólica/diesel plenamente operacional.

Se instaló un parque eólico de 2,4 MW de potencia compuesto por tres turbinas eólicas de tecnología avanzada suministradas por la empresa española MADE. El modelo seleccionado es el MADE AE59 de 800 kW de potencia con velocidad variable, generador sincrónico y control hidráulico de las palas para variar el "pitch".

El lugar escogido para la construcción del parque es la cima del cerro Tropezón, luego de estudios preliminares de impacto ambiental.

La conexión a la planta de generación térmica existente se realizó por medio de una nueva línea de transmisión eléctrica de 13 km de longitud de los cuales 3,2 km son subterráneos por requerimientos ambientales.

La construcción y montaje del parque eólico y de la línea de transmisión se realizaron por empresas ecuatorianas: Santos CMI y ELECDOR con la asistencia técnica de MADE.

El parque eólico se opera como parte de un sistema híbrido integrado además por las maquinas de generación térmica de la empresa eléctrica ELECGALAPAGOS.

La automática para el control del sistema híbrido fue suministrada por MADE y está diseñada para maximizar el aprovechamiento de la electricidad eólica generada. Se establece un límite para el suministro eólico que consiste en que se acepta generación eólica mientras que la potencia de generación térmica requerida no sea inferior a un valor establecido para una sola maquina térmica operando. Esta situación ocurre tanto cuando existe una alta generación eólica en los meses entre Julio y diciembre como cuando existe una baja demanda eléctrica en horas de la madrugada.

Los indicadores tecnológicos del parque eólico han sido positivos según los reportes del 2008 y el 2009. Se ha alcanzado una disponibilidad técnica de un 93% y 94% en el 2008 y 2009 respectivamente, cifra que resulta aceptable para este periodo de arranque y corrección.

La potencia eólica instalada resulta sobredimensionada para la demanda eléctrica actual. Por este motivo las cifras de penetración eólica y de aprovechamiento de la capacidad instalada alcanzadas deben compararse con las que existirían de no existir limitaciones por el lado de la demanda.

Si bien la sustitución de diesel por la generación eólica no alcanzada la cifra indicada de un 50%, los valores obtenidos son altos y representan una disminución del consumo de diesel en la generación de electricidad superior al 30%. La modelación realizada del valor que potencialmente pudieran alcanzar estos indicadores muestra que de no existir limitaciones a la generación por el lado de la demanda la sustitución de diesel pudiera ser superior al 55% y el aprovechamiento de la capacidad instalada en el orden del 25% lo que califica al sitio eólico como bueno (Gerente General EOLICSA, 2010). Tabla 5.

Tabla 5. Indicadores técnicos de la operación del Parque Eólico de San Cristóbal.					
Indicador /año	Disponibilidad Técnica	Factor de Penetración		Aprovechamiento de la capacidad instalada	
		Real	Potencial	Real	Potencial
2008	93%	31,6 %	56,8 %	12,8 %	23,0 %
2009	94%	35,3%	58,9%	15,2 %	25,4 %

La venta de electricidad se asegura por medio de un contrato de compra venta (PPA por sus siglas en ingles) entre EOLICSA y ELECGALAPAGOS. Este contrato fija la obligación de la compra de la electricidad generada a un precio de 0,128 US\$/kWh entregado durante un plazo de 8 años (este es el precio fijado por la correspondiente regulación del CONELEC).

El principal indicador económico son los costos de generación ya que los mismos sirven de referencia para la competitividad de esta fuente de generación eléctrica.

El valor del costo de generación se calculo utilizando los datos de costo de operación de la empresa EOLICSA y de generación de electricidad, según los reportes anuales del director del proyecto (Gerente General, 2009) y (Gerente General, 2008). Los costos obtenidos (sin considerar la amortización de la inversión) son inferiores a la tarifa de venta según el acuerdo de compra venta con ELECGALAPAGOS lo que hace que la EOLICSA tenga flujos de caja positivos desde el primer año de operación.

Es significativo además que los costos de generación en la isla Santa Cruz, reportados como los menores en el archipiélago Galápagos (MEER, 2010), son más de dos veces mayores que los del Parque Eólico San Cristóbal (tabla 6). Esta diferencia de costos muestra la viabilidad económica financiera de la sustitución de generación diesel con eólica en las condiciones actuales del parque de generación térmica de las islas de ajustarse la tarifa de compraventa de manera adecuada (Gerente General (2008), Gerente General (2009)).

Indicador	Unidad	Año	
		2008	2009
Costos de la operación de EOLICSA	US\$	284,359	349,945
Electricidad generada	kWh	2,682,461	3,204,437
Costo de producción del parque	US\$/kWh	0.106	0.109
Costo de generación diesel en Santa Cruz	US\$/kWh	0.24	

Si bien los indicadores técnico económico de la generación del parque eólico han resultado positivos, no lo ha sido la calidad del servicio eléctrico a los usuarios, que se ha visto afectada por fallas e interrupciones, que al incrementarse luego del inicio del funcionamiento del parque eólico ha dado lugar a que la población asocie las mismas con la generación eólica. El principal factor que las ha producido es la obsolescencia tecnológica de la planta de generación térmica y dificultades con las protecciones eléctricas en la red de distribución de electricidad de la isla San Cristóbal (Gerente General, 2008). A partir de esta situación se ha desarrollado un esfuerzo conjunto entre ELECGALAPAGOS y EOLICSA para analizar y solucionar cada una de ellas.

Este resultado se logra satisfactoriamente.

- Resultado 1.2 Estudios de factibilidad e ingeniería de la Isla Santa Cruz ejecutados por la Unidad de Manejo del Proyecto ECU/02/G31 del FMAM.

Este resultado se coordina por el equipo del proyecto ERGAL. Para alcanzarlo se realizaron dos estudios fundamentales para la micro localización y la factibilidad técnica económica del parque eólico de Santa Cruz. Un primer estudio realizado por Pro Viento SA (Diciembre 2006) en el que se analizan los resultados de una campaña anual de mediciones de viento en tres locaciones (dos en la isla de Santa Cruz y una en la Isla de Baltra) y se realiza una evaluación preliminar del impacto ambiental por la instalación de un parque eólico en cada uno de estos sitios. Este informe incluye igualmente una evaluación de factibilidad económica. Su conclusión principal es que el parque eólico sea instalado en la Isla Baltra, sobre la base de criterios de impacto ambiental. Se realiza un segundo estudio por Factor 4 Energy Projects GmbH en febrero del 2008, que se centra en el sitio de Baltra y complementa al primer estudio en cuanto a la integración con la red eléctrica y la potencia y configuración del parque generador en cuanto a potencia total y tamaño de cada máquina.

Sobre la base de estos estudios el proyecto ERGAL logra el apoyo financiero del MEER para la instalación del parque eólico de Baltra.

Este resultado se obtiene totalmente.

2. Fortalecer la capacidad de ELECGALAPAGOS de manejar adecuadamente todos los temas relacionados con la operación y el mantenimiento que se requieren para la ejecución y el funcionamiento del proyecto a largo plazo.
- Resultado 2.1 Fortalecimiento de la capacidad de ELECGALAPAGOS respecto a la preparación/ contratación de personal del Proyecto Eólico para la operación y mantenimiento.

Este resultado persigue la elaboración del plan de preparación y de contratación de personal para la operación del sistema híbrido y el mantenimiento del parque eólico.

Estas actividades se prevén ser contratadas a ELECGALAPAGOS por EOLICSA con el propósito de crear las capacidades propias para la operación por parte de la empresa eléctrica del sistema una vez transferida su propiedad.

Para la identificación de los recursos humanos necesarios, habilidades requeridas y capacitación a realizar, se realizó la descripción de los puestos de trabajo y las exigencias de preparación para cubrirlos y habilidades a dominar.

Sobre esta base para la preparación del personal clave, los operadores y personal de mantenimiento se elaboro un programa de capacitación y entrenamiento que ha demostrado ser apropiado.

Este resultado de logra adecuadamente.

- Resultado 2.2 Fortalecimiento de la capacidad técnica de ELECGALAPAGOS para operación y mantenimiento

La ejecución del plan de capacitación del personal de ELECGALAPAGOS por parte de EOLICSA ha permitido que la misma sea capaz de brindar los servicios de operación y mantenimiento de conjunto con EOLICSA de acuerdo con los estándares esperados.

Un factor que ha ayudado a una preparación de calidad de este personal ha sido la preparación del Gerente de Operaciones de EOLICSA en instalaciones similares de MADE. La asistencia técnica de esta empresa durante el montaje y puesta y durante los dos años de garantía ha permitido el "aprendizaje haciendo" del personal nacional a cargo de la actividad.

La debilidad institucional de ELECGALAPAGOS asociada a inestabilidad en su cargo de sus principales directivos, una insuficiente formalización de procedimientos internos, falta de personal técnico, insipiente base logística y equipamiento de generación obsoleto, no garantiza que se conserve la capacidad de O&M del sistema híbrido adquirida durante el proyecto, a partir de su transferencia a ELECGALAPAGOS

Este resultado se logra adecuadamente.

3. Ejecutar un PMA para proteger a las principales especies amenazadas en el sitio del proyecto en San Cristóbal y para abordar los riesgos derivados del manejo ambiental de las instalaciones de generación a diesel.
- Resultado 3.1 Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el Proyecto Eólico según requisitos del Estudio Definitivo de Impacto Ambiental, elaborado.

El proyecto cuenta con un PMA aprobado por el Ministerio del Ambiente (MA) y el CONELEC.

El PMA contiene estipulaciones que son aplicables para las diferentes fases de desarrollo del Proyecto: diseño, construcción, operación y retiro.

El Plan considera la ejecución de los siguientes programas:

- Monitoreo, Control y Seguimiento

- Mitigación de Impactos
- Participación Ciudadana
- Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
- Manejo de Desechos
- Contingencias y Riesgos
- Capacitación y Entrenamiento Ambiental
- Medidas Compensatorias
- Conservación de Petreles

Para cada uno de estos programas se lleva un registro de cumplimiento.

Además se producen Reportes Trimestrales acerca de:

a. Plan de Monitoreo Permanente incluyendo los siguientes registros:

- Descarga de Desechos Líquidos
- Descarga de Desechos Sólidos
- Incidentes y Accidentes
- Afectación a la Avifauna de la Zona
- Monitoreo de petreles
- Capacitación Ambiental al Personal
- No Conformidades con el PMP

Especial atención se le prestó a la mitigación del impacto sobre el petrel. Con este fin se consideraron entre otras el desarrollo con financiamiento de EOLICSA de un Programa de Protección de Petreles en la zona del proyecto, la realización de campañas de desratización a fin de controlar y minimizar la amenaza para los petreles y el trabajo con propietarios de tierras del sector y otras entidades calificadas afines a estas actividades, además de la continuación de los estudios de monitoreo del petrel.

Este resultado se logra satisfactoriamente.

- Resultado 3.2 Ejecución del Plan de Manejo Ambiental.

Para asegurar un monitoreo independiente de la aplicación del PMA en la fase de construcción del parque eólico fue contratada la compañía Walsh radicada en Ecuador. La presencia permanente de los representantes de Walsh en las áreas de construcción y la coordinación de su trabajo con las empresas constructoras Santos CMI y ELECDOR, contribuyeron a una aplicación exitosa del PMA en esta fase.

Los informes de las auditorías internas realizadas por EOLICSA sobre la aplicación del PMA y los dictámenes de aceptación de las mismas por CONELEC a las cuales tuvo acceso el evaluador muestran que el PMA ha sido aplicado de manera satisfactoria.

En relación con el impacto sobre las aves, la única incidencia reportada es el hallazgo de dos murciélagos muertos. Los estudios realizados sobre las causas de la muerte no la vinculan a la operación del parque eólico.

Este resultado se logra satisfactoriamente.

- Resultado 3.3 Mejoramiento del manejo ambiental de las instalaciones de generación a diesel en San Cristóbal.

Si bien se elaboro e implemento un PMA de las instalaciones de ELECGALAAPGOS, el principal problema ambiental en estas instalaciones no ha sido resuelto.

El deteriorado estado técnico de las instalaciones de almacenamiento de combustible es un riesgo permanente de ocurrencia de derrames de diesel que provocarían un fuerte impacto ambiental.

Este resultado se alcanza parcialmente.

En resumen de los siete resultados planificados seis se logran plenamente y uno parcialmente (tabla 7). En cuanto a los indicadores de desempeño, el no haber sido descrito de manera cuantitativa en el documento de proyecto limita la posibilidad de evaluar su logro. Sin embargo una evaluación cualitativa de los mismos muestra un buen desempeño del proyecto (tabla 8).

Tabla 7. Resumen de logro de resultados.	
Resultados	Resultado alcanzado
<p>1.1Reelectrificación del sistema de generación eléctrica de San Cristóbal por medio de un sistema de generación eléctrica con base en energía eólica/diesel plenamente operacional.</p> <p>Cumplido</p>	<p>Se pone en marcha el parque eólico de 2,4 MW de potencia compuesto por tres turbinas eólicas de tecnología avanzada suministradas por la empresa española MADE con un apreciable ajuste al cronograma establecido y un sobre cumplimiento permisible del presupuesto.</p> <p>Se firmaron contratos a precios fijo con las empresas suministradora, la constructora y la de monitoreo. Se firmo el contrato de compra venta de energía eléctrica entre la Compañía de generación eólica San Cristóbal S.A. EOLICSA" y la "Empresa Eléctrica Provincial Galápagos Elecgalapagos Sociedad Anónima" en Abril 2007.</p> <p>No se ha firmado el contrato para los servicios de operación y mantenimiento estos se brindan aun por ELECGALAPAGOS bajo un acuerdo provisional.</p>
<p>1.2Estudios de factibilidad e ingeniería de la Isla Santa Cruz ejecutados por la Unidad de Manejo del Proyecto ECU/02/G31 del GEF.</p> <p>Cumplido</p>	<p>Se realizaron los estudios preliminares de factibilidad, ingeniería e impacto ambiental que permitieron realizar la micro localización del parque eólico en la isla de Baltra y el trazado de la línea de interconexión.</p>
<p>2.1 Fortalecimiento de la capacidad de ELECGALAPAGOS respecto a la preparación/ contratación de personal del Proyecto Eólico para la operación y mantenimiento.</p> <p>Cumplido</p>	<p>Se describieron los puestos de trabajo y requerimientos del personal de ELECGALAPAGOS requerido para participar en el mantenimiento del parque eólico y la operación del sistema híbrido.</p>
<p>2.2 Fortalecimiento de la capacidad técnica de ELECGALAPAGOS para operación y mantenimiento.</p> <p>Cumplido</p>	<p>Se elaboro y ejecuto el plan de capacitación con buenos resultados.</p> <p>La asistencia técnica por parte de los suministradores ha sido efectiva. Proveyeron capacitación y entrenamiento durante el proceso de construcción, montaje y puesta en marcha y durante</p>

Tabla 7. Resumen de logro de resultados.	
Resultados	Resultado alcanzado
	los dos primeros años de explotación. Los gerentes de operación de EOLICSA han sido entrenados en fábrica.
3.1 Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el Proyecto Eólico según requisitos del Estudio Definitivo de Impacto Ambiental, elaborado. Cumplido	Se elaboro y aprobó por las autoridades pertinentes el PMA.
3.2 Ejecución del Plan de Manejo Ambiental Cumplido	El PMA fue ejecutado y monitoreado tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento del parque eólico. Los informes requeridos fueron producidos sin que se identificaran afectaciones significativas. Se elaboro el PMA específico del Petrel de acuerdo con las exigencias establecidas, manteniéndose su ejecución durante la fase de explotación del parque eólico,
3.3 Mejoramiento del manejo ambiental de las instalaciones de generación a diesel en San Cristóbal. Cumplido parcialmente	Se elaboro el PMA de las instalaciones de generación a diesel de ELEGALAPAGOS, sin embargo el principal riesgo ambiental relacionado con derrames de combustible debido al estado de las instalaciones de almacenamiento no ha sido eliminado.

Tabla 8. Resumen de logro de los Indicadores de desempeño.		
Resultados	Indicadores de desempeño	Logro de indicadores
1.1 Reelectrificación del sistema de generación eléctrica de San Cristóbal por medio de un sistema de generación eléctrica con	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de combustible fósil desplazada por la generación con base en energías renovables y la reducción resultante en emisiones de gases de efecto invernadero. • MWh de energía producida con fuentes renovables. • MW y MWh de generación basada en energías 	Se logra desplazar el 30% del combustible diesel utilizado en la generación eléctrica, que es inferior al 50% mencionado en documento de proyecto. Los indicadores técnicos del parque eólico son satisfactorios con una disponibilidad técnica superior al 93%.

Tabla 8. Resumen de logro de los Indicadores de desempeño.		
Resultados	Indicadores de desempeño	Logro de indicadores
energía eólica/diesel en pleno funcionamiento	renovables en el sistema de Galápagos.	
1.2. Ejecución del estudio de factibilidad e ingeniería de Santa Cruz	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios en proceso sobre las rutas de vuelo y sitios de anidación del petrel de Galápagos, informes preliminares producidos. • Otros estudios requeridos para el Estudio de Impacto Ambiental terminados. • Solicitud oficial de ELECGALAPAGOS para obtener un subsidio de capital, de conformidad con los reglamentos existentes, presentada al CONELEC. 	Se realizaron los estudios y se logro un aporte por el MEER para el financiamiento del parque eólico ascendente a US\$ 3,0 millones.
2.1 Fortalecimiento de la capacidad de ELECGALAPAGOS para operación y mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de un plan de preparación/contratación de personal elaborado con base en el Contrato de O&M. 	No se ha firmado un contrato de O&M, el documento legal en vigencia para la O&M es un acuerdo provisional. Están definidas las funciones del personal participante.
2.2 Fortalecimiento de la capacidad técnica de ELECGALAPAGOS para O&M.	<ul style="list-style-type: none"> • Personal operativo de la agencia de ELECGALAPAGOS en San Cristóbal capacitado y capaz de operar y mantener el equipamiento, diagnosticar y solucionar problemas elementales. 	Personal de ELECGALAPAGOS, entrenado por EOLICSA, participa en la operación del sistema híbrido eólico diesel y en las labores de mantenimiento del parque eólico, las cuales han cumplido de manera satisfactoria.
3.1 Plan de Manejo Ambiental de las instalaciones de generación a diesel.	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Manejo Ambiental para las instalaciones de generación a diesel en San Cristóbal está funcionando. 	El PMA para las instalaciones de generación a diesel se implemento, sin embargo el principal problema ambiental, relacionado con los riesgos de derrame de combustible en las instalaciones de almacenamiento no se resolvió.

Adicionalmente a los resultados planificados en el documento de proyecto se obtuvieron los siguientes:

A. Inscripción del Parque Eólico San Cristóbal como proyecto del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Si bien en el documento de proyecto se indicaba que no era práctico desde el punto de vista financiero realizar el proceso de inscripción del proyecto en el MDL, dejaba la posibilidad de evaluar esta acción.

La compañía RWE Power, miembro de E8, asumió el proceso de inscripción del proyecto bajo el esquema que los Certificados de Reducción de Emisiones que se obtuvieran le serían vendidos por EOLICSA a un precio fijo. De esta forma RWE Power asumía los riesgos de las fluctuaciones de precio de los CREs en el mercado.

El proyecto es registrado como proyecto MDL por la Junta de este mecanismo con fecha efectiva 13 de mayo de 2008. En agosto de 2009 se suscribió el Contrato de Compraventa de Certificados de reducción de Emisiones entre EOLICSA y RWE, sobre la base de un precio fijo. El contrato fue ratificado por la Junta de Accionistas de EOLICSA de 6 de octubre de 2009.

La inspección de verificación de las condiciones previamente aprobadas por el MDL para poder certificar la reducción de emisiones se realizó por los auditores calificados TÜV NORD de Alemania. Sin embargo, debido a que los procedimientos de medición de consumo de combustible existentes eran diferentes a los previstos en el documento aprobado, quedó en suspensión la emisión de esta certificación hasta que esta situación fuera corregida. Luego de corregida esta situación, en octubre de 2010 la CMNUCC notificó oficialmente la emisión de 3.388 CERs que serán adquiridos por RWE en el marco del contrato de compraventa firmado con esta compañía.

B. Difusión de los resultados del proyecto.

El proyecto ha realizado una amplia campaña de difusión de resultados y comunicación con amplios sectores de la sociedad. Con este fin ha utilizado la prensa escrita, materiales televisivos, la presentación en eventos y la publicación de artículos científico técnico.

Resumen de acciones de difusión
Artículos técnicos:
1. Proyecto Eólico San Cristóbal, Galápagos. Informe Especial. Cables and Barriles, la revista de energía, gas, hidrocarburos, minas, y medio ambiente de Ecuador. Noviembre 2007.
2. San Cristóbal Wind Project, Galapagos islands, Ecuador. Magazine "Power", Vol. 152 Nro. 12, Diciembre 2008. .
3. Sistema Eólico Diesel en la isla San Cristóbal (Galápagos). Revista Energia: Ingeniería Energética y Ambiental. Año 35, Nro. 217, Septiembre octubre 2009.
4. Wind Power in Paradise. IEEE Spectrum. Marzo 2008.
Publicaciones en periodicos:
5. Molinos de viento darán energía a San Cristóbal. "El Colono", Periódico de Galápagos. Agosto 2007.
6. Energías limpias para la isla será realidad. Suplemento del Periódico "El Comercio". Febrero 2007.
7. Proyecto Eólico San Cristóbal, Galápagos. Energia Limpia para un Patrimonio Natural. Revista AeroGal. Marzo 2008.
8. El viento, fuente de energía en Galápagos. "El Comercio". Septiembre 2006.
9. Galápagos genera energía barata. Periódico "El Expreso de Guayaquil". Octubre 2007.
10. La energía eólica es una realidad en Ecuador. Suplemento institucional, Periódico "El Comercio". Enero 2008.
Promociones:
11. Suelto Promocional. Energia limpia para un patrimonio natural, Proyecto Eólico "San Cristóbal". Septiembre 2006.
12. Suelto Promocional del proyecto eólico "San Cristóbal". Periódico "El Comercio". Octubre 2007.
13. Suelto Promocional. El primer parque eólico ya está en operación en Ecuador. Febrero 2008.
14. Sello Postal de correos del Ecuador alusivo al Parque Eólico "San Cristóbal". Octubre 2008.

Mantiene en funcionamiento una página web (www.eolicsa.com.ec), la cual permite el acceso a información de interés sobre los datos técnicos del proyecto, las principales etapas de su ejecución y los datos de producción actualizados. Además el proyecto esta descrito en la página web del CONELEC.

Hay un número de publicaciones relevantes internacionales que han insertado artículos sobre el proyecto. Entre estas se pueden mencionar: revista POWER, de amplia circulación internacional y publicada en EEUU, que en el número de Diciembre del 2008 incluye un artículo sobre este proyecto y la revista IEEE Spectrum que en el

número de Marzo 2008 publica una descripción del proyecto y realiza un análisis de las soluciones técnicas utilizadas para integrar el sistema híbrido eólico.

Este indicador se evalúa como Satisfactorio

7. Conclusiones y Recomendaciones.

7.1. Conclusiones.

Las conclusiones de la evaluación se realizan sobre la base de los siguientes indicadores: Relevancia, Efectividad, Eficiencia y Sostenibilidad, los que combinados con la evaluación de los componentes del proyecto, permitirán de manera concisa tener una visión global del logro de los objetivos y resultados.

Relevancia:

El proyecto se considera de alta relevancia.

Contribuye a conservar los valores que le confieren al Archipiélago de Galápagos la condición de Patrimonio de la Humanidad y el gobierno de Ecuador reconoce que es una prioridad del país cumplir con este compromiso ante la comunidad internacional.

Tiene singular relevancia el hecho de haber mostrado la capacidad existente en el país para el desarrollo de la energía eólica como fuente renovable de energía, incluso en zonas de alta fragilidad ecológica, basándose fundamentalmente en recursos humanos e institucionales nacionales.

La comunidad local ha aceptado con reservas el uso de las fuentes renovables como una solución al desarrollo de la región.

Efectividad:

La efectividad del proyecto es alta.

Se han logrado satisfactoriamente los resultados previstos en los plazos establecidos. Esto tiene particular significación al no existir antecedentes en el país de este tipo de obra y la complejidad que impone la ubicación geográfica y las restricciones ambientales al suministro de equipos y materiales al lugar de construcción y a la actividad de montaje.

Eficiencia:

La eficiencia del proyecto es alta.

Las tareas previstas en el proyecto se realizaron con una sobre ejecución del presupuesto inicial del proyecto de un 6,1% que fue posible de cubrir con aportaciones adicionales a las previstas por los participantes en el proyecto. Este incremento resulta aceptable si se considera que se produce en un plazo de dos años, en un entorno internacional inestable desde el punto de vista económico financiero y que este es un proyecto complejo desde el punto de vista de la logística y el aseguramiento de los suministros.

La evaluación global del proyecto se basa en un análisis integral de todos los indicadores evaluativos utilizados (tabla 9).

La conclusión del evaluador es que *la ejecución del proyecto es satisfactoria*.

Tabla 9. Resumen de indicadores evaluados		
Indicador	Comentarios	Evaluación
Componentes del informe con evaluación		
Conceptualización/ diseño	El diseño contribuye positivamente al logro de los objetivos con algunas limitaciones al no incluir resultados dirigidos a la comunicación y a fomentar la replicación de las mejores prácticas y experiencias del proyecto.	Satisfactorio
Participación de actores en la formulación del proyecto	Se formula de una manera participativa con los principales actores del proyecto	Altamente Satisfactorio
Enfoque de Implementación	La coordinación de las actividades del proyecto con ERGAL como proyecto "paragua" y con el MEER como agencia de ejecución fue escasa.	Satisfactorio
Monitoreo y Evaluación (M&E)	Esta actividad se realizó fundamentalmente al proceso inversionista y al manejo ambiental. La no definición de indicadores cuantitativos limitó la efectividad de la actividad de monitoreo y evaluación.	Satisfactorio
La participación de los actores	La participación de los actores claves del proyecto ha ocurrido en general de acuerdo a las necesidades del proyecto.	Satisfactorio
Logro de productos/ resultados y objetivos	Los principales resultados del proyecto se alcanzaron.	Satisfactorio.
Evaluación de la Sostenibilidad:		

Tabla 9. Resumen de indicadores evaluados		
Indicador	Comentarios	Evaluación
Recursos Financieros:	La mejora del estado técnico de las instalaciones de ELECGALAPAGOS es imprescindible para mantener la viabilidad económica del parque eólico de San Cristóbal.	Moderadamente probable
Socio-Política:	Está al alcance del proyecto cambiar la percepción de la población sobre el impacto de las tecnologías de energía renovable.	Moderadamente probable
Marco institucional y gobernabilidad	El esquema utilizado de asociación público privada pudiera estar sujeto a revisión a partir de la actualización de las regulaciones del sector eléctrico a la luz de la Constitución de la Republica del Ecuador del 2008	Moderadamente probable
Ambiental:	No se prevén impactos ambientales negativos	Probable
Criterios de Evaluación del proyecto		
Relevancia	Se aborda un problema de significación internacional con cuya solución está plenamente comprometido el gobierno de Ecuador y las autoridades locales.	Alta
Efectividad	Los resultados previstos en el documento de proyecto que se ejecutaron por EOLICSA se cumplieron en los plazos previstos con un enfoque adaptativo de los cronogramas previamente elaborados.	Alta
Eficiencia	Se ha hecho un uso racional de los recursos y se han movilizado significativos recurso de donantes.	Alta
Evaluación Global	El proyecto tuvo un diseño e implementación satisfactorios, se lograron los resultados previstos con eficiencia y eficacia aunque no se alcanzo la sustitución del 50% del diesel. Es moderadamente probable que los beneficios alcanzados se mantengan en el tiempo. Los indicadores técnico económicos de la operación de parque eólico son buenos, aunque el servicio eléctrico del sistema hibrido eólico diesel ha tenido afectaciones a la población, lo	Satisfactorio

Tabla 9. Resumen de indicadores evaluados		
Indicador	Comentarios	Evaluación
	que ha afectado el impacto del proyecto.	

7.2. Recomendaciones:

Con el propósito de mejorar la calidad del servicio eléctrico de San Cristóbal y mejorar la percepción de la comunidad sobre la conveniencia del uso de las fuentes renovables de energía se emite la siguiente recomendación:

Recomendación 1. El MEER debe aprobar e iniciar con carácter de prioridad nacional un Programa de Fortalecimiento Institucional y Modernización de ELECGALAPAGOS, priorizando la isla San Cristóbal, previendo que al extinguirse el Fideicomiso Mercantil la empresa eléctrica provincial, como beneficiario del mismo, asumirá la responsabilidad total de la operación del parque eólico.

Con el propósito de facilitar el uso de la experiencia del Proyecto Eólico San Cristóbal se recomienda:

Recomendación 2. EOLICSA debe brindar reportes periódicos al MEER como Agencia de ejecución Nacional del Proyecto y al proyecto ERGAL como "proyecto sombrilla" sobre los principales indicadores técnico económicos de la operación del parque Eólico San Cristóbal que contribuyan a la implementación del Parque Eólico "Baltra - Santa Cruz" y de un programa de desarrollo eólico en Ecuador .

Recomendación 3. El MEER y la UGP del proyecto ERGAL deben considerar establecer mecanismos que faciliten la utilización de la capacidad y experiencia acumulada de EOLICSA y la compañía Fondos Pichincha en el desarrollo de proyectos de fuentes renovables de energía en Galápagos y en el resto del país.

Recomendación 4. EL PNUD y el UNF deben considerar documentar y difundir la experiencia del Parque Eólico San Cristóbal, luego de tres años de explotación, como un caso de estudio de interés para la comunidad de Pequeños Estados Insulares y de pequeñas islas en general.

Para fortalecer la asociación público privada expresada en el concepto del Fideicomiso Mercantil "Proyecto Eólico San Cristóbal" y la EOLICSA es conveniente:

Recomendación 5. El MEER y ELECGALAPAGOS deben verificar, y en caso necesario negociar, que la participación de ELECGALAPAGOS en el capital accionario de EOLICSA este acorde con la proporción de los fondos aportados al Fideicomiso Mercantil

8. Lecciones aprendidas.

La ejecución exitosa de este proyecto tiene especial relevancia al ser implementado en las Islas Galápagos, Patrimonio de la Humanidad ante todo por el valor de su biodiversidad y ser el primer parque eólico que se construye y opera en Ecuador.

Las principales experiencias que pudieran ser formuladas como lecciones aprendidas son:

- Existe en el país la capacidad empresarial e institucional para contribuir de manera significativa a instalar y operar de manera exitosa un parque eólico, limitando la participación de las empresas extranjeras al suministro de equipamiento y la asesoría técnica.
- La factibilidad de la instalación y operación exitosa de parques eólicos en zonas frágiles desde el punto de vista medio ambiental es factible.
- Los costos de producción de la energía eólica pueden ser inferiores a los de la generación térmica, lo cual permite la adopción de tarifas que posibiliten la rentabilidad del proceso inversionista.
- La implementación de proyectos híbridos eólicos diesel, deben incluir de manera simultánea a la instalación del parque eólico las acciones requeridas en la planta de generación térmica y en las redes de distribución para lograr una explotación exitosa del sistema.
- La comunicación adecuada y sistemática con la comunidad local es clave para asegurar una percepción positiva de la misma de los proyectos de energía renovable asegurar una percepción positiva de la misma de los proyectos.
- El uso de Fondos Fiduciarios para administrar el financiamiento de proyectos de energías renovables es una alternativa efectiva.
- La creación de pequeñas empresas para la operación de parques eólicos basadas en la tercerización de los servicios es una opción para reducir los costos de operación

9. Referencias.

Digital, G. (Abril 2007). *Correa declara a las Islas Galápagos en situación de grave crisis institucional, ambiental y social.*

Efficacitas. (Agosto 2006). *Asesoría para el fortalecimiento institucional Empresa Electrica Provincial Galapagos ElecGalapagos.*

EWEA, 2009, *The Economics of Wind Energy* European Wind Energy Association. March 2009.

Gerente General EOLICSA. (2010). *Simulación con Hybrid II de la generación del parque San Cristobal. Comunicación personal al evaluador.*

Gerente General. (2007). *Informe Gerencia EOLICSA 2007.*

Gerente General. (2008). *Informe Gerencia EOLICSA 2008.*

Gerente General. (2009). *Informe Gerencia EOLICSA 2009*

Jim Tolan & Luis Vintimilla. (2009). *Lessons Learned Final Report San Cristobal Wind Project.*

MEER, S. S. (2010). *Plan de manejo energetico para Galapagos.*

PNUD. (2009). *Demanda electrica en Galapagos.*

Project Director. (2006). *Annual Report 2005 San Cristobal Wind Project.*

Project Director. (2007). *Annual Report 2006 San Cristobal Wind Project.*

Project Director. (2008). *Annual Report 2007 San Cristobal Wind Project.*

Project Director. (2009). *Annual Report 2008 San Cristobal Wind Project.*

Project Director. (2009). *Lessons Learned Final Report San Cristobal Wind Project.*

PNUD. (2005). *Documento de Proyecto "Energia Eolica San Cristobal, Galapagos".*

PNUD/Fideicomiso Mercantil. (2009). *Convenio de devolución de fondos y novación entre el Programa de Naciones Unidas y el Fideicomiso Mercantil "Proyecto Eólico San Cristobal".*

10. Anexos:

10.1 Términos de referencia de la evaluación.

PROYECTO PNUD-FMAM 00048857

"Energía Renovable para la Generación de Energía Eléctrica—Electrificación de

Galápagos con Energías Renovables (ERGAL)"

TÉRMINOS DE REFERENCIA

EVALUACIÓN DE MEDIO TÉRMINO

Y

PROYECTO 00047535

"Proyecto de Energía Eólica San Cristóbal, Galápagos"

TÉRMINOS DE REFERENCIA

EVALUACIÓN FINAL

INTRODUCCIÓN

1.1 La Política de Monitoreo y evaluación del PNUD/FMAM

La política de monitoreo y evaluación (M&E) del PNUD-FMAM a nivel de proyecto tiene cuatro objetivos: i) monitorear y evaluar los resultados e impactos generados por el proyecto; ii) proporcionar una base para la toma de decisiones en cuanto ajustes y mejoras necesarias para el desempeño efectivo del proyecto; iii) promover la responsabilidad en el uso de los recursos; y iv), proporcionar, documentar, y difundir lecciones aprendidas como insumo para otros proyectos financiados por el FMAM

De acuerdo con las directrices y lineamientos operativos del PNUD/FMAM en materia de monitoreo y evaluación, todos los proyectos financiados por el FMAM deben experimentar una evaluación de medio término durante su ejecución. Una evaluación de este tipo, permitirá ofrecer sugerencias objetivas para maximizar la efectividad del proyecto y el incremento de los impactos esperados.

Con estos objetivos en mente, la evaluación se realiza para determinar la relevancia y la aplicabilidad del marco de referencia del proyecto, así como para validar la estrategia y objetivos específicos propuestos por el mismo. Como parte de sus funciones la evaluación observará señales de impacto potencial y la sostenibilidad de los resultados logrados hasta la fecha, incluyendo la contribución al desarrollo de capacidades institucionales y el logro de beneficios ambientales tanto locales/nacionales como globales. También identificará lecciones aprendidas y emitirá recomendaciones puntuales para mejorar la formulación y la ejecución de otros proyectos de PNUD/FMAM y la ejecución del proyecto en cuestión.

El proyecto ERGAL cumple funciones de coordinación y facilitación de la electrificación de todas las islas pobladas de Galápagos y ha asumido la gerencia del proyecto eólico en Santa Cruz. Por otro lado, PNUD facilitó la ejecución del proyecto Eólico San Cristóbal (ver más abajo) constituyéndose en la agencia de implementación de los fondos provenientes de la Fundación de Naciones Unidas (UNF) - Dicho proyecto culminó en el año 2008, por lo que los términos de referencia de esta evaluación también incluyen la evaluación de fin de término del referido proyecto -

1.2 Los objetivos del proyecto y su contexto dentro del país

Objetivo Global del Proyecto

El proyecto está orientado a apoyar el desarrollo sostenible en Ecuador, reduciendo emisiones de CO₂ relacionadas con la generación eléctrica por medio de la

introducción de energías fotovoltaica, eólica y biocombustibles como sustitutos del combustible fósil (principalmente diesel) utilizado en la generación eléctrica, en el archipiélago de Galápagos. Con la ejecución del proyecto se contribuirá a reducir considerablemente el volumen de diesel que se transporta anualmente a las islas, disminuyendo así la amenaza ambiental de un derrame de petróleo que puede causar gran daño a la biodiversidad encontrada en y alrededor del ecosistema costero de las islas. Adicionalmente, el proyecto busca desarrollar y fortalecer las capacidades del personal responsable de la operación y mantenimiento de los proyectos a ejecutarse. Las actividades propuestas en el proyecto están diseñadas para eliminar las barreras al desarrollo y aprovechamiento de las energías renovables para la generación eléctrica, inicialmente en las Galápagos pero eventualmente en el país entero.

Propósito específico del Proyecto (tal como enunciado en el marco lógico original y actualizado en el Taller de Inicio de Proyecto)

Objetivo: Promover la utilización de energías renovables (FV, eólica y biocombustibles) para la generación de electricidad, reduciendo así la dependencia de Galápagos del diesel transportado del Ecuador continental.

1.3 Resultados esperados del proyecto:

Resultado 1: Apoyar a los socios nacionales en la re electrificación en cada una de las islas.

Resultado 2: Apoyar la re electrificación con el fortalecimiento de las capacidades institucionales, técnicas y operativas de ELECGALAPAGOS.

Resultado 3: Facilitar la re electrificación de las islas Floreana y San Cristóbal con sistemas híbridos de generación eléctrica FV/eólica/diesel - biocombustibles.

Resultado 4: Facilitar la re electrificación en las islas de Isabela y Santa Cruz con sistemas de generación eléctrica híbridos con FV/eólica/diesel - biocombustibles.

Resultado 5: Replicación de las experiencias/prácticas óptimas del proyecto y lecciones aprendidas en todo el Ecuador y otros países en la región.

Resultado 6: Unidad de Gestión del Proyecto

Resultado 7: Evaluación y Monitoreo

Resultado 10: Extensión del Resultado 4 (por motivos de manejo de fondos de distinto donante se debe separar del resultado 4).

Nota: Resultados 8 y 9 son potestad del PNUD.

1.4 Área de estudio y contexto del proyecto

La UNESCO designó al archipiélago de las Galápagos como Patrimonio de la Humanidad en 1978. Este grupo de islas situado aproximadamente a 1.000 kilómetros (600 millas) al oeste del territorio continental del Ecuador concita mucho interés en la comunidad internacional por su inmensa riqueza de diversas especies biológicas. La pequeña economía del archipiélago depende principalmente del turismo y, en menor medida, de la pesca para su subsistencia. El archipiélago cuenta con cuatro islas pobladas: Floreana, Isabela, San Cristóbal y Santa Cruz.

Pequeñas centrales térmicas aisladas, que usan diesel como combustible, suministran energía eléctrica a los usuarios. Se transporta el diesel desde el territorio continental del Ecuador en buque-tanques lo que requiere entregas frecuentes de combustibles a estaciones de almacenamiento del mismo en las diferentes Islas que cuentan con limitadas condiciones de infraestructura. En el año 2008 se transportaron 9,78 millones de galones de diesel a las Galápagos². De esa cantidad, 2.19 millones de galones, que representan el 22.4%³ del total, se utilizaron para la generación eléctrica, lo que resultó en la emisión de 21.900 toneladas de CO₂ por año. La tarifa de electricidad es altamente subsidiada de igual forma que en el territorio continental del Ecuador. Por ejemplo, en el año 2008 el subsidio entregado por el estado para el sector eléctrico de Galápagos fue de 8.6 millones USD, de los cuales 6.9 millones USD correspondieron al subsidio entregado al diesel.

Los derrames de combustible son relativamente frecuentes en las Galápagos y su número probablemente podría aumentar si no se toman con prontitud medidas energéticas para limitar la cantidad de combustible transportado al archipiélago. El 16 de enero de 2001, el tanquero Jessica encalló en la Bahía Naufragio en la costa de San Cristóbal, provocando la descarga de 75.000 galones de fuel oil y 70.000 galones de diesel. Las condiciones meteorológicas y la acción relativamente rápida que se llevó a cabo para controlar el derrame contribuyeron a disminuir el daño, pero un año más tarde se observó evidencia de impactos severos sobre la población de iguanas marinas en la cercana isla de Santa Fe. Se estimó que los costos de las medidas de rehabilitación propuestas pasaban de los US\$ 9 millones⁴. La población local fue afectada sobre todo por la disminución en el flujo de turistas debido a la publicidad negativa provocada por el derrame. Otras islas han sufrido los impactos derivados de derrames más pequeños. De mantenerse la misma tendencia con falta de políticas de control y definición de responsables se pueden producir daños más severos.

En 1995, el Ministerio de Energía y Minas (MEM) del Gobierno del Ecuador inició un proyecto para estudiar el potencial de la energía renovable en el archipiélago en

² Fuente: Petrocomercial

³ Fuente: Fundación Natura, Informe Galapagos 2001

⁴ Fuente: Valuation of Environmental damages from the Jessica Oil Spill, Galapagos Islands [Valoración de los Daños Ambientales del Derrame de Petróleo del Jessica, Islas Galápagos], Jacobs Gibb, borrador final, mayo de 2002.

colaboración con la comunidad investigativa presente en las islas y con el apoyo del PNUD, ONUDI y UNESCO. Los objetivos estaban orientados a emprender la recopilación de datos sobre energías renovables, determinar sitios potenciales para el aprovechamiento de las energías renovables, seleccionar tecnologías apropiadas para su introducción en las Galápagos y determinar las instituciones que podrían encargarse de la ejecución de las actividades. Este estudio se terminó en 1996 y recomendó una investigación completa de las barreras que impiden el aprovechamiento de las energías renovables en las Galápagos.

En 1997, el FMAM aprobó un PDF B para identificar las barreras al uso de energías renovables para la electrificación del archipiélago de Galápagos, en el corto plazo, y del sector rural del territorio continental del Ecuador, en el largo plazo, con el objetivo de reducir considerablemente el volumen de diesel utilizado para la generación eléctrica y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas. Lahmeyer Internacional ejecutó esta actividad con la participación de instituciones locales, con el propósito de presentar un proyecto completo para ser financiado por el FMAM. El estudio demostró que tan solo en las Galápagos, se podría reducir las emisiones de CO₂ en aproximadamente 210,000 toneladas en un período de 20 años.

Los estudios de pre factibilidad fueron llevados a cabo para identificar proyectos de energía renovable como parte de sistemas híbridos en cada una de las cuatro islas habitadas: Floreana, Isabela, San Cristóbal y Santa Cruz. Dichos estudios concluyeron que podrían instalarse sistemas híbridos de generación con diesel – energía eólica en las islas San Cristóbal y Santa Cruz, mientras que se recomendaron sistemas de energía fotovoltaica y diesel para las islas Isabela y Floreana.

A continuación se detallan la planificación de los diferentes proyectos y sus respectivas tecnologías.

Tabla # 1: Proyectos de energía renovable en cada Isla

Isla	Escenario (% Renovables)	Tecnología	Capacidad instalada
Floreana	60%	FV Eólica	24.9 kWp 0.4 kW
Isabela	70%	FV	700 kWp
San Cristóbal	52%	Eólica	2.4 MW
Santa Cruz	40%	FV Eólica	120 kWp 3.2 MW

Durante los años 2004 a 2007 se llevó a cabo un PFD C, etapa intermedia entre el PDF B y el Full Size, proyecto financiado por el FMAM para brindar asistencia técnica para completar estudios de factibilidad, realizar estudios generales y comunes institucionales y económicos, pero principalmente para fortalecer la capacidad

institucional de la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A. e iniciar tareas para difusión de experiencias a fin de replicar los proyectos en el Ecuador Continental. Durante la etapa PDF B y C se buscó, además, la participación de otros actores y donantes para permitir la re-electrificación de todas las islas.

De los estudios realizados durante el PDF C para el desarrollo de un proyecto de energía renovable en Santa Cruz se concluyó que el parque eólico debía construirse en la Isla vecina Baltra con una capacidad de hasta 3MW e interconectarse con Puerto Ayora – Isla Santa Cruz a través de sistema de interconexión eléctrica. El proyecto eólico se integrará con la generación termo-eléctrica de 4.2 MW ya instalada en la Isla Santa Cruz.

Una vez concluidas las etapas de Pre factibilidad y Factibilidad como estrategia en la etapa Full Size del proyecto ERGAL, se propuso facilitar la instalación de sistemas híbridos con tecnología avanzada, utilizando combinaciones de energía fotovoltaica, eólica y biocombustibles, con la térmica existente, según fuera apropiado, en cada una de las cuatro islas pobladas (Isabela, San Cristóbal y Santa Cruz y Floreana, Isla contemplada dentro del ámbito de biocombustibles ya que el sistema fotovoltaico fue construido en la etapa del PDFC.

A continuación se detallan cada uno de los proyectos:

FLOREANA

El Proyecto Infraestructura Integral para la Sostenibilidad de la Isla Floreana (PIISIF) consiste en un sistema de generación híbrido de electricidad conformado por una central fotovoltaica de 20.6 kWp de capacidad y de una central térmica a diesel que opera en forma complementaria para suplir el déficit de la demanda de punta de energía y en los casos que las condiciones meteorológicas (falta de radiación solar) lo exijan. Adicionalmente, existen 4.3 kWp instalados para fincas y lugares aislados de la Isla.

El sistema de generación, en operación desde abril de 2005, fue implementado con financiamiento proporcionado por el Ministerio de Energía y Minas, la Agencia de Cooperación Española, el Parque Nacional Galápagos, fondos FERUM, y del Proyecto ERGAL provenientes de fondos FMAM y de la Junta parroquial de Floreana. Luego de haber superado problemas técnicos y transcurrido el periodo de prueba, el sistema híbrido está operacional. Dentro del diseño del proyecto está en discusión el modelo de gestión que se va implementar para el manejo y operación del sistema.

San Cristóbal:

El proyecto eólico San Cristóbal consiste en la implementación de un parque eólico de generación de electricidad de 2.4 MW de capacidad (tres aerogeneradores MADE cada una de 800 KW de fabricación española) cuya

producción está planificado cubrir sobre el 50% de la demanda de electricidad de la isla.

El Proyecto eólico San Cristóbal se encuentra en operación comercial desde Octubre del 2007 y es manejado en su totalidad por la sociedad anónima Eólica San Cristóbal S.A. – EOLICSA de la cual es propietario en un 100% el Fideicomiso Mercantil Proyecto Eólico San Cristóbal. EOLICSA es una empresa privada, que transferirá sus activos luego de siete años de actividad comercial a la empresa eléctrica provincial Galápagos S.A. ELECGALAPAGOS.

El Proyecto eólico fue financiado, cerca del 55% con aportes del fondo e7 (en actualidad e8, empresas eléctricas del grupo G8) y el 40% con aportes del Gobierno nacional a través de fondos FERUM y contribuciones voluntarias del impuesto a la renta y el resto con aportes de la Fundación de Naciones Unidas UNF. Todos los estudios de ingeniería, impacto ambiental definitivo, económicos, y documentos de licitación y el proceso de licitación para el suministro de aerogeneradores y obras civiles fueron llevados a cabo bajo la aprobación del personal de e8.

La construcción del proyecto eólico se realizó en el Cerro el Tropezón, sitio con excelente recurso eólico en San Cristóbal, desde septiembre del 2006 y el montaje de los aerogeneradores se realizó durante los meses de Julio y Agosto del 2007, las pruebas de operación se realizaron en el mes de Septiembre del 2007. La construcción de las obras civiles y el montaje de los equipos fueron realizadas por el consorcio Ecuatoriano Santos-CMI.

Isabela:

El proyecto originalmente planificado en Isabela consiste de una central fotovoltaica de 700 KWp de capacidad, cuya generación de electricidad prevé cubrir el 70% de la demanda de electricidad de la isla. El Ministerio de Cooperación para el Desarrollo de Alemania (BMZ) está proporcionando el financiamiento para Isabela a través del Banco Alemán de Desarrollo - KfW.

Las inversiones bajo el presente componente de proyecto incluyen nuevas instalaciones para almacenamiento de bio-diesel, mejora en los grupos de generación termoeléctricos, mejora en redes de distribución y capacitación a la comunidad y a la empresa eléctrica de Galápagos en energía renovable, eficiencia energética y capacitación ambiental.

Hasta la presente se disponen de los estudios de impacto ambiental definitivo (ya aprobados), suelos, topográficos, vías de acceso, plataformas y logística. Los estudios de diseño e ingeniería del proyecto están por realizarse y posteriormente se iniciarán los procesos de selección, adjudicación y contratación del equipamiento, infraestructura y servicios. Para el desarrollo de los estudios de diseño, asistencia en licitación supervisión de obras y del período

de garantía de los equipos el MEER contrató a la empresa Lahmeyer para que realice dichos productos.

Santa Cruz:

Como parte del PDF-C una vez finalizados los estudios de factibilidad e impacto ambiental preliminar (EIAP) en dos sitios en Santa Cruz y uno en Baltra se desprende que la única opción técnica, económica y ambiental es que el parque eólico sea construido en la Isla de Baltra, el cual para abastecer las necesidades de Santa Cruz debe interconectarse con la central térmica de Puerto Ayora – Isla Santa Cruz.

La búsqueda de fuentes de financiamiento del proyecto, así como la selección de sitios para medir el recurso eólico, la evaluación del recurso eólico, los estudios de factibilidad, así como los estudios de impactos ambientales han sido coordinados directamente por la UGP ERGAL en el marco de las actividades de la fase PDF C del Proyecto Energías Renovables para Galápagos.

El proyecto eólico Santa Cruz - Baltra, cubrirá la demanda de las islas Santa Cruz y Baltra con sus respectivos respaldos de generación térmica como complemento en el Sistema Híbrido. Santa Cruz es la Isla con mayor demanda de energía eléctrica, población y desarrollo turístico del Archipiélago. El proyecto consiste en la construcción de un parque eólico de generación de electricidad de una capacidad de hasta 3 MW. La medición del recurso eólico se ha llevado a cabo desde Agosto 2005.

Los fondos asignados por el FMAM, administrados por el PNUD, se utilizarán mayoritariamente para financiar la re-electrificación de la Isla Santa Cruz, que unidos a fondos de UNF y mayoritariamente del MEER (Ministerio de Energía y Minas antes de Junio 2007) permitirán concluir las actividades previstas para el proyecto.

Hasta la presente se dispone del estudio de factibilidad, validación del mismo, estudio de diseño definitivo del sistema de interconexión eléctrica, estudios de impacto ambiental definitivo, documentos de licitación. Finalmente, en abril del año 2009 se recibieron las ofertas de la convocatoria de licitación internacional llevada a cabo para el suministro e instalación de un parque eólico en Baltra, se ha enviado la adjudicación a la empresa ganadora y al momento se está a la espera de la firma del contrato.

El financiamiento global del proyecto se encuentra resumido en el Cuadro 1 a continuación.

CUADRO 1: Cofinanciamiento de la re electrificación de las islas Galápagos con base en energías renovables

Actividad de proyecto / Componente	FMAM	Gobierno	(Fuente)	Otros	(Fuente)	Total
Actividades 1 & 2. Asistencia técnica al MEM/ELECGALAPAGOS						
PDF-B	300.000					300.000
PDF-C	515.832	250.605	En especie			766.437
Total	815.832	250.605	En especie			1.066.437
Actividad 3. Construcción de plantas de generación (Fase 1)						
(i) Floreana	44.168	200.000	GNPS	320.723	Asociación SEBA	564.891
		000	FERUM	31.137	JPF	86.137
		000	MEM	18.000	WWF	93.000
				5.000	Araucaria	5.000
Total Floreana						749.028
(ii) San Cristóbal		3.193.901	FERUM	5.978.087	e7	9.171.988
				350.000	UNF	350.000
				368.682	Impuesto a la renta	368.682
Total San Cristóbal						9.890.670
Total	44.168	3.523.901		7.071.629		10.639.698
Actividad 4. Construcción de plantas de generación (Fase 2) en:						
(i) Isabela				10.050.000	KfW	10.050.000
Total Isabela						10.050.000
(iii) Santa Cruz (eólica)	2.955.498	8.544.000	MEM - MEER	605.000	UNF	12.104.48
Total Santa Cruz						12.104.498
Total	2.955.498	8.544.000		10.655.000		22.154.498
Actividad 5. Monitoreo, evaluación y difusión						
	240.000					240.000
Total	240.000					240.000
GRAN TOTAL		12.318.506		17.726.629		34,100,633

Mayor detalle acerca del avance del proyecto se encuentra en el informe constante en el ANEXO 1.

La meta y los objetivos del proyecto corresponden a las prioridades para la asistencia de las Naciones Unidas especificadas en el Marco de Asistencia para el Desarrollo de las Naciones Unidas (United Nations Development Assistance Framework—UNDAF) 2004 – 2009 acordado entre PNUD y el Gobierno Ecuatoriano. Uno de los principales objetivos de PNUD-Ecuador es lograr la sostenibilidad ambiental. El resultado (*outcome*) 16 del UNDAF es la "Mejor capacidad de autoridades locales, grupos comunitarios y el sector privado en la gestión ambiental y el desarrollo energético sostenible" y en él se inscribe el monitoreo de este proyecto.

II. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

La Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) y el PNUD como Agencia implementadora del FMAM, consideran pertinente y oportuno realizar la evaluación de medio término del proyecto, con la finalidad de: (i) tener una apreciación objetiva de los logros, resultados, impactos, y sostenibilidad del proyecto hasta la fecha, (ii) determinar las oportunidades de mejora para la ejecución efectiva del proyecto, (iii) incorporar el conocimiento y la experiencia del evaluador en la estrategia a seguir para incrementar la efectividad del proyecto, y (iv) identificar los obstáculos y barreras que detienen la implementación eficaz del proyecto.

- En cuanto a la evaluación final del proyecto Eólico San Cristóbal, esta se rige por las directrices del Fondo de Naciones Unidas para Alianzas Internacionales (UNFIP), que canaliza el financiamiento de la Fundación de Naciones Unidas. Si bien dicha evaluación forma parte integral de estos términos de referencia, se informará en un documento separado.

Los principales actores a tener en cuenta en la evaluación de medio término del proyecto ERGAL – evaluación final del proyecto Eólico San Cristóbal son las instituciones y entidades involucradas en su ejecución. Los actores relevantes para esta evaluación son:

- ❖ Ministerio de Electricidad y Energía Renovable – Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética: El MEER (antes Ministerio de Energía y Minas) es la contraparte nacional y cofinancista del proyecto. Es la Institución encargada de establecer las Políticas relacionadas con la energía eléctrica en el país. La Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética del MEER está encargada de llevar a cabo políticas, programas nacionales de investigación, desarrollo e implementación de energías renovables y eficiencia energética.
- ❖ Ministerio del Ambiente (MAE): Este Ministerio es el Punto Focal Técnico para asuntos de FMAM y la principal autoridad para la política, estrategia, reglamentos, auditoría, gestión y educación ambientales, incluyendo el licenciamiento ambiental.

- ❖ Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC): Es el Ente Regulador del Sector Eléctrico y el encargado de fijar tarifas eléctricas y vigilar su aplicación; también es responsable de la coordinación para la planificación e implementación de los programas de electrificación rural. Adicionalmente, la actual Ley Eléctrica otorga al CONELEC atribuciones específicas para supervisar la gestión ambiental en el sector, en coordinación con el Ministerio de Ambiente.
- ❖ Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES): Institución responsable de otorgarla categoría de prioridad nacional a los proyectos y elaborar el Plan Anual de Inversiones.
- ❖ Agencia Ecuatoriana de Cooperación Internacional (AGECI): Institución independiente responsable de canalizar la Cooperación Internacional
- ❖ Corporación Financiera Nacional: Entidad Financiera que participa como Fiduciaria del Fideicomiso Mercantil Energía Renovable para Galápagos, constituida para canalizar los recursos de los diferentes proyectos de energía renovable de las Islas incluido el Eólico Santa Cruz – Baltra.
- ❖ ELECGALAPAGOS S.A.: Empresa eléctrica del archipiélago. Tiene un contrato de Concesión para operar y mantener el sistema eléctrico, que es de propiedad estatal. Es la principal beneficiaria del proyecto. La compañía forma parte de los accionistas minoritarios del Fideicomiso Mercantil San Cristóbal. Según el contrato de constitución de dicho Fideicomiso, al término de 7 años ELECGALAPAGOS se convertirá en accionista mayoritaria del fideicomiso.
- ❖ INGALA, Institución del archipiélago que funciona como organismo para el desarrollo y la conservación en las Galápagos y controla la inversión pública en las islas. Como tal, trata una amplia gama de temas, incluyendo la formulación y seguimiento del Plan Regional, el control y políticas de migración, la promoción de una amplia participación en la principales decisiones relacionadas con el desarrollo de las islas, etc. El INGALA también ha sido informado continuamente sobre los avances del proyecto y copreside el Comité Consultivo del Proyecto ERGAL. Actualmente ahora conocido como el Consejo de Gobierno de Galápagos.
- ❖ Servicio Parque Nacional Galápagos (SPNG): Una entidad descentralizada del Ministerio de Ambiente en Galápagos, directamente responsable del manejo del Parque Nacional Galápagos, que cubre el 97% del territorio de las islas, y la Reserva Marina, con 140.000 kilómetros cuadrados. Al ser la mayor institución de las islas tanto en términos de personal como de infraestructura, es también uno de los principales consumidores públicos de energía. El SPNG ha sido informado permanentemente sobre los avances de los estudio de impacto ambiental preliminar y definitivo del proyecto, así como sobre las consultas a la

población hechas en el marco de las regulaciones nacionales. Ha revisado los estudios de impacto y planes de manejo ambiental y ha emitido las respectivas aprobaciones de los mismos.

- ❖ **Municipalidad de Santa Cruz:** La municipalidad de Santa Cruz tenía hasta Julio 2009, competencia en el ordenamiento territorial de la Isla Baltra, por lo que ha sido informada sobre la localización y características del parque eólico y ha incluido su emplazamiento en su plan de ordenamiento territorial de esa isla. Además, las políticas de ocupación del territorio tienen importancia en cuanto al crecimiento de la demanda de energía de Santa Cruz. En la actualidad el Ordenamiento Territorial lo realiza el SPNG.
- ❖ **Municipalidad de San Cristóbal:** La municipalidad de San Cristóbal forma parte de los accionistas minoritarios del Fideicomiso Mercantil Proyecto Eólico San Cristóbal. Además, sus políticas de ocupación del territorio tienen importancia en tanto en cuanto permitan valorar los requerimientos de oferta de potencia y energía a fin de satisfacer el crecimiento de la demanda en San Cristóbal.
- ❖ **Fundación Charles Darwin:** Es una organización no gubernamental internacional que brinda asesoría técnica y científica para la conservación y control de las especies invasoras a través de su Estación Científica Charles Darwin (ECCD) en Galápagos. La FCD ha sido consultada en varias ocasiones acerca del diseño del parque eólico y su línea de transmisión, y se la ha mantenido al tanto de los avances de los estudios de impacto ambiental.
- ❖ **Banco Alemán de Desarrollo (KfW):** Institución que administra los fondos del Ministerio Alemán de Cooperación para el Desarrollo BMZ. Destinados mayoritariamente para el proyecto fotovoltaico de Isabela
- ❖ **E8 y American Electric Power (AEP):** AEP es una compañía integrante del grupo e8 de compañías generadoras de electricidad de los países del Grupo de los 8. AEP lideró el diseño y ejecución del proyecto eólico San Cristóbal. El proyecto fue ejecutado por el Fideicomiso Mercantil Proyecto Eólico San Cristóbal, en el cual las compañías del grupo e8 tienen la mayoría de acciones. El Fideicomiso estableció una sociedad anónima (EOLICSA) de conformidad con la ley ecuatoriana, como un generador independiente de energía eléctrica (IPP), que produce electricidad y la vende al por mayor a ELECGALAPAGOS (empresa distribuidora), en cumplimiento con las leyes ecuatorianas.
- ❖ **Fideicomiso Mercantil Proyecto Eólico San Cristóbal:** fue constituido como propietario de los activos adquiridos para ejecutar el proyecto eólico San Cristóbal. A su vez, constituyó a la corporación "Eólica San Cristóbal S.A. EOLICSA", que es la ejecutora del proyecto eólico. EOLICSA es la concesionaria de la operación del parque eólico San Cristóbal.

- ❖ Administradora de Fondos del Pichincha, FONDOS PICHINCHA S.A.: Compañía administradora del Fideicomiso Mercantil Proyecto Eólico San Cristóbal.
- ❖ Servicio Alemán de Cooperación Social Técnica - DED: Institución encargada de administrar los recursos no reembolsables provenientes del Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente para el desarrollo del proyecto de biocombustibles para la Isla Floreana.

III. PRODUCTOS ESPERADOS DE LA EVALUACIÓN

Los productos esperados de las Evaluaciones son: presentación oral de los hallazgos ante los actores relevantes de los Proyectos y el segundo producto es el informe final de cada proyecto que será preparado por el líder del equipo consultor con los insumos del otro consultor.

Los informes de evaluación contendrán cada uno de las siguientes secciones, los cuales constituirán el formato del reporte de evaluación.

3.1 Evaluación de Medio Término del Proyecto ERGAL

Si bien la evaluación final del proyecto Eólico San Cristóbal se presentará en un documento separado y siguiendo las directivas de UNFIP, se tomarán en cuenta hechos relevantes de dicho proyecto en el contexto de la evaluación de medio términos del proyecto ERGAL, en la medida en que ello contribuya a completar cualquiera de los acápite siguientes.

a) Resumen Ejecutivo

- Breve descripción del proyecto
- Contexto y propósito de la evaluación
- Análisis de barreras
- Institucionalidad
- Evaluación de la realidad de la zona y su relación con las condiciones planteadas en el proyecto originalmente
- Co-financiamiento
- Conclusiones, recomendaciones principales y lecciones aprendidas, en especial aquellas relacionadas con la institucionalidad y empoderamiento del proyecto.

b) Introducción

- Propósito de la evaluación.
- Aspectos claves (no limitados a):
 - Institucionalidad
 - Empoderamiento

- Contexto local
- Pertinencia de la estrategia y marco lógico y su relación con el plan operativo y de acción actual
- Metodología de la evaluación.
- Estructura de la evaluación

c) El proyecto y su contexto de desarrollo.

- Inicio y duración del proyecto
- La meta del proyecto (al cual contribuye mas no pretende realizar por su cuenta), y sus objetivos inmediatos (a lo que se compromete el proyecto) y sus resultados esperados (para lograr los objetivos propuestos)
- Principales actores involucrados
- Problemas identificados en la implementación del proyecto hasta la fecha; incluyendo (i) como estos han incidido en la implementación de las actividades previstas y los logros esperados; y (ii) acciones y/o medidas correctivas propuestas para remediar aquellos problemas que afectan a la implementación y los avances del proyecto.

d) Recomendaciones sobre los siguientes elementos claves:

(Aquellos elementos que requieren calificación por parte del evaluador están señalados por la letra R (rating required) con las categorías siguientes: Altamente Satisfactorio, Satisfactorio, Marginalmente Satisfactorio, e Insatisfactorio

Formulación Del Proyecto

- Conceptualización y fase de diseño del Proyecto (R⁵). La evaluación deberá analizar los procesos, consultas, etc...mediante los cuales se definió "la problemática" que aborda el proyecto; incluyendo como se identificaron las amenazas existentes, sus causas subyacentes y las soluciones propuestas. De igual manera la evaluación dará su opinión sobre la estrategia seleccionada por el proyecto - en su diseño original - y si esta abordó conceptualmente las causas y las amenazas principales identificadas en el área del proyecto. La evaluación también analizará la matriz de marco lógico elaborada y revisada durante el Inception Workshop para determinar la coherencia y la lógica entre los resultados propuestos y la medida en la cual estos conllevarían a los objetivos establecidos por el proyecto. En breve, la evaluación deberá pronunciarse sobre los diversos componentes propuestos por el proyecto para alcanzar sus objetivos y si estos eran apropiados, viables y concordantes con el contexto institucional y legal vigente en el momento del diseño de proyecto. La

• ⁵ La 'R' significa que esta sección deberá ser calificada de la siguiente manera: (i) altamente satisfactorio, (ii) satisfactorio, (iii) marginalmente satisfactorio e (iv) insatisfactorio.

evaluación también se pronunciará sobre la validez y viabilidad de los indicadores propuestos en el marco lógico y si estos sirvieron su propósito de orientar la implementación del proyecto y medir el alcance de sus logros en forma sistemática y progresiva. De igual manera, la evaluación analizará si la experiencia de otras iniciativas relevantes fueron incorporadas en la formulación del proyecto para mejorar su alcance y efectividad. Finalmente, la evaluación analizará los arreglos institucionales propuestos por el proyecto en su diseño inicial, cuan prácticos y viables han sido y las medidas adaptativas que se han llevado a cabo para lograr unos arreglos institucionales más efectivos para la implementación y la gerencia del proyecto. Así mismo, será conveniente evaluar la dimensión financiera y temporal del proyecto.

- Consistencia del Proyecto con Prioridades Nacionales y/o con Planes de Estado, como el de "Cero Combustibles Fósiles en Galápagos". La evaluación determinará el grado de pertinencia, coherencia y relevancia que el proyecto ha tenido desde su origen y durante su evolución con planes y estrategias nacionales, sectoriales y/o de desarrollo regional, así como en la política ambiental y de desarrollo.
- La participación de los involucrados(R). La evaluación analizará los procesos de consulta y la participación de los involucrados en la implementación del proyecto, incluyendo medidas o mecanismos establecidos para difundir información sobre el proyecto.
- Mecanismos o estrategias para fomentar la replica de mejores prácticas. La evaluación analizará las medidas y/o mecanismos mediante los cuales las lecciones o experiencias exitosas del proyecto se han difundido y han sido aplicadas por otros actores, proyectos y programas. De no haber llegado todavía a esta etapa, la evaluación determinará la estrategia actual del proyecto para lograr este propósito y como mejorarlo de ser necesario.
- Otros aspectos: (R) La evaluación analizará, de ser aplicable, las alianzas establecidas entre el proyecto y otras iniciativas relevantes para maximizar sinergias y aprovechar recursos (financieros y humanos, etc).

Ejecución del Proyecto (Fase de implementación)

- Aproximaciones sobre la ejecución (R). Este acápite debe incluir análisis de los siguientes aspectos:
 - El uso del marco lógico como herramienta de gerencia/manejo durante la ejecución del proyecto y los cambios realizados a este como respuesta a cambios contextuales y/o en base a la retroalimentación de procesos de monitoreo y evaluación internos, etc.

- Cómo cambios considerables en la línea de base programática del proyecto (e.g. regulaciones tarifarias, reformas legales y constitucionales) han incidido en la implementación y los avances del mismo.
 - Análisis de la capacidad de adaptación del proyecto a los diversos cambios contextuales ocurriendo durante su periodo de arranque y cómo estos fueron reflejados en los Planes Operativos Anuales (Plan de Trabajo Anual) o en cambios en los arreglos institucionales o de coordinación para mejorar la ejecución y efectividad del proyecto.
 - Las relaciones operativas y/o de trabajo entre las instituciones involucradas en el proyecto y otras, y cómo estas relaciones han contribuido a la ejecución y los objetivos del proyecto.
 - Las capacidades asociadas al proyecto y su incidencia en el desarrollo y desempeño del proyecto.
 - Impacto generado por los cambios de visión de los diversos directores y coordinadores que ha tenido el proyecto.
 - Abordaje de los aspectos sociales de base, que son necesarios para la ejecución del proyecto, y enfatizar el alcance del mismo.
 - Participación local, gubernamental y comunitaria, en las actividades del proyecto.
 - El uso y establecimiento en el proyecto de tecnologías de información electrónica para apoyar la ejecución, la participación y la supervisión, así como otras actividades del proyecto para fomentar la difusión de información sobre el proyecto.
 - Evaluar las políticas emergentes de desarrollo en la zona por parte del Ejecutivo Nacional (e.g. Decreto de Emergencia) y otros actores (ej. Inscripción del Archipiélago en la lista de Patrimonios en Peligro) y cómo se ha venido posicionando el proyecto para maximizar sinergias y complementariedades.
 - Co-financiamiento: análisis de los nuevos actores, y programas operando en las Islas Galápagos y las oportunidades que ofrecen para co-financiamiento.
- Monitoreo y evaluación (R). Se debe incluir un análisis sobre la estrategia de monitoreo y evaluación adoptada por el proyecto para medir su eficacia, eficiencia, y la consecución de sus resultados en forma anual durante su fase de implementación. La capacidad de auto-evaluación por parte del proyecto deberá ser analizada al igual que los mecanismos, insumos (Planes Operativos, Reportes financieros (delivery rates, etc) utilizados como herramientas confiables para medir su éxito y desempeño en forma progresiva.
 - Participación de los involucrados (R). Análisis de los mecanismos existentes para la difusión de la información sobre el proyecto durante su implementación y el grado de participación de los involucrados en la gerencia, o toma de decisiones del proyecto, acentuando lo siguiente:

- La producción y la difusión de la información generada por el proyecto.
 - Conocimiento e internalización por parte de las instituciones y la comunidad asociada.
 - Participación de los involucrados (especialmente a nivel local) en la ejecución y toma de decisiones del proyecto y un análisis de las fortalezas y debilidades de los mecanismos adoptados por el proyecto en lo que se refiere a la participación de actores locales y usuarios de recursos naturales.
 - El establecimiento de alianzas y relaciones de colaboración establecidas o propiciadas por el proyecto con entidades locales, nacionales e internacionales y los efectos que han tenido en la ejecución y el desempeño del proyecto.
 - Vinculación de instituciones gubernamentales y no gubernamentales en la ejecución del proyecto y el papel de estas en la ejecución.
- Manejo y Planificación Financiera: Incluye un análisis de:
 - El costo del proyecto por objetivos, resultados y actividades tal como establecido originalmente.
 - Manejo financiero, incluyendo tasas anuales de desembolso (delivery rates)
 - Co-financiamiento del proyecto en base a lo establecido originalmente y lo real hasta la fecha, detallando las barreras y los cambios contextuales que han incidido en los compromisos de co-financiamiento incluyendo recursos adicionales movilizados (en cash o en especie) de diversos actores.
 - Potencial de co-financiamiento basado en inversiones y programas existente y aquellos por realizarse, incluyendo recomendaciones sobre cómo aprovechar esta coyuntura.
 - Sostenibilidad: Grado en el cual los beneficios del proyecto continuarán, dentro o fuera del dominio del mismo, después de que se haya finalizado su implementación. Los factores relevantes incluyen por ejemplo: desarrollo de una estrategia de sostenibilidad, establecimiento de instrumentos y mecanismos financieros y/o económicos para asegurar la sostenibilidad financiera de los logros del proyecto, grado de integración del proyecto en las instituciones relevantes, a nivel local y nacional, y apropiación de sus objetivos por actores locales, etc..
 - Arreglos y Modalidades institucionales para la implementación del proyecto. Análisis de los arreglos institucionales propuestos y su grado de efectividad y practicalidad, incluyendo recomendaciones para aumentar su eficiencia. Este análisis también analizará las barreras administrativas y como solventarlas en forma practica en consistente con los requisitos operativos del PNUD.

Análisis de los Resultados logrados por el proyecto hasta la fecha:

- Logro de los resultados (outcomes)/logro del objetivo hasta la fecha (R): Incluye una descripción cualitativa y cuantitativa, complementada por una calificación sobre el alcance del proyecto en lograr los objetivos propuestos mediante los resultados establecidos (project outcomes). La calificación correspondiente se hará de la siguiente manera: (i) altamente satisfactorio, (ii) satisfactorio, (iii) marginalmente satisfactorio e (iv) insatisfactorio.

e) Recomendaciones

Acciones correctivas y recomendaciones constructivas referentes a la ejecución, monitoreo y evaluación del proyecto. Las recomendaciones podrán ser presentadas al final de cada sección de la evaluación o agrupadas al final en una sección separada.

Acciones o temas ameritando seguimiento (de ser aplicable precisando los actores responsables para dicho seguimiento: PNUD, gobierno, el proyecto)

Ajustes financieros o temporales

Se debería incluir lo relacionado con el Reordenamiento y Fortalecimiento Institucional

Se debería incluir el tratamiento del sector energético en su globalidad y no circunscribirse al sector eléctrico.

f) Lecciones aprendidas

Se deben resaltar y detallar las experiencias/prácticas exitosas del proyecto (best practice) al igual que aquellas que requieren fortalecerse. De igual manera la evaluación recomendará los medios por los cuales las lecciones y experiencias del proyecto se replicarán o extrapolarán en la formulación y ejecución de otros proyectos.

3.2 Evaluación Final del Proyecto Eólico San Cristóbal

OBSERVACION GENERAL

La evaluación final del proyecto eólico San Cristóbal cubrirá los siguientes acápite:

EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

Incluirá:

Aproximaciones sobre la ejecución (R).

- Estrategia empleada para la ejecución del proyecto

Monitoreo y evaluación (R)

Participación de los involucrados (R).

Manejo y Planificación Financiera:

- El nivel de cofinanciamiento logrado.
- Esquema operativo y arreglos institucionales y participación de cofinanciadore del proyecto
- Responsabilidad y transparencia en el manejo y uso de los recursos del proyecto

Sostenibilidad:

- Incluye la Evaluación de la sostenibilidad de los mismos.

Arreglos y Modalidades institucionales para la implementación del proyecto.

- Acuerdos compra –venta de energía

Evaluación de la colaboración entre agencias de Naciones Unidas, otros donantes, organizaciones de la sociedad civil, el sector privado y el gobierno.

Una descripción de los logros y anécdotas del proyecto en lenguaje sencillo para su presentación a audiencias más amplias ("Contar la historia").

Análisis de los Resultados logrados por el proyecto hasta la fecha: Que incluye

- Evaluación cuantitativa, cualitativa y analítica de los resultados del proyecto.
- Evaluación del cumplimiento del proyecto construido vs. diseño del proyecto.
- Una evaluación de los esfuerzos por comunicar los resultados del proyecto, cobertura de prensa generada.
- Una evaluación de cómo el proyecto fue útil para satisfacer los objetivos institucionales de los socios.
- Desarrollo de capacidades y fortalecimiento institucional contraparte
- Nivel de desempeño técnico del proyecto incluyendo cantidad de energía eólica producida, aporte de la energía eólica en el sistema (tasas de penetración), estabilidad del sistema
- Evaluación de reducción del consumo de diesel y de emisiones por la operación del proyecto

Recomendaciones:

- Recomendación de acciones correctivas, de ser necesario, para dar cumplimiento a los objetivos del proyecto

Lecciones aprendidas

- Lecciones aprendidas, tanto operativas como sustantivas. Cómo podrían replicarse los resultados y experiencias del proyecto.

3.3 Anexos a los Informes de Evaluación

En ambos Informes (evaluación de medio término del ERGAL y evaluación final del proyecto Eólico San Cristóbal) se incluirán los siguientes anexos:

- TORs de la Evaluación
- Itinerario
- Lista de personas entrevistadas
- Resumen de las visitas de campo
- Lista de documentos revisados
- Encuestas usadas y resumen de resultados (si es aplicable)
- Comentarios provenientes de actores relevantes (solamente en caso de discrepancias con resultados y conclusiones de la evaluación)
- Cualquier otra que se considere necesaria

IV. METODOLOGÍA

Las evaluaciones se llevarán a cabo de manera participativa, ya que el propósito principal de la evaluación es mejorar los proyectos. Por lo tanto, todos los participantes deben entender e identificarse por completo con los informes de evaluación.

Las evaluaciones iniciarán con una revisión de la documentación básica clave del proyecto, siendo las principales fuentes escritas de información para las evaluaciones las que se describen en el Anexo2.

También se debe contemplar entrevistas con todos los involucrados, incluyendo personal clave que ha colaborado y/o participado en algún momento en el desarrollo y ejecución de los dos proyectos. Se debe llevar a cabo visitas de campo, con el fin de observar directamente las actividades del proyecto.

Se recomienda que el equipo evaluador presente la metodología que propone para la realización de evaluación, la misma que será discutida previamente para crear un balance entre la información escrita, entrevistas y visitas de campo.

V. EQUIPO DE EVALUACION

Un equipo de consultores independientes llevará a cabo las evaluaciones, el cual deberá incluir un perfil de profesionales con un amplio rango de destrezas y conocimientos – experiencias analítica y de evaluación de proyectos, habilidades en aspectos técnicos relacionados con energía renovable, asuntos ambientales, y de la vinculación de todo esto con el ciclo de políticas públicas del sector energético/ambiental. Los evaluadores deberán también tener un conocimiento en las estrategias y políticas del FMAM.

El equipo mínimo requerido para la evaluación consistirá en un Coordinador del Estudio que evalúe los logros y un consultor técnico que evalúe la implementación. Los consultores podrían ser internacionales y/o nacionales y podrán pertenecer o no a la misma organización. El soporte administrativo y logístico que se requiera será brindado por el Proyecto.

El consultor en evaluación de logros será el líder del equipo y el responsable de presentar el informe de evaluación. Como tal, el líder coordinará con el otro miembro del equipo para definir la metodología de trabajo y el cronograma de sus insumos para el informe y de las revisiones finales. La contratación de estos consultores será financiada por el presupuesto del proyecto.

5.1 Coordinador del Equipo (Team Leader): Será responsable de la evaluación de logros del proyecto, estará a cargo de la evaluación global y preparará el informe final

El consultor estará a cargo de:

- Evaluar el diseño del proyecto, cumplimiento del diseño en la ejecución del proyecto y su avance hacia los objetivos establecidos.
- Evaluar técnica y económicamente los resultados del proyecto.
- Evaluar aspectos de sustentabilidad, apropiación, monitoreo y evaluación, eficiencia, consecución de impactos, sostenibilidad financiera y capacidad institucional, entre otros.
- Evaluar la capacidad de ejecución de las distintas instancias del proyecto, revisando detenidamente la capacidad de llevar a cabo sus responsabilidades específicas.
- Evaluar como se relacionan entre sí las diferentes instancias, siempre manteniendo una definición clara de los roles y funciones específicos.
- Compilar y editar los insumos del equipo de evolución y preparar conjuntamente los informes finales.

Perfil Requerido

- El evaluador deben estar calificado en áreas de ingeniería, ciencias; mínimo con post-grado o maestría en disciplinas relacionadas con energía y medio ambiente, planificación y/o gerenciamiento de proyectos.
- Tener amplia experiencia (de al menos 10 años) en temas relacionados con energía.

- Mínimo cinco años de experiencia en la supervisión/ coordinación/gerencia de proyectos de infraestructura y desarrollo, y habilidad para coordinar actividades que involucran instituciones gubernamentales, gobiernos e instituciones locales, organismos multilaterales de desarrollo, ONGs y subcontratistas/consultores profesionales.
- Se dará preferencia a consultores con experiencia en seguimiento y evolución de proyectos de energía e infraestructura en ecosistemas similares a Galápagos.
- Se dará preferencia a consultores con conocimientos de monitoreo, seguimiento y evaluación de proyectos aplicados por el FMAM y/o PNUD.
- Dominar la metodología del marco lógico y tener conocimiento sobre organizaciones gubernamentales, privadas y no gubernamentales relacionadas con el sector de energía renovable.
- Dominio del español y suficiencia del idioma inglés.

5.2 Consultor técnico: Será responsable de la evaluación de la gestión del proyecto

El consultor estará a cargo de:

- Evaluar aspectos institucionales y de gobernabilidad del Proyecto.
- Evaluar los arreglos gerenciales de los aspectos humanos y financieros.
- Evaluar la responsabilidad en el uso de los recursos del proyecto.
- Evaluar el cumplimiento de las normas y procedimientos del sistema administrativo, financiero y reportes del proyecto, verificando que estén conformes con las reglas financieras y regulaciones del PNUD y FMAM.
- Además puede aportar insumos relevantes a la evaluación del desempeño y de los logros.

Perfil Requerido

- El evaluador debe estar calificados en disciplinas relacionadas con administración economía, administración y gerencia de proyectos.
- Tener amplia experiencia (de al menos 10 años) en administración, gerencia y reportes de proyectos similares en cuanto a temática, magnitud y complejidad.
- Tener conocimiento de las reglas financieras y regulaciones de PNUD y/o del FMAM.
- El evaluador deberá tener experiencia analítica y de evaluación de proyectos; dominar la metodología del marco lógico y tener conocimiento de manejo adaptativo de proyectos.
- Será deseable que el evaluador tenga habilidades en aspectos técnicos relacionados con energía renovable, en asuntos ambientales, así como experiencia con asuntos de desarrollo social y económico, vinculado con el ciclo de políticas públicas del sector ambiental.
- Se dará preferencia a consultores con experiencia en seguimiento y evaluación de proyectos ambientales con un enfoque en energías renovables en Galápagos o en otros ecosistemas similares a ese.

- Dominio del idioma Español y suficiencia del Idioma Inglés.

5.3 Principios y Premisas Éticas de la evaluación

La evaluación intermedia se llevara a cabo de acuerdo a los principios y estándares éticos establecidos a continuación:

- Anonimato y confidencialidad.- La evaluación debe respetar el derecho de las personas a proporcionar información asegurando su anonimato y confidencialidad.
- Responsabilidad.- Cualquier desacuerdo o diferencia de opinión que pudiera surgir entre EL CONSULTOR o entre estos y los responsables del Proyecto, en relación con las conclusiones y/o recomendaciones, debe ser mencionada en el informe. Cualquier afirmación debe ser sostenida por el equipo o dejar constancia del desacuerdo sobre ella.
- Integridad.- El evaluador tendrán la responsabilidad de poner de manifiesto cuestiones no mencionadas específicamente en el los TOR, si ello fuera necesario para obtener un análisis más completo de la intervención.
- Independencia.- El consultor deberá garantizar su independencia de la intervención evaluada, no estando vinculado con su gestión o con cualquier elemento que la compone.
- Incidencias.- En el supuesto de la aparición de problemas durante la realización del trabajo de campo o en cualquier otra fase de la evaluación, éstos deberán ser comunicados inmediatamente al Área de Desarrollo Sostenible y a la Gerencia del Proyecto. De no ser así, la existencia de dichos problemas en ningún caso podrá ser utilizada para justificar la no obtención de los resultados establecidos por los contratantes en los presentes términos de referencia.
- Convalidación de la información.- Corresponde al equipo evaluador garantizar la veracidad de la información recopilada para la elaboración de los informes, y en última instancia será responsable de la información presentada en el Informe de evaluación.
- Entrega de los Informes.- En caso de retraso en la entrega de los informes o en el supuesto en que la calidad de los informes entregados sea manifiestamente inferior a lo pactado, serán aplicables las penalizaciones previstas en los presentes términos de referencia.

VI. ARREGLOS PARA LA EVALUACIÓN

6.1 Informes

A los 45 días de la firma del contrato el coordinador del equipo de trabajo proporcionará en formato digital e impreso un borrador de los reportes uno conteniendo los resultados de la evaluación de medido término del Proyecto ERGAL y otro de la evaluación final del Proyecto Eólico San Cristóbal. Cada reporte excederá de 100 páginas sin tomar en consideración los Anexos. El reporte debe ser claro, puntual y preciso en las observaciones. Cada reporte debe contener informe ejecutivo en inglés y español.

Los reportes deberán ser entregados en Idioma Español y debe incluir el resumen ejecutivo en español e inglés.

6.2 Organización de la Evaluación

La evaluación estará dividida en cuatro partes: (i) la etapa de preparación para la misión la cual incluirá la revisión de toda la documentación relevante proporcionada por el PNUD; (ii) la etapa de visita de campo y entrevistas con las contrapartes y beneficiarios in situ, incluyendo el PNUD); (iii) presentación de hallazgos y observaciones a los actores de los proyectos para discusión de los mismos; (iv) la etapa de redacción del informe de evaluación, incluyendo presentación del informe en forma borrador para comentarios y retro-alimentación, y (v) entrega del informe final de evaluación.

Para la evaluación, el Proyecto brindará el apoyo para concretar las entrevistas con los actores principales, arreglar las visitas de campo, asegurar la logística y viáticos para el equipo de evaluación. Además existirá una reunión de apertura con PNUD y personal del proyecto en la que se discutirán los detalles de la Evaluación.

6.3 Cronograma de actividades

El plazo para la presentación de cada borrador final del informe de evaluación ante el PNUD (Oficina Nacional y Unidad Regional), y las contrapartes gubernamentales del proyecto (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable – Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética – Empresa Eléctrica Provincial Galápagos) no deberá superar cuatro semanas después de haber concluido la misión de evaluación. Se dará un plazo de 3 semanas para la revisión del borrador y la remisión de comentarios al evaluador. Después de este plazo la evaluación tendrá 2 semanas para incorporar aquellos cambios e información que considere pertinente sin comprometer el carácter objetivo e independiente de la evaluación En el caso en el cual surjan discrepancias entre los comentarios y los resultados de la evaluación y las partes arriba mencionadas, estas se podrán explicar en un anexo adjunto al informe final.

En el Cuadro siguiente, se indican las intervenciones del Consultor durante la consultoría. El equipo de trabajo y la UGP ERGAL se pondrán de acuerdo sobre las fechas exactas.

<i>Tarea</i>	<i>Tiempo estimado de Intervención</i>	<i>Período</i>	<i>Lugar</i>
1. revisión de toda la documentación relevante proporcionada por el PNUD	1 semana		Revisión a distancia Sitio de trabajo de la firma
2. visita de campo y entrevistas con las contrapartes y beneficiarios in situ	2 semanas		(3 días) Quito (6 días) Misión corta en las Islas Galápagos
3. presentación de hallazgos y observaciones a los actores de los proyectos para discusión de los mismos			(3 días) Quito
4. preparación del informe borrador de evaluación	2 semana		Revisión a distancia Sitio de trabajo de la firma
5. edición de informe final	1 semana		Revisión a distancia Sitio de trabajo de la firma

VII. ANEXOS TÉRMINOS REFERENCIA

10.2 Agenda e itinerario.

FECHA	HORA	INSTITUCIÓN	TEMA REUNIÓN
15- ago		Llegada a Quito	
16-ago	10:00 - 11:30	UGP ERGAL, PNUD EOLICSA	Reunión de arranque de la EMT, explicación de la metodología a seguir.
	11:45 - 13:00	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	Análisis Avances, Funcionamiento y Deficiencias Proyecto bajo reglas PNUD
	14:30 - 16:00	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable	Involucramiento MEER con Proyecto ERGAL y Proyecto San Cristobal
	16:00 - 17:00	Ministerio de Coordinación de Patrimonio	Reunión sobre la percepción que tiene hacia el proyecto y la injerencia que puede tener sobre el mismo
17-ago	09:00 - 10:00	Servicio de Cooperación Alemana DED	Reunión sobre estado, avances y demás del proyecto
	12:00 - 13:00	AGECI	Reunión sobre estado, avances y demás del proyecto
	15:00 - 16:00	Corporación Financiera Nacional	Conocimiento de los procedimientos que involucra el fideicomiso, su creación y sus restricciones
	16:30 - 17:00	Proyecto Ergal	Reunión inquietudes al Proyecto
18-ago		Traslado a Santa Cruz	
	13:00 - 15:00	FAE, DAC PETROCOMERCIAL	Visita sitio Taller de recopilación de información
	17:00 a 18:00	Municipio Santa Cruz	Reunión sobre la percepción que tiene hacia el proyecto.
19-ago	08:30 - 10:00	Parque Nacional Galápagos	Reunión sobre la percepción que tiene hacia el proyecto y la injerencia que puede tener sobre el mismo
	11:00 - 12:00	Consejo de Gobierno Cantonal Santa Cruz	Análisis de avance del proyecto, percepción y apertura dentro del marco energético que se tiene para las islas.
	14:00 -	Empresa Eléctrica de	Análisis de aspectos técnicos

FECHA	HORA	INSTITUCIÓN	TEMA REUNIÓN
	16:00	Galápagos	sobre la participación de ELECGALAPAGOS en el proyecto
	16:00 - 18:00	ERGAL	Análisis de cooperación y percepción hacia el proyecto.
20-ago		Traslado a San Cristóbal	
	14:00 - 14:45	Consejo de Gobierno	Análisis de avance del proyecto, percepción y apertura dentro del marco energético que se tiene para las islas.
	15:00 - 15:30	Gobernación	Análisis de avance del proyecto y apertura del desarrollo del mismo.
	15:45 - 16:30	Alcaldía	Reunión sobre la percepción que tiene hacia el proyecto y la injerencia que puede tener sobre el mismo.
	17:00 - 18:00	Empresa Eléctrica de Galápagos	Visita Parque Eólico
21-ago	09:00 - 13:00	EOLICSA	Visita a parque eólico
23 - ago		Regreso a Quito	
24-ago	08:00 - 08:45	Consejo Nacional de Electricidad - CONELEC	Reunión para obtener información sobre proyecto EOLICSA
	09:30 - 10:30	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	Actualización sobre principales hallazgos
	11:00 - 12:00	FONDOS PICHINCHA	Funcionamiento del mecanismo fiduciario como administrador de fondos del proyecto
	12:05 - 13:30	EOLICSA	Aspectos críticos sobre la implementación del proyecto San Cristóbal
	15:00 - 17:00	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable	Actualización de principales hallazgos
25-ago	14:30 - 15:00	FMAM - Fondo Mundial Ambiente	Visión de la oficina regional FMAM/PNUD sobre el proyecto
	15:00 - 17:30	Proyecto Ergal	Reunión inquietudes al Proyecto
26-ago	08:00 - 12:00	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	Presentación de hallazgos
27 - ago		Salida de Ecuador	

10.3 Lista de personas entrevistadas

INSTITUCIÓN	PERSONA	CARGO
AGECI	Gabriela Rosero	Directora Ejecutiva
Alcaldía San Cristóbal	Pedro Zapata	Alcalde San Cristóbal
Consejo de Gobierno	Fabián Zapata Marco Oviedo	Gerente Jefe de Planificación
Consejo Nacional de Electricidad	Alfredo Samaniego Franklin Erreyes Patricio Oliva	Director de Concesiones. Director de Supervisión y Control Director de la Unidad de Gestión Ambiental.
Corporación Financiera Nacional	Fanny Canelos, Sofía Dávila	Subgerencia de Fiducia
Dirección de la Aviación Civil, Galápagos	Edgar Navas	Jefe de Aeropuerto Baltra
Empresa Eléctrica de Galápagos	José Moscoso Nelson Tomalá Roberto Robles	Presidente Ejecutivo Coordinador de Energía Energía Renovable Jefe de la Agencia Santa Cruz
Fuerza Aérea de Ecuador, Base Galápagos	Capitán Francisco López	Jefe Base Aérea Baltra
Gobernación	Jorge Torres	Gobernador
MEER	Gabriel Salazar	Subsecretario
Ministerio de Coordinación de Patrimonio	Patricia Hermmann	Asesora Ministerial
Municipio Santa Cruz	Leopoldo Bucheli Xavier Salazar	Alcalde Santa Cruz Asesor
Oficina Regional LAC PNUD/FMAM	Oliver Page	Unidad Regional de Coordinación FMAM/PNUD para LAC
Parque Nacional Galápagos	Edwin Naula Gómez Washington Tapia Danny Rueda Sixto Naranjo	Director Responsable de Manejo Responsable de Recursos Naturales Responsable de Protección
Petro Comercial, Galápagos	Eric López	Jefe de la Estación de Productos Limpios de Petro Comercial. Baltra
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	José Manuel Hermida José Vicente Troya Ma. Mercedes Proaño	Representante Residente. Gerente Área Desarrollo Sostenible Asociada de Programa
Servicio de Cooperación Alemana DED	Enrique Heineman	Coordinador DED Proyecto de biocombustibles Floreana
UGP Proyecto Ergal	Leonardo Zaragocín Carlos Jácome	Coordinador Consultor Técnico

	Mariela Cedeño	Asistente Financiero
--	----------------	----------------------

10.4 Lista de documentos revisados:

- Documentos de Proyecto: PDF B, PDF C, Full Size ERGAL II y "Proyecto Eólico San Cristóbal".
- Reportes anuales del Director del Proyecto 2005, 2006, 2007, 2008.
- Informes de la Gerencia de EOLICSA. 2007, 2008, 2009.
- Contrato Compraventa de Electricidad (PPA) entre EOLICSA y ELECGALAPAGOS.
- Informe de Lecciones Aprendidas. Director de Proyecto. 2009
- Informes de Auditorías Ambientales del Proyecto 2008 y 2009.
- Artículo técnico:
 - o Sistema eólico-diésel en la isla de San Cristóbal (Galápagos). Autores: Á. Ginel Díez de Instrumentación y Control, MADE Tecnologías Renovables y D. de Francisco Abad • Comunicaciones Industriales, Siemens. Revista Energía. Septiembre – Octubre 2009.

- 10.5 Comentarios de los actores (sólo en caso de existir discrepancias con los hallazgos y conclusiones de la evaluación)
- 10.6 Formulario de revisión y aprobación del RCU y la CO
- 10.7 *Hoja de Aprobación donde la Oficina de País y RTA*
- 10.8 *Cuadro del Management Response*