

CAPÍTULO 11

ANÁLISIS COSTOS-BENEFICIOS DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

TABLA DE CONTENIDO

11	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO	11-1
11.1	INTRODUCCIÓN	11-1
11.1.1	<i>Contexto y Justificación.....</i>	<i>11-1</i>
11.2	OBJETIVO DEL ANÁLISIS.....	11-1
11.3	METODOLOGÍA	11-2
11.4	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	11-2
11.5	CONCLUSIONES	11-8

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 11-1:	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIOS DEL PROYECTO, DE ACUERDO CON EL FACTOR ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL.....	11-3
--------------------	--	-------------

11 ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

11.1 Introducción

Conceptualmente, un análisis costo-beneficio busca sopesar los costos (*sean estos económicos o socioambientales*) con los beneficios previstos gracias a la ejecución de un determinado proyecto. Para ello, es importante conocer el alcance del proyecto y sus posibles efectos sobre el medio socio-ambiental. Asimismo, dicho análisis es una herramienta para la toma de decisiones ya que el balance entre los costos incurridos (*desde la visión global: economía, medio ambiente y social*) y los beneficios obtenidos, debe ser positivo.

El presente capítulo evalúa cualitativa y cuantitativamente los costos y beneficios del proyecto, que consiste en la perforación de un pozo de aproximadamente 3,600 metros de profundidad, ubicado en una zona ambientalmente sensible con cercanía a cauces de agua y una serranía de pendientes pronunciadas. El proyecto tiene una inversión estimada de \$us 40,1 millones y una vida útil estimada de 29 meses hasta la etapa de abandono.

11.1.1 Contexto y Justificación

- ✓ **Importancia estratégica:** El pozo DMO-X3 busca confirmar la existencia de hidrocarburos en una nueva área con potencial geológico, lo que podría aumentar las reservas de gas del país e impulsar el desarrollo energético regional.
- ✓ **Sensibilidad ambiental:** Su ubicación en cabecera de cuenca exige medidas excepcionales de prevención, para evitar impactos en recursos hídricos y de biodiversidad.

11.2 Objetivo del Análisis

Este análisis busca:

1. Evaluar los costos y beneficios económicos, considerando la alta inversión y el riesgo exploratorio.
2. Analizar impactos sociales, tanto oportunidades (empleo, desarrollo local) como riesgos (conflictos, expectativas no cumplidas).
3. Determinar la viabilidad ambiental, proponiendo medidas para minimizar daños en un ecosistema sensible.

4. Generar recomendaciones que aseguren un equilibrio entre rentabilidad, sostenibilidad y aceptación social.

11.3 Metodología

El análisis se estructura en tres componentes clave:

- ✓ **Económico:** Evaluación de rentabilidad, riesgos financieros y valor estratégico.
- ✓ **Social:** Impacto en comunidades locales y estrategias de gestión social.
- ✓ **Ambiental:** Medidas de prevención, mitigación y monitoreo post-operativo.

11.4 Análisis Costo-Beneficio

Para el análisis del costo-beneficio del proyecto, se ha establecido una escala de ponderación en la que el valor mínimo asignado es 1 y el valor máximo es 5, tanto para los beneficios como para los costos. Esta escala permite valorar cualitativamente los distintos aspectos del proyecto, según su impacto. La relación entre beneficio y costo se expresa mediante un cociente (f/d), cuyo resultado permite identificar el nivel de beneficio relativo en las distintas etapas del proyecto, en función del indicador evaluado (Económico, Social o Ambiental).

- Si el cociente beneficio/costo (f/d) es mayor a 1, se interpreta que las actividades correspondientes a esa etapa resultan favorables para el indicador analizado.
- Si el cociente beneficio/costo (f/d) es menor a 1, se considera que las actividades de esa etapa no generan un beneficio significativo en relación con el costo para el indicador evaluado.

A continuación, se presentan los valores de referencia utilizados:

1= No significativo

2= Bajo

3= Moderado

4= Alto

5= Importante

Con base en esta metodología, se presenta a continuación el análisis costo-beneficio consolidado en la siguiente tabla:

Tabla 11-1: Análisis Costo-Beneficios del Proyecto, de acuerdo con el factor económico, social y ambiental

(A) Aspecto	(B) Etapa	COSTO		BENEFICIO		Relación Beneficio/costo F/D
		(C) Magnitud	(D) Ponderación (1-5)	(E) Magnitud	(F) Ponderación (1-5)	
Económico	Ejecución	El costo de inversión del proyecto es considerado relativamente alto, con relación a otros proyectos hidrocarburíferos: * Obras civiles (Construcción de camino de acceso, construcción de planchadas y áreas de apoyo). * Perforación del pozo exploratorio.	4	Los beneficios se consideran moderados, de acuerdo con los siguientes criterios: * Generación de empleos directos (logística, catering, seguridad, etc.) e indirectos (transporte, hospedaje). * Formación técnica para el personal local en normas de seguridad, medio ambiente, etc. * Aumento de la demanda en comercios y servicios en comunidades. * Incremento en el ingreso per cápita por la generación de un efecto multiplicador, debido al requerimiento de materiales, equipos y servicios para el proyecto. * La inversión no genera un retorno financiero por las características del proyecto (exploratorio que generará información para la toma posterior de decisiones).	3	0,75

(A) Aspecto	(B) Etapa	COSTO		BENEFICIO		Relación Beneficio/costo F/D
		(C) Magnitud	(D) Ponderación (1-5)	(E) Magnitud	(F) Ponderación (1-5)	
	Mantenimiento	Los costos de mantenimiento del proyecto son relativamente bajos, ya que las actividades requeridas son de carácter limitado y poco demandante. Estas consisten principalmente en labores rutinarias de conservación que no requieren equipos complejos ni personal especializado.	2	Los costos de mantenimiento son bajos, ya que solo se requiere un cuidado básico de las áreas intervenidas, lo cual puede ser gestionado fácilmente con mano de obra local. Esto no solo minimiza los gastos del proyecto, sino que también genera oportunidades para la participación directa de las comunidades cercanas en las actividades de conservación. *Las actividades mantenimiento contribuyen a resguardar el valor de la inversión en infraestructura y equipamiento.	3	1,50
	Abandono	Respecto al costo de inversión del proyecto, el abandono implicaría un costo que se considera moderado.	3	Los beneficios generados en la etapa de abandono se consideran moderados, conforme lo siguiente: *La generación de empleo eventual, tanto para mano de obras calificada como no calificada. *La contratación de servicios ofrecidos por las comunidades locales, como alojamiento, alimentación (catering) y apoyo logístico.	3	1,00

(A) Aspecto	(B) Etapa	COSTO		BENEFICIO		Relación Beneficio/costo F/D
		(C) Magnitud	(D) Ponderación (1-5)	(E) Magnitud	(F) Ponderación (1-5)	
				*Y el impulso a la economía local mediante el movimiento económico asociado a las distintas fases del proyecto.		
Social	Ejecución	El costo social se considera moderado, tomando en cuenta los siguientes criterios: *Cambio temporal de uso de suelos en las áreas directas de ocupación del proyecto. *Cambios y/o efectaciones en el estilo de vida de la población próxima a las instalaciones del proyecto.	3	El beneficio social en esta etapa es considerado moderado tomando en cuenta los siguientes criterios: *Empleo temporal, dinamización del comercio local, alquiler de equipos. *Capacitación de mano de obra local en estándares de la operadora. *Inversión en infraestructura comunitaria (mejoras de caminos, salud, etc). *implementación del programa de relacionamiento comunitario con sus componentes: apoyo productivo, salud y educación.	3	1,00
	Mantenimiento	El costo social se considera no significativo, debido a que no se ocuparan o afectaran a áreas adicionales o nuevas.	1	El beneficio se considera no significativo, debido a que esta etapa no es intensiva en requerimiento de mano de obra y servicios.	1	1,00

(A) Aspecto	(B) Etapa	COSTO		BENEFICIO		Relación Beneficio/costo F/D
		(C) Magnitud	(D) Ponderación (1-5)	(E) Magnitud	(F) Ponderación (1-5)	
	Abandono	El costo social se considera no significativo, debido a que no se ocuparán o afectarán áreas adicionales o nuevas. Con la desmovilización del proyecto, se pierde la continuidad en los programas de apoyo productivo, salud y educación, aspecto que se considera moderado.	3	El beneficio social se considera alto, debido a las siguientes consideraciones: * Recuperación del uso de suelo original en las áreas directas de ocupación del proyecto. *Cambios positivos en el estilo de vida de la población próxima a las instalaciones del proyecto.	4	1,33
Ambiental	Ejecución	El costo ambiental del proyecto se considera alto, debido a diversos impactos como la alteración de la fertilidad y estabilidad de los suelos, la modificación del relieve topográfico y del sistema de drenaje natural, así como del paisaje. También se prevé una afectación significativa a la fauna, incluyendo pérdida de hábitat, migración, alteraciones en las poblaciones y en sus patrones reproductivos. Además, se espera una alteración y pérdida de la diversidad florística en las distintas unidades vegetales involucradas	4	El beneficio ambiental es considerado no significativo, puesto que la mayoría de los impactos ambientales generados son negativos. Sin embargo, se pueden considerar los siguientes beneficios: *Identificación de zonas de alto valor ecológico que se protegen. *Se generan datos científicos útiles sobre biodiversidad y agua.cc *Revegetación/Reforestación, restauración o financiamiento de proyectos ambientales en la zona	1	0,25

Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental - Analítico Específico
Proyecto "Perforación Exploratoria Pozo DMO-X3, Bloque Exploratorio San Telmo Norte"

(A) Aspecto	(B) Etapa	COSTO		BENEFICIO		Relación Beneficio/costo E/D
		(C) Magnitud	(D) Ponderación (1-5)	(E) Magnitud	(F) Ponderación (1-5)	
	Mantenimiento	Se considera bajo costo ambiental, dado que los impactos previstos en esta etapa son de carácter mínimo y de corta duración	2	El beneficio ambiental es considerado bajo, debido a que el mantenimiento de las obras civiles tiene impactos positivos en la erosión, previenen la sedimentación en el agua y la afectación de áreas adiconales por desestabilización o erosión.	2	1,00
	Abandono	El costo ambiental se considera no significativo, debido a la disminución en la generación de ruido que podría afectar a la fauna silvestre, así como al escaso movimiento de equipos y personal requerido para la restauración de las áreas intervenidas. Además, el riesgo de contaminación de suelos y cuerpos de agua sería menor, considerando la baja intensidad de las actividades y la fase de cierre del proyecto	1	El beneficio por el abandono del proyecto se considera alto, debido a la implementación de los pases de cierre, abandono y restauración ambiental.	4	4,00
		Total ponderación costo	23	Total ponderación beneficio	24	1,04

11.5 Conclusiones

1. El proyecto representa una inversión de alto riesgo con retorno incierto, ya que durante la fase exploratoria no se generan ingresos directos. Sin embargo, este riesgo es inherente a la industria hidrocarburífera y es asumido con la expectativa de confirmar reservas que podrían significar beneficios económicos en etapas posteriores.

Los beneficios desde la perspectiva técnica son los siguientes:

- ✓ Caracterización del subsuelo: Se obtienen datos detallados sobre la litología, porosidad, permeabilidad y saturación de fluidos. Esto permite entender la estructura geológica y la ubicación de trampas de gas.
- ✓ Determinación de presión y temperatura del reservorio: A través de pruebas como el Drill Stem Test (DST), se mide la presión y el flujo del gas, lo cual permite estimar su potencial productivo.
- ✓ Estimación de reservas: Con los datos recolectados, los ingenieros realizan modelos de simulación para calcular volúmenes recuperables y planificar la producción a largo plazo.
- ✓ Selección del método de extracción adecuado: Según las condiciones del yacimiento (tipo de roca, presión, profundidad), se puede elegir el mejor método, como fracturamiento hidráulico o compresión.
- ✓ Evaluación económica y de riesgos: Los datos permiten hacer un análisis costo-beneficio detallado antes de decidir si se continúa con la explotación del pozo.

Las desventajas y riesgos son los siguientes:

- ✓ Ambigüedad geológica: A pesar de los estudios previos, puede haber incertidumbre sobre la presencia o extensión del gas en el reservorio.
 - ✓ Posibilidad de pozo seco: No todos los pozos resultan productivos, lo que representa una pérdida económica significativa.
 - ✓ Riesgos operacionales: Durante la perforación pueden ocurrir reventones, pérdida de circulación o contaminación de acuíferos cercanos.
 - ✓ Costos elevados: La perforación de un pozo de gas requiere una alta inversión, sin garantía de éxito.
2. Desde el enfoque económico, los costos asociados a la perforación (infraestructura, logística, personal, equipos, insumos, mitigación ambiental) son altos, pero pueden

justificarse si el pozo resulta exitoso. Aun sin confirmación de reservas, se generan beneficios temporales en forma de empleos, contrataciones de servicios locales e impuestos indirectos.

3. En el aspecto social, el proyecto puede generar beneficios tangibles como empleo local, fortalecimiento de capacidades, desarrollo de infraestructura comunitaria y programas de responsabilidad social. No obstante, también implica riesgos de conflictos si no se manejan adecuadamente las expectativas, los compromisos y la comunicación con las comunidades.
4. En términos ambientales, la perforación exploratoria conlleva impactos considerables sobre el suelo, la biodiversidad, el uso de agua y la generación de residuos. Sin embargo, estos pueden ser controlados y mitigados mediante el cumplimiento estricto de normas, procedimientos, etc, la implementación de buenas prácticas y una estrategia de restauración ecológica eficaz en la etapa de cierre.
5. Durante la etapa de mantenimiento es necesario mantener personal, monitoreo ambiental y vínculos sociales, lo cual genera costos. Sin embargo, estos gastos evitan el deterioro ambiental, el abandono institucional y el conflicto social, lo cual representa un beneficio cualitativo importante.
6. En la etapa de abandono, los costos relacionados con el abandono técnico del pozo, la restitución del terreno y el cumplimiento de compromisos sociales y ambientales son significativos. Sin embargo, no cumplir con estas obligaciones puede generar costos mucho mayores en términos de sanciones legales, pérdida de reputación y resistencia social futura.
7. En términos generales, aunque los costos económicos, sociales y ambientales en la fase exploratoria son considerables, el proyecto puede ser social y ambientalmente aceptable y justificable, siempre que se apliquen mecanismos de prevención, mitigación, monitoreo y participación comunitaria.
8. Finalmente, el análisis costo-beneficio no solo debe evaluarse desde la perspectiva de utilidad económica inmediata, sino también desde un enfoque estratégico de largo plazo, considerando el valor de la información geológica obtenida, el fortalecimiento de relaciones comunitarias, y el cumplimiento de estándares ambientales que consolidan la viabilidad de proyectos futuros en la región.