**ANEXO 3**

**ESTUDIO ECONÓMIC****O DEL PROYECTO**

#  OBJETIVOS y ALCANCE

Este anexo busca obtener información de la estimación de costos a partir de la ingeniería desarrollada, para luego realizar la medición de los beneficios y analizar la viabilidad económica del proyecto con información a mayor detalle como la empleada para estimaciones Clase II, según la AACE.

Este anexo también pretende obtener una visión estratégica para responder a las incógnitas de cuál es la solución más favorable técnica y económica para llevar a cabo el proyecto y cuáles son sus condiciones.

Al existir una o varias soluciones dentro del análisis de viabilidad del proyecto, se debe determinar la mejor alternativa de las condiciones técnicas y económicas para el proyecto.

**El objetivo principal del presente aparatado para la EMPRESA CONTRATISTA, será el de realizar el “Estudio de Evaluación Económica” para la Ingeniería Básica Extendida de la Ampliación del Sistema de Gas Virtual en las poblaciones seleccionadas, tomando como base las estimaciones de costo: Clase II.**

#  LINEAMIENTOS PARA LA ESTIMACIÓN DE COSTOS Y EVALUACION

La EMPRESA CONTRATISTA debe:

1. Utilizar metodologías adecuadas para llegar al nivel requeridos de estimación de costos.
2. Debe asegurar que el estimado de Costos estará alineado con la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) del proyecto, es decir que cada uno de los componentes estimados deben existir en la EDT del proyecto.
3. Estimar los costos para cada una de las poblaciones seleccionadas como beneficiarios de la ampliación del Sistema de Gas Virtual.
4. Considerar la evolución y dinámica de los costos (escalación, inflación, tolerancia) tanto en el mercado nacional como lo relevante de los precios internacionales para el Proyecto.
5. Realizar las estimaciones para las provisiones de bienes, materiales, equipos, maquinaria accesorios y/o paquetizados provenientes del extranjero, a ser entregadas por la empresa IPCista a nombre del Contratante bajo el término de negociación **INCOTERMS DAP** (Delivered At Place Incoterms 2010) en cada población donde se ubiquen las diferentes opciones de sistemas de gas virtual. Considerar que el IPCista será responsable de toda la cadena logística de los equipos, maquinarias, materiales e insumos desde origen hasta la entrega en obra, asumiendo todos los gastos, costos, riesgos de transporte, manipuleo, carguío, descargue, almacenaje, seguro y cualquier erogación que este demande, asimismo será responsabilidad del IPCista todas las gestiones  aduaneras necesarias en destino más el pago de cualquier gasto que se genere en la administración aduanera para las importaciones, hasta la entrega en Obra. Asimismo, considerar los costos por las gestiones en obtención de licencias, autorizaciones y legalizaciones necesarias para la importación, tramitaciones de aduana, almacenamiento temporal (cuando sea requerido) y despacho a obra de todos los materiales importados.
6. Considerar todos los costos de los seguros y garantías de los equipos, maquinaría y/o accesorios.
7. Considerar el costo de los seguros inherentes a la realización del proyecto como: Seguro de Responsabilidad Civil Patronal e Indemnización por Accidentes del Trabajo, Seguro de Responsabilidad Civil por Daños a Terceros (Responsabilidad Civil General, Contractual, Operacional, Cruzada, de la Contratista y sus Subcontratistas, responsabilidad civil medioambiental incluyendo filtración, polución, contaminación súbita y accidental, gastos de remoción, remediación y limpieza, para el área de trabajo, local), Seguro de Todo Riesgo de Construcción, Seguro de Montaje, Seguro Obligatorio para Accidentes de Tránsito, Seguro de Automóviles, entre otros.
8. Considerar los costos de las Boletas de Garantías, como ser Garantía de Cumplimiento de Contrato, Garantía de Responsabilidad por Defectos, Garantía de Correcta Inversión del Anticipo, entre otras.
9. Considerar en los costos los Impuestos Nacionales de Bolivia, tanto para facturas dentro de Bolivia (IVA 13%, IT 3% e ITF 0.15%) como para facturas fuera de Bolivia (alícuota del 12,5% por el IUE-BE).
10. Tomar como base, cotizaciones actualizadas del último trimestre a partir de la firma de contrato.
11. Considerar costos de la mano de obra Boliviana, productividad, fletes al sitio y consideraciones del mercado local, la experiencia de los contratistas de Ingeniería Boliviana.
12. Deberá considerar costos de mano de obra extranjera únicamente cuando no exista la disponibilidad en Bolivia, esto a su vez deberá ser especificado, para cada caso.
13. Debe interactuar con todos las actividades del proyecto esto con el fin de optimizar los costos del proyecto y garantizar su integralidad.
14. Considerar el Sistema Internacional de medidas para las unidades de medida.
15. Realizar las métricas según la IPA ([Independent Project Analysis](http://www.ipaglobal.com/)) según la estimación de costos.
16. Elaborar toda la documentación para la estimación de costos, a satisfacción del cliente.
17. Los documentos de Estimación de Clase II, deberán describir como fue desarrollado cada uno de los estimados de los Costos, definiendo la información utilizada para soportar su desarrollo. Tomando como base: la práctica recomendada, BASES OF ESTIMATE, AACE International Recommended Practice No. 34R-05, con énfasis en los precios utilizados, supuestos y exclusiones, aclaraciones, ajustes realizados y descripción del cálculo la **contingencia/ riesgos**, nivel de incertidumbre, (bases del estimado).
18. Realizar un análisis de riesgos que acompañe el documento de estimación de costos.
19. Codificar, clasificar y mostrar la estructuración de costos, tomando como base la práctica recomendada de la AACE 21R-98. En este sentido, los tipos de costo (materiales/equipo, mano de obra, costo del dinero, riesgo) deberán ser identificados considerando la clasificación por su asignación (Costos directos e indirectos) y costos en función a la operación del proyecto (fijos y variables), dentro de la estructura de costos de capital y operacional (CAPEX, OPEX), propias de la clasificación contable por centros de costos y plan de cuentas y su mapeo de cada estructuración de costos.
20. Tomar como referencia para la elaboración del documento, las prácticas recomendadas y publicaciones de la AACE, en sus últimas ediciones.
21. Realizar sus estimaciones en Dólares Estadounidenses.
22. Considerar en todo momento la legislación boliviana.
23. Considerar que los estudios deben estar orientados a dar soluciones técnicas y económicamente factibles, seguras, operables, de entendimiento sencillo.
24. Informar periódicamente sobre el estado del avance de estos estudios cuando así se requiera YPFB.
25. Presentar todos los documentos de respaldo de las estimaciones de costos, incluyendo corridas de software que se hubiese utilizado, archivos editables, la referencia de las fuentes de datos y entre otros que requiera el CONTRATANTE.
26. Presentar los informes de forma física - impresa como digital (editable) a solicitud de la entidad contratante, además de las hojas de cálculo que respalden estos estudios en formato editable.
27. Entregar una Base de Datos Consolidada editable, donde se muestren: los costos unitarios y cantidades.
28. Cumplir con los plazos establecidos en el plan de trabajo y validado por YPFB.
29. Asumir que, todo documento, elaborado por encargo de YPFB, será de exclusiva propiedad de esta, y no podrá ser utilizado sin previa autorización.
30. Permitir el acceso a todas las actividades desarrolladas en este proyecto, al personal de YPFB.
31. Realizar las corridas necesarias para los diferentes escenarios durante la evaluación económica.

#  ESTUDIOS EN BASE A LA Estimación de costos clase II

El documento que determina la Estimación de Costos II (con una variación del presupuesto del -10% al +15% y un nivel de confianza del 50% bajo los lineamientos de la AACE 21R-98), será parte de la entrega final del DSD 3 y servirá para la preparación del Contrato de la IPC. En este sentido, la EMPRESA CONTRATISTA deberá emitir los siguientes entregables:

1. Documento Estimación de Costos Clase II.
2. Estudio de Evaluación Económica Costo Clase II.

Para poder mejorar los resultados de este estudio, la EMPRESA CONTRATISTA deberá presentar avances periódicamente, de modo tal que se eviten errores durante la presentación del DSD 3.

La metodología para esta estimación implica el uso de métodos deterministas, preparadas con gran detalle **(APU, Análisis de precios unitarios) para cada ítem**.

La presentación del Documento de Costos Clase II, debe estar direccionado a ser el soporte con mayor precisión para la evaluación económica, que mostrará todo el trabajo realizado en este estudio, enfatizando en: Estrategia de ejecución, riesgos, supuestos, exclusiones, excepciones, cambio en la línea base y cronograma, oportunidades, resultados del estudio, análisis de resultados y conclusiones.

# Estimación de costos en base a Análisis de precios unitarios - APU

La metodología a ser usada por la EMPRESA CONTRATISTA para la determinación de costos **Clase II**, será el **APU** (Análisis de Precios Unitarios) para cada ítem. El APU es el desglose de los costos estimados para realizar una actividad en el proceso de construcción de un proyecto, obra o servicio.

La EMPRESA CONTRATISTA realizará los APU y la consolidación intermedia y global de los mismos en resúmenes para fines del Presupuesto Final en plantillas en Excel y todos los Archivos Editables deberán ser presentados al CONTRATANTE, con los vínculos necesarios para su verificación y actualización por parte del CONTRANTE.

Esta herramienta desglosa el costo de las actividades (ítem de costo)[[1]](#footnote-1) en sus componentes Recursos (Maquinaria/Equipo, Mano de obra) considerando la tolerancia respectiva por la dinámica de mercado y los costos indirectos como gastos generales y administrativos, imprevistos, utilidades e impuestos con el fin de obtener un desglose adecuado de los precios unitarios.

Para el desarrollo del APU, es necesario analizar y cuantificar los recursos que se necesitará para cada actividad en el proyecto así como los factores externos que intervienen en él (factores de rendimientos), para estimar los costos que serán la base del presupuesto para la fase de IPC.

Dependiendo de cada ítem de costo a ejecutar la EMPRESA CONSUTORA deberá analizar los rendimientos y costos correspondientes.

Los componentes mínimos para presentar el APU de cualquier ítem de costo son: Código, Descripción (del: insumo, material, mano de obra, herramienta, equipo y maquinaria, gastos generales, utilidad) Unidad, Cantidad o cómputo, Precio unitario, Precio total, Rendimiento, Precio unitario del ítem de costo, enmarcadas dentro una plantilla de acuerdo al formato referencial siguiente:[[2]](#footnote-2)



#  DESGLOSE DE LOS ENTREGABLES

En esta sección se explica lo que mínimamente debe contener cada entregable.

# Documento Estimación de Costos.

Con la determinación a detalle de los costos a ser analizados por la EMPRESA CONTRATISTA, la misma elaborará la presentación Consolidada **del Presupuesto** para la Ingeniería a Detalle, Procura, Construcción y Puesta en Marcha (Inversiones de Capital - CAPEX), así como para la Operación y Mantenimiento (basados en Costos de Operación - OPEX), para la Ampliación del Sistema de Gas Virtual.

Este documento deberá estar conformado mínimamente por los siguientes puntos.

# Inversiones de Capital - CAPEX

Referido al costo total de diseño, construcción e instalación de las estaciones de gas virtual y las modificaciones asociadas necesarias para preparar el lugar de emplazamiento de las mismas (cuando se cuente con los respectivos terrenos).

La estimación que la EMPRESA CONTRATISTA deberá entregar como parte de la inversión de capital **CAPEX** deberá considerar la siguiente **estructura** con categorías mínimas no limitativas:

1. **Costos ISBL.** Inversiones de los límites internos del sistema de gas virtual - en todos sus componentes.
2. Estaciones de Gas Virtual (GNL o GNC).
3. Regasificadores móviles, Cisternas de GNL y contenedores portátiles de GNC.
4. **Costos OSBL.** Las modificaciones y mejoras que deben realizarse en la infraestructura del lugar, conocidas como inversión exterior.
5. Otros costos del Proyecto
6. Capital de trabajo
7. Gastos Imprevistos

A continuación se desarrolla cada una de las categorías previas.

**a. Costos de la planta (ISBL)**

El costo de la planta ISBL, incluirán la adquisición e instalación de todos los equipos del proceso que constituyen las Estaciones de Gas Virtual, Regasificadores Moviles, Cisternas de GNL y Contenedores Portátiles de GNC. La EMPRESA CONTRATISTA debe considerar al menos, sin que este sea limitativo, los siguientes costos ISBL dentro de su estimación.

Los costos de campo directo, como ser:

1. Equipos principales, tales como tanques de almacenaje de GNL, regasificadores, bombas criogénicas, puentes de regulación y medición, sistema de odorización, cilindros de almacenaje de GNC, sistemas de calentamiento de gas natural, etc. Incluyendo la fabricación in situ y ensayos de campo si son necesarios.
2. Regasificadores móviles, Cisternas de GNL o Contenedores portátiles de GNC (Cisternas de GNC). Incluyendo la puesta in situ y ensayos de campo si son necesarios.
3. Piezas a granel, tales como tuberías, válvulas, cables, instrumentación y control, sistemas eléctricos, estructuras, aislamientos, pintura, aceites, lubricantes, etc.
4. Preparación del sitio, obras civiles tales como vías, cimientos, pilotes, sala de control, muros de contención, canalizaciones, etc.
5. El trabajo de instalación y supervisión.

Los costos de campo indirectos, como ser:

1. Costos de construcción, tales como el contrato de alquiler de equipos de construcción, construcciones temporales y servicios, agua y energía temporal, construcción de talleres, caminos, parqueos, áreas de esparcimiento, comunicaciones, dormitorios, baños, almacenes, EPP, herramientas, equipos, máquinas, combustibles, repuestos, aceites, grasas, mantenimiento de equipos, seguridad, etc.
2. Los gastos de campo y servicios tales como comedores de campo, costos de los especialistas, el pago de horas extras y los costos de clima adverso.
3. Seguros asociados a la etapa de construcción.
4. Los beneficios y las cargas del trabajo (seguridad social, compensación a los trabajadores, etc.)
5. Varios temas generales, tales como los honorarios supervisor, costos legales, derechos de importación, costos de transportes especiales, tasas locales, honorarios de la patente, gastos corporativos, gastos administrativos, gastos operativos, equipamiento de oficinas, etc.

**b. Costos OSBL**

La EMPRESA CONTRATISTA debe considerar al menos, sin que este sea limitativo, los siguientes costos OSBL dentro de su estimación.

1. Transformadores, interruptores y cables eléctricos.
2. Generadores de reserva.
3. Calderas, tuberías de fluido caliente, bombas de suministro.
4. Compresores para el aire del sistema de instrumentación, tuberías del aire de instrumentación.
5. Servicios de emergencia, equipo contra incendios, etc.
6. Descarga de agua y otros efluentes.
7. Los costos de **pre comisionado, comisionado y puesta en marcha.**

**c. Otros Costos del Proyecto**

Los Otros Costos del Proyecto, incluyen los costos de ingeniería y otros costos que son requeridos para llevar a cabo el proyecto. La EMPRESA CONTRATISTA debe considerar al menos, sin que este sea limitativo, los siguientes costos dentro de su estimación.

1. La ingeniería de detalle para todo el proyecto.
2. Diseño de las estaciones de gas virtual y cisternas, el borrador, la ingeniería de costos, los modelos a escala.
3. Los servicios de SUPERVISION a las etapas de Ingeniería de Detalle y Procura y construcción.
4. Los gastos administrativos, la gestión de proyectos, las inspecciones, los viajes, los gastos de mantenimiento y gastos de oficina.
5. Licencias
6. Seguros
7. Impuestos
8. Garantías

**d. Capital de trabajo**

El capital de trabajo referido al dinero adicional necesario, por encima del costo de construcción, para poner en marcha la Ampliación del Sistema de Gas Virtual. Para la estimación del capital de trabajo, la EMPRESA CONTRATISTA debe considerar al menos y, sin que este sea limitativo, los siguientes aspectos:

1. Valor de inventarios de las materias primas recomendado por la EMPRESA CONTRATISTA.
2. Valor del inventario de productos y subproducto recomendado por la EMPRESA CONTRATISTA.
3. Efectivo en caja recomendado por la EMPRESA CONTRATISTA.
4. Cuentas por cobrar por productos suministrados recomendado por la EMPRESA CONTRATISTA.
5. Créditos para cuentas pendientes por materias primas y otros recibidos pero aún no pagados, estimados recomendado por la EMPRESA CONTRATISTA.
6. Inventario de piezas de repuesto, estimado para cubrir las operaciones según sea el caso determinado en el plan de mantenimiento elaborado la EMPRESA CONTRATISTA.

**e. Gastos Imprevistos**

Los gastos imprevistos son costos extras añadidos en el presupuesto del proyecto para tener en cuenta las variaciones de la estimación del costo. Debido a que todas las estimaciones son inciertas y teniendo en cuenta que el costo de final de diferentes equipos no se conoce hasta que la instalación se ha completado de forma satisfactoria. Por lo cual la EMPRESA CONTRATISTA debe considerar al menos y de manera explícita, sin que este sea limitativo, la determinación de los siguientes costos de imprevistos:

1. Cambios en el alcance del proyecto
2. Cambios en los precios (es decir, precios del acero, cobre, hormigón, etc.)
3. Fluctuaciones monetarias
4. Conflictos laborales
5. Problemas de subcontratistas
6. Problemas inesperados, etc.

# COSTOS DE Operación y Mantenimiento (OPEX)

Para las Evaluaciones Económicas, es necesario tener el detalle de los costos de Operación y Mantenimiento de las estaciones de gas virtual, cisternas de GNL, contenedores portátiles de GNC y regasificadores móviles, que impliquen el Proyecto de la Ampliación del Sistema de Gas Virtual. La EMPRESA CONTRATISTA deberá estimar los costos correspondientes a la operación y mantenimiento. Considerando lo siguiente:

1. **Costos variables**

Los costos variables son los referidos a los elementos que varían en forma proporcional con la variación de la capacidad de operación de las estaciones de gas virtual, cisternas de GNL, contenedores portátiles de GNC y regasificadores móviles (rendimiento).

1. **Costos fijos de producción**

Los costos fijos en que incurrirán las estaciones de gas virtual, cisternas de GNL, contenedores portátiles de GNC y regasificadores móviles. Es decir exista o no actividad operativa, estos se mantienen fijos.

1. **Gastos de capital**

Son los costos que incluyen los pagos de intereses debidos a cualquier deuda o préstamo usado para financiar el proyecto. Estos deben estar relacionados a los distintos escenarios de Financiamiento que serán coordinados con la CONTRAPARTE.

1. **Impuestos**

Los beneficios generados por la venta de productos y subproductos están sujetos a impuestos, este tiene un impacto significativo en los flujos de caja de un proyecto, motivo por el cual deberá ser tomado en cuenta por la EMPRESA CONTRATISTA.

El cálculo de impuestos deberá ser realizado en base a la legislación Boliviana, en su más reciente emisión así como los incentivos si se aplicasen.

1. **Depreciación y amortización**

La depreciación es un cargo que no contabiliza como gasto. La EMPRESA CONTRATISTA deberá proponer el mejor método para considerar los costos de la depreciación.

Un resumen de la **estructura OPEX** no limitativa que deberá presentar la EMPRESA CONTRATISTA es:

1. **Costos Variables**
	1. Costos Materia Prima
		1. Costos de Gas Natural, GNL o GNC
	2. Costos de Servicios como: combustible, fluido para el calentamiento del gas natural, electricidad instrumentación, nitrógeno, y otros servicios.
	3. Costos de Embalaje y transporte como: big bags, bolsas, contenedores, skids, precintos, etc.
	4. Otros.
2. **Costos fijos**
	1. Costos directos
		1. Costos de mano obra en general (remuneraciones, beneficios, sociales, aportes patronales, indemnizaciones, seguros y otros gastos de personal)
		2. Costos de administración- operación
	2. Costos indirectos
3. Costos de servicios externos (telecomunicaciones, transporte de personal servicios de alimentación y hospedaje entre otros)
4. Supervisión externa de las operaciones.
5. Gastos de mantenimiento, reparación y remediación (incluye materiales y trabajo)
6. Gastos generales como son las cuotas que cubren las funciones de los gastos generales corporativos tales como recursos humanos, investigación y desarrollo, tecnologías de la información, transmisión de datos, finanzas, garantías, departamento legal, certificaciones, etc.
7. Derechos de licencias y permisos de funcionamiento.
8. Seguros
9. **Gastos de capital que incluyen los pagos de intereses debidos a cualquier deuda o préstamo usado para financiar el proyecto.**
10. **Impuestos**
11. **Depreciación y amortización**
12. **Otros.**

# Estudio de Evaluación Económica.

El Estudio de Evaluación Económica, deberá contener un Modelo Económico elaborado por la EMPRESA CONTRATISTA que se fundamente en:

* Las Especificaciones del Proceso, rendimientos técnicos.
* Los Documentos de Estimación de Costos en cada una de sus fases.
* Proyección de la demanda de gas natural
* Una estimación de los Ingresos del Proyecto
1. Ítem de costo, llamado también ítem de partida: es la agrupación de una serie de recursos (materiales, equipos, herramientas, mano de obra) y todos los costos directos e indirectos asociados a la ejecución de una actividad hasta llegar al costo unitario final que incluye impuestos para fines directos de facturación y/o pago. [↑](#footnote-ref-1)
2. Fuente: Resolución Ministerial Nª 262 de fecha 15 de julio de 2009 en el marco del Decreto Supremo Nª 181 de Normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios de fecha 28 de junio de 2009. [↑](#footnote-ref-2)