

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos
- Hoja de Control de Revisiones -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO PROYECTO: DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP FASE: INGENIERÍA CONCEPTUAL DOCUMENTO: ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA DISCIPLINA: GENERAL Nº PROYECTO: JB010935	DOCUMENTO NÚMERO JB010935-XG0C3-GD28001-01 DOCUMENTO RLG C-1-009-G-IN-11-01		
	FECHA		
	15	04	2010

REV.	FECHA	BREVE DESCRIPCION DEL CAMBIO	TOTAL PAG.	ELAB. POR	REV. POR	APROB. POR
0	15/04/10	EMISIÓN FINAL	17	G.P./T.C.	J.M.R	L.M.
B	30/03/10	INCORPORACIÓN DE COMENTARIOS	16	G.P./T.C.	J.M.R	L.M.
A	23/03/10	EMISIÓN ORIGINAL	16	G.P./T.C.	J.M.R	L.M.

Elaborado por RLG: G. Pérez	Revisado por RLG: T. Centeno	Revisado por PDVSA: J.M. Rodríguez	Aprobado por PDVSA: L. Martínez
FIRMA Fecha: 15-04-10 Cargo: Líder Técnico	FIRMA Fecha: 15-04-10 Cargo: Líder de Proyecto	FIRMA Fecha: Cargo: Líder de Proyecto	FIRMA Fecha: Cargo: Coordinador de Ingeniería

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos
- Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO		DOCUMENTO NÚMERO	
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP	JB010935-XG0C3-GD28001-01	
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL	DOCUMENTO RLG	
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA	C-1-009-G-IN-11-01	
DISCIPLINA:	GENERAL		
Nº PROYECTO:	JB010935	Rev. 0	Fecha: 15/04/10

INGENIERÍA CONCEPTUAL

ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA

**“DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA
DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP”**

PROYECTO N° JB010935

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos - Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO PROYECTO: DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP FASE: INGENIERÍA CONCEPTUAL DOCUMENTO: ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA DISCIPLINA: GENERAL Nº PROYECTO: JB010935	DOCUMENTO NÚMERO JB010935-XG0C3-GD28001-01 DOCUMENTO RLG C-1-009-G-IN-11-01 Rev. 0 Fecha: 15/04/10
--	---

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	5
2	OBJETIVO DEL DOCUMENTO.....	5
3	ALCANCE.....	6
	3.1 Alcance del Documento	6
	3.2 Alcance del Proyecto	6
4	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PLANTA.....	6
	4.1 Ubicación de la Planta de Cagua, Estado Aragua	7
	4.2 Capacidad de la Planta	7
5	CONSIDERACIONES ESPECIALES	8
6	BASES Y PREMISAS	9
	6.1 Lista Preliminar de Equipos	9
	6.2 Fecha de Corte	9
	6.3 Tasa de Cambio.....	9
	6.4 Contingencia	9
	6.5 Inversión Social.....	10
	6.6 Inflación.....	10
7	METODOLOGÍA	10
	7.1 Materiales y Equipos.....	10
	7.2 Construcción	10
	7.3 Supervisión de Campo.....	11
	7.4 Ingeniería y Gerencia.....	11
	7.5 Procura y Agilización	11
	7.6 Permisología	11
	7.7 Repuestos para Mantenimiento de Equipos	11
	7.8 Commissionig y Arranque	11

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos - Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO		DOCUMENTO NÚMERO
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP	JB010935-XG0C3-GD28001-01
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL	DOCUMENTO RLG
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA	C-1-009-G-IN-11-01
DISCIPLINA:	GENERAL	
Nº PROYECTO:	JB010935	Rev. 0
		Fecha: 15/04/10

7.9	Contingencia	11
7.10	Inversión Social.....	12
8	RESUMEN DE ESTIMADOS	12
9	CONCLUSIONES	13
10	RECOMENDACIÓN	14
11	ANEXOS	14

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos - Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO		DOCUMENTO NÚMERO
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP	JB010935-XG0C3-GD28001-01
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL	DOCUMENTO RLG
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA	C-1-009-G-IN-11-01
DISCIPLINA:	GENERAL	5 de 17
Nº PROYECTO:	JB010935	Rev. 0 Fecha: 15/04/10

1 INTRODUCCIÓN

PDVSA INDUSTRIAL a través de su operadora PDVSA GAS COMUNAL y el Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo (MPPENPET) desarrollan estrategias para garantizar y solventar las carencias de entrega final a la población del producto energético de mayor uso en la actualidad; el cilindro para GLP de uso doméstico. A partir del año 2007 se ha planteado, como inicio del programa de reposición del parque nacional de cilindros para GLP, la adquisición de unidades en el mercado Nacional e Internacional, con el objetivo de sustituir las unidades en obsolescencia e incrementar la disponibilidad en base a la creciente demanda.

La actual capacidad instalada para reparación y fabricación de cilindros para GLP en Venezuela no garantiza una respuesta oportuna a los requerimientos técnicos del ente rector (MPPENPET), poniendo en riesgo la seguridad de las instalaciones y más aún, las del usuario final. Por tanto, PDVSA GAS COMUNAL ha realizado evaluaciones a nivel mundial de nuevas tecnologías, con la finalidad de instalar en el país plantas fabricantes y/o reparadoras que incrementen nuestra productividad y nos permitan incorporar recipientes con mayor proyección de tiempo de vida útil y con el menor requerimiento de mantenimiento posible, ejemplo de ello son los recipientes de materiales compuestos manufacturados con polímeros resistentes a la corrosión que podrían ser ubicados en zonas costeras con ambientes poco apropiados para cilindros de acero.

La aceptación y beneficios que ha presentado el empleo de cilindros compuestos para la distribución de gas a nivel mundial y nacional, junto con el requerimiento de impulsar el desarrollo industrial nacional, ha llevado a implementar una estrategia para garantizar la entrega final de gas a la población con el proyecto **“Desarrollo Fábrica de Cilindros Compuestos para Distribución Doméstica de GLP”**.

2 OBJETIVO DEL DOCUMENTO

Este documento tiene como finalidad establecer las bases y criterios que se utilizaron para la elaboración del Estimado de Costos, en el marco de la Ingeniería Conceptual, el cual servirá para la toma de decisiones futuras del proyecto **“Desarrollo Fábrica de Cilindros Compuestos para Distribución Doméstica de GLP”**, en cuanto a inversión, riesgos del proyecto, análisis económico, entre otros.

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos - Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO		DOCUMENTO NÚMERO
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP	JB010935-XG0C3-GD28001-01
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL	DOCUMENTO RLG
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA	C-1-009-G-IN-11-01
DISCIPLINA:	GENERAL	
Nº PROYECTO:	JB010935	6 de 17
		Rev. 0 Fecha: 15/04/10

3 ALCANCE

3.1 Alcance del Documento

El alcance de este documento consiste en presentar el Estimado de Costos correspondiente a la Ingeniería Conceptual del proyecto “**Desarrollo Fábrica de Cilindros Compuestos para Distribución Doméstica de GLP**”, específicamente a las facilidades de la **Planta de Fabricación de Cilindros Metálicos y Fabricación de Recubrimiento Plástico y Ensamblaje Final**, las cuales estarán ubicadas en Cagua – Estado Aragua.

Dentro de este documento se encuentran especificadas las características de la planta y las bases y premisas manejadas para la generación del estimado de costos, tales como lista preliminar de equipos, tasa de cambio, fecha de corte, inflación entre otros. Así mismo, se desarrolla la metodología aplicada para obtener los costos de los cuales se decantan las conclusiones y recomendaciones presentadas.

3.2 Alcance del Proyecto

El proyecto consiste en ejecutar la Ingeniería Conceptual para:

- Disponer de la infraestructura requerida en la localidad de Cagua, en el Estado Aragua, para fabricar 1 Millón de cilindros para distribución doméstica de GLP al año, lo cual consiste en producir unidades de 10, 18 y 43 kg similares a los que están en circulación en el país, y solo revestir 500 mil unidades de 10 kg al año con pintura electrostática por inmersión; así como también producir alrededor de 2 Millones de piezas al año que conforman las partes del cilindro (fondos, aros bases y protectores) para sus reparaciones que serán acometidas en Chivacoa en el Estado Yaracuy y Barrancas del Orinoco en el Estado Monagas. También se producirá una carcasa de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) o similar, para recubrimiento externo de hasta 500 mil cilindros de 10 Kg, según prototipo desarrollado por PDVSA Gas Comunal (cilindros compuestos venezolanos). A su vez, se fabricarán 1 Millón de Anillos Absorbedores de Impactos del Copolímero Polipropileno-Etileno.
- Acometer en la localidad de Chivacoa, la adecuación y ampliación de la capacidad del proceso de reparación de cilindros metálicos, hasta 500 mil unidades al año (en dos turnos laborales) de 10, 18 y 43 kg; y producir una carcasa de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) o similar, para recubrir hasta

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos - Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO		DOCUMENTO NÚMERO
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP	JB010935-XG0C3-GD28001-01
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL	DOCUMENTO RLG
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA	C-1-009-G-IN-11-01
DISCIPLINA:	GENERAL	7 de 17
Nº PROYECTO:	JB010935	Rev. 0 Fecha: 15/04/10

500 mil unidades de 10 kg por año, según prototipo desarrollado por PDVSA Gas Comunal (cilindros compuestos venezolanos). A su vez, se fabricarán 1 Millón de Anillos Absorbedores de Impactos del Copolímero Polipropileno-Etileno.

- Disponer de la infraestructura requerida en la localidad de Barrancas del Orinoco, del proceso de reparación de cilindros metálicos, con capacidad de 500 mil unidades al año (en dos turnos laborales) de 10, 18 y 43 kg, y producir una carcasa de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) o similar, para recubrir hasta 500 mil unidades de 10 kg por año, según prototipo desarrollado por PDVSA Gas Comunal (cilindros compuestos venezolanos). A su vez, se fabricarán 1 Millón de Anillos Absorbedores de Impactos del Copolímero Polipropileno-Etileno.

4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PLANTA

4.1 Ubicación de la Planta de Cagua, Estado Aragua

La Fábrica de Cilindros Compuestos para Distribución Doméstica de GLP de Cagua, estará ubicada en la calle Isaías Medina Angarita de la Zona Industrial de Cagua, Municipio Sucre, Estado Aragua, donde actualmente se encuentra la Planta de Cilindros de PDVSA Gas Comunal, la cual ocupa una superficie de 10.000 m². El proceso de fabricación de carcasas de PEAD estará integrado al proceso de fabricación de cilindros metálicos para conformar la futura Fábrica de Cilindros Compuestos Venezolanos.

La información correspondiente a la ubicación y características de las áreas de la planta de Cagua, se presenta en el documentos N° JB010935-XG0C3-GD09001-01 "Levantamiento de Información de Campo Cagua".

4.2 Capacidad de la Planta

En la localidad de Cagua, la planta industrial contemplará instalaciones donde se fabricarán los cilindros metálicos a partir de láminas de acero de 2,04 mm de espesor (alma de acero), con una capacidad de producción de 1 Millón de unidades al año (distribuidas entre cilindros de 10, 18 y 43 kg) en dos turnos de trabajo con tecnología disponible en el mercado, así como facilidades industriales para la fabricación de 500 mil carcasas de plástico al año en dos turnos de trabajo, las cuales recubrirán los cilindros metálicos. Adicionalmente, la planta de producción metálica tendrá la capacidad para producir 2 Millones de

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos - Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO		DOCUMENTO NÚMERO	
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP	JB010935-XG0C3-GD28001-01	
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL	DOCUMENTO RLG	
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA	C-1-009-G-IN-11-01	
DISCIPLINA:	GENERAL	8 de 17	
Nº PROYECTO:	JB010935	Rev. 0	Fecha: 15/04/10

piezas al año para reparar los cilindros de las diferentes capacidades en las localidades de Chivacoa y Barrancas. En la planta de Cagua no se considera la reparación de cilindros metálicos.

Actualmente en Cagua, existe una planta para la fabricación de cilindros metálicos convencionales con una capacidad de 140 mil unidades al año y para la reparación de los mismos con una capacidad de 170 mil unidades al año. Es importante resaltar que el proyecto considera el desmantelamiento del proceso de reparación en Cagua para ubicar el proceso con nueva tecnología para la fabricación de cilindros metálicos, la reutilización de las facilidades existentes y del espacio disponible, así como la incorporación de la fabricación y ensamblaje de las cubiertas plásticas. Así mismo, el espacio ocupado por la actual planta de fabricación de cilindros será considerado para el desarrollo total e integral de la nueva planta de Cagua.

La información correspondiente a las características de procesos que se realizan en la planta de Cagua, se presentan en los documentos N° JB010935-XG0C3-PD03001-01 "Descripción de Procesos Fabricación de Cilindros Metálicos", N° JB010935-XG0C3-PD03001-02 "Descripción de Procesos Fabricación de Recubrimiento Plástico y Ensamblaje Final", N° JB010935-XG0C3-PD05001-01 "Lista Preliminar de Equipos Principales Fabricación de Cilindros Metálicos", N° JB010935-XG0C3-PD05001-02 "Lista Preliminar de Equipos Principales Fabricación de Recubrimiento Plástico y Ensamblaje Final".

5 CONSIDERACIONES ESPECIALES

Durante el desarrollo del estudio se tomaron las siguientes consideraciones especiales:

- Las estimaciones de los costos se enmarcan estrictamente a los límites de la Planta de Cagua del proyecto "Desarrollo Fábrica de Cilindros Compuestos para Distribución Doméstica de GLP"; y están dirigidos por las inversiones en equipos principales, sistemas y materiales de procesos y servicios para su instalación y montaje, así como por la gerencia, ingeniería y construcción relacionadas.
- Cálculos preliminares para la autogeneración eléctrica basados en tres tipos diferentes de tecnología, como son: **Turbocompresores de CCGN** (Ciclo combinado de gas natural), **TGN** (Turbinas de Gas natural) y **Generadores alimentados por Fuel Oil**. La información técnica y económica fue obtenida de

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos
- Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO		DOCUMENTO NÚMERO
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP	JB010935-XG0C3-GD28001-01
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL	DOCUMENTO RLG
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA	C-1-009-G-IN-11-01
DISCIPLINA:	GENERAL	
Nº PROYECTO:	JB010935	9 de 17
		Rev. 0 Fecha: 15/04/10

data disponible del proyecto Gas Natural Comprimido - **GNC**, de PDVSA S.A., año 2008.

- Las estimaciones de costos, en este documento, deben considerarse en el marco del desarrollo de una Ingeniería Conceptual. En la siguiente fase de ingeniería, se debe realizar una Estimación de Costos con mayor precisión.
- Para establecer las proporciones de los diferentes conceptos involucrados en la ejecución del proyecto (ingeniería, procura, construcción, otros) se hizo una investigación sobre proyectos similares a nivel mundial y siguiendo las mejores prácticas de ingeniería reglamentadas por las Guías de Diseño de Inversión de Capital de PDVSA (GGPIC), así como lo establecido por el Project Management Institute (PMI).

6 BASES Y PREMISAS

6.1 Lista Preliminar de Equipos

Se tomaron los documentos Lista Preliminar de Equipos Principales - Fabricación de Cilindros Metálicos, documento N° JB010935-XG0C3-PD05001-01; Lista Preliminar de Equipos Principales - Fabricación de Recubrimiento Plástico y Ensamblaje Final N° JB010935-XG0C3-PD05001-02 del proyecto, para estimar el costo del renglón "Equipos y Materiales".

6.2 Fecha de Corte

Se tomó como fecha de congelación del estimado de costos en equipos, sistemas y otros, Febrero 2010.

6.3 Tasa de Cambio

La tasa de cambio vigente, según el Banco Central de Venezuela es de 4,30 Bs/US\$.

6.4 Contingencia

El porcentaje de contingencia para cubrir los riesgos del proyecto corresponde al 15 %.

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos - Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO		DOCUMENTO NÚMERO
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP	JB010935-XG0C3-GD28001-01
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL	DOCUMENTO RLG
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA	C-1-009-G-IN-11-01
DISCIPLINA:	GENERAL	
Nº PROYECTO:	JB010935	10 de 17
		Rev. 0 Fecha: 15/04/10

6.5 Inversión Social

Por ley se debe considerar un 10 % del monto total del proyecto para Inversión Social.

6.6 Inflación

Para los equipos cuyos precios son referenciales, se utilizaron costos en dólares y una inflación externa del 3 % interanual.

7 METODOLOGÍA

La metodología aplicada para la Estimación de Costos del proyecto “Desarrollo Fábrica de Cilindros Compuestos para Distribución Doméstica de GLP”, se basó en obtener los costos referenciales de los equipos y materiales presentes en el área de procesos y las áreas de servicios de la planta de Cagua. A estos costos referenciales de “Equipos y Materiales” se le suman los renglones de “Construcción”, “Supervisión de Campo durante la Construcción”, “Ingeniería y Gerencia”, “Gestiones de Procura de Equipos y Materiales”, “Permisología para el Desarrollo del Proyecto”, “Repuestos para Mantenimiento” y “Contingencia”, calculados según factores extraídos de las mejores prácticas de ingeniería. Adicionalmente, se considera para definir el costo total del proyecto, el rubro de “Inversión Social”.

7.1 Materiales y Equipos

El estimado de costos de los materiales y equipos se basó en precios preliminares suministrados por empresas de las áreas correspondientes; y se consideraron factores basados en las mejores prácticas de la ingeniería, para establecer los costos de los equipos instalados.

7.2 Construcción

El monto estimado para “Construcción” se calcula en base a información estadística del costo unitario promedio de construcción, disponible en el mercado; el mismo considera la preparación del sitio, el movimiento de tierra, excavaciones y rellenos para fundaciones y obras de infraestructura, pavimentos, estacionamientos y paisajismo, entre otros.

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos - Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO		DOCUMENTO NÚMERO
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP	JB010935-XG0C3-GD28001-01
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL	DOCUMENTO RLG
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA	C-1-009-G-IN-11-01
DISCIPLINA:	GENERAL	11 de 17
Nº PROYECTO:	JB010935	Rev. 0 Fecha: 15/04/10

7.3 Supervisión de Campo

Los costos de “Supervisión de Campo durante la Construcción” relacionados al desarrollo de proyectos industriales se calculan según las mejores prácticas de ingeniería, en el orden del 4 % de los costos directos.

7.4 Ingeniería y Gerencia

Los costos de “Ingeniería y Gerencia” relacionados al desarrollo de proyectos industriales se calculan según las mejores prácticas de ingeniería, entre el 7 % y 10 % de los costos directos.

7.5 Procura y Agilización

Los costos de Procura y Agilización (Procurement and Expediting), relacionados al desarrollo de proyectos industriales se calculan según las mejores prácticas de ingeniería, en el orden del 2 % de los costos directos.

7.6 Permisología

Los costos por concepto de trámites de permisología durante la ejecución del proyecto, (Permits and Permitting Consultants), se calculan según las mejores prácticas de ingeniería, en el orden del 1 % de los costos directos.

7.7 Repuestos para Mantenimiento de Equipos

Las mejores prácticas de la ingeniería considera la adquisición de repuestos para mantenimiento (Spare Parts), al inicio del arranque del proyecto, el cual se estima en 3 % del costo directo del proyecto.

7.8 Commissioning y Arranque

Se establece un 3 % de los costos directos para las acciones preparatorias y el arranque de la planta, para el inicio de sus operaciones.

7.9 Contingencia

La Planta de Cagua del proyecto “Desarrollo Fábrica de Cilindros Compuestos para Distribución Doméstica de GLP” entra en la clasificación de proyectos industriales mayores, los cuales son susceptibles durante su desarrollo a diferentes tipos de riesgos, que pueden afectar el costo total de los mismos, por lo cual se debe considerar un 15 % de contingencia sobre los costos directos e indirectos.

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos - Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO		DOCUMENTO NÚMERO
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP	JB010935-XG0C3-GD28001-01
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL	DOCUMENTO RLG
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA	C-1-009-G-IN-11-01
DISCIPLINA:	GENERAL	12 de 17
Nº PROYECTO:	JB010935	Rev. 0 Fecha: 15/04/10

7.10 Inversión Social

Como ya fue mencionado en las premisas de este estudio, por ley se debe contemplar un 10 % del costo total del proyecto, como inversión social. Es decir el 10% de la suma de los costos directos, indirectos y contingencia.

8 RESUMEN DE ESTIMADOS

A continuación se presenta en la Tabla 8.1, el Resumen del Estimado de Costos elaborado para la Planta de Cagua del proyecto “Desarrollo Fábrica de Cilindros Compuestos para Distribución Doméstica de GLP”.

Tabla 8.1.- Resumen Estimado de Costos de la Planta en Cagua

Concepto	Costo (US \$)	Costo (Bs)
Total Equipos y Materiales	28.968.385	124.564.056
Construcción Galpón	12.454.800	53.555.640
Costos Directos	41.423.185	178.119.696
Supervisión Construcción	1.656.927	7.124.788
Ingeniería y Gerencia	4.142.319	17.811.970
Procura y Agilización	828.464	3.562.394
Permisología	414.232	1.781.197
Repuestos para Mantenimiento	1.242.696	5.343.591
Commissioning y Arranque	1.242.696	5.343.591
Costos Indirectos	9.527.333	40.967.530
Contingencia	7.642.578	32.863.084
Inversión Social	5.859.310	25.195.031
TOTAL GENERAL	64.452.405	277.145.341

En el Anexo (punto N° 11 del documento), en las Tablas 11.1, 11.2 y 11.3, se presentan en detalle los costos del proyecto de la Planta en Cagua.

A continuación se muestra el cuadro resumen con los costos de autogeneración eléctrica para todas las facilidades de Cagua, con base a los tres tipos diferentes de tecnología antes referidos, como son: **Turbocompresores de CCGN** (Ciclo combinado de gas natural), **TGN** (Turbinas de Gas natural) y **Generadores alimentados por Fuel Oil**.

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos - Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO		DOCUMENTO NÚMERO
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP	JB010935-XG0C3-GD28001-01
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL	DOCUMENTO RLG
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA	C-1-009-G-IN-11-01
DISCIPLINA:	GENERAL	13 de 17
Nº PROYECTO:	JB010935	Rev. 0 Fecha: 15/04/10

Tabla 8.2.- Resumen Estimado de Costos de la Autogeneración Eléctrica, en la Planta de Cagua

Fábrica	Tipo de Generación	Costo Unitario	Potencia Requerida	Potencia Requerida	Costo Total	
	<i>(Tecnología)</i>	<i>(USD/kW)</i>	<i>(kVA)</i>	<i>(kW)</i>	<i>(MMUSD)</i>	<i>(MMBs)</i>
<i>Fabricación Cilindros Metálicos</i>	CCGN	1.138	3.252	2.602	2,96	12,73
	TGN	878	3.252	2.602	2,28	9,80
	Fuel Oil/Gasoil	1.300	3.252	2.602	3,38	14,53
<i>Recubrimiento Plástico Cilindros</i>	CCGN	1.138	889	711	0,81	3,48
	TGN	878	889	711	0,62	2,67
	Fuel Oil/Gasoil	1.300	889	711	0,92	3,96
TOTALES por tipo de generación	CCGN	1.138	4.141	3.313	3,77	16,21
	TGN	878	4.141	3.313	2,90	12,47
	Fuel Oil/Gasoil	1.300	4.141	3.313	4,30	18,49

9 CONCLUSIONES

- El Estimado de Costos para la Planta en Cagua, asciende a **MM Bs 277.145.345 (MM \$ 64.452.405)**
- Preliminarmente, los costos asociados a la Autogeneración Eléctrica para Cagua oscilan entre **12,47 y 18,49 MM Bs (2,90 y 4,30 MM \$)** dependiendo del tipo de tecnología.
- La distribución porcentual, respecto al costo total, de los elementos que componen el proyecto son los siguientes:
 - Costos Directos: 64,27 %
 - Costos Indirectos: 14,78 %
 - Contingencia: 11,86 %
 - Inversión Social: 9,09 %
- El rubro de Equipos y Materiales ocupa el 45 % del costo total estimado para la planta de Cagua, representando casi el 70 % de los Costos Directos de estas facilidades industriales. Lo que convierte a este renglón en el punto clave de la arista financiera del proyecto.

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos
- Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO		DOCUMENTO NÚMERO
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP	JB010935-XG0C3-GD28001-01
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL	DOCUMENTO RLG
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA	C-1-009-G-IN-11-01
DISCIPLINA:	GENERAL	14 de 17
Nº PROYECTO:	JB010935	Rev. 0 Fecha: 15/04/10

10 RECOMENDACIÓN

En la próxima fase de ejecución del proyecto Ingeniería Básica, con la disponibilidad de información más detallada, se debe realizar un nuevo Estimado de Costos, a fin de contar con un producto de este tipo, de mayor nivel de precisión.

11 ANEXOS

A continuación se presentan las tablas con información adicional de referencia, utilizada para la estimación de los costos mostrados en el presente documento.

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos

- Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO			DOCUMENTO NÚMERO
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP		JB010935-XG0C3-GD28001-01
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL		DOCUMENTO RLG
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA		C-1-009-G-IN-11-01
DISCIPLINA:	GENERAL		15 de 17
Nº PROYECTO:	JB010935		Rev. 0 Fecha: 15/04/10

Tabla 11.1.- Estimado de Costos Consolidado para la Planta de Cagua

				COSTO EQUIPO	COSTO EQUIPO	COSTO INSTALACIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO	COSTO
A	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	EQUIPO	TOTAL EQUIPOS	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
A	EQUIPOS Y MATERIALES PARA EL ÁREA DE PROCESO			US \$/Unid	US \$	US \$/Unid	US \$/Unid	US \$	Bs
	Equipos Principales:								
	Fabricación			2.011.794	2.224.072	1.005.897	3.017.691	3.336.109	14.345.267
	Recubrimiento			2.106.800	4.213.600	1.807.270	3.914.070	7.828.140	33.661.002
	Sub Total Equipos Principales			4.118.594	6.437.672	2.813.167	6.931.761	11.164.249	48.006.269
	Equipos Auxiliares:								
	Fabricación			2.109.544	2.321.822	1.054.772	3.164.316	3.482.734	14.975.754
	Recubrimiento			165.738	524.722	131.587	297.325	904.188	3.888.008
	Sub Total Equipos Auxiliares			2.275.282	2.846.544	1.186.359	3.461.641	4.386.922	18.863.763
	SUB TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES ÁREA PROCESO			6.393.876	9.284.217	3.999.526	10.393.402	15.551.170	66.870.032
B	EQUIPOS Y MATERIALES PARA EL ÁREA DE SERVICIO			US \$				US \$	Bs
	Fabricación			659.004		467.479	1.126.483	1.126.483	4.843.878
	Recubrimiento			659.004		467.479	1.126.483	1.126.483	4.843.878
	SUB TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES ÁREA SERVICIO			1.318.009		934.958	2.252.966	2.252.966	9.687.755
C	TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES							28.968.385	124.564.056
D	CONSTRUCCIÓN GALPÓN	9.700	m ²	1.284			1.284	12.454.800	53.555.640
E=C+D	COSTOS DIRECTOS							41.423.185	178.119.696
F=4%(E)	SUPERVISIÓN CONSTRUCCIÓN							1.656.927	7.124.788
G=10%(E)	INGENIERÍA Y GERENCIA							4.142.319	17.811.970
H=2%(E)	PROCURA Y AGILIZACIÓN							828.464	3.562.394
I=1%(E)	PERMISOLOGIA							414.232	1.781.197
J=3%(E)	REPUESTOS PARA MANTENIMIENTO							1.242.696	5.343.591
K=3%(E)	COMMISSIONING Y ARRANQUE							1.242.696	5.343.591
L=F+G+H+I+J+K	COSTOS INDIRECTOS							9.527.333	40.967.530
M=15%(E)	CONTINGENCIA							7.642.578	32.863.084
N=10%(E+L+M)	INVERSIÓN SOCIAL							5.859.310	25.195.031
O= E+L+M+N	TOTAL GENERAL							64.452.405	277.145.341

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos - Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO				DOCUMENTO NÚMERO	
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP			JB010935-XG0C3-GD28001-01	
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL			DOCUMENTO RLG	
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA			C-1-009-G-IN-11-01	
DISCIPLINA:	GENERAL			16 de 17	
Nº PROYECTO:	JB010935			Rev. 0	Fecha: 15/04/10

Tabla 11.2.- Detalle del Estimado de Costos para el proceso de Recubrimiento Plástico y Ensamblaje Final

				COSTO EQUIPO	COSTO EQUIPO	COSTO INSTALACIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO	COSTO
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	EQUIPO	TOTAL EQUIPOS	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
A	EQUIPOS Y MATERIALES PARA EL ÁREA DE PROCESO			US \$/Unid	US \$	US \$/Unid	US \$/Unid	US \$	Bs
	Moldes de Inyección:								
	1. Protector de Plastico PEAD:								
	Cubierta Inferior	2	Item	180.000	360.000		180.000	360.000	1.548.000
	Cubierta Superior	2	Item	108.000	216.000		108.000	216.000	928.800
	2. Anillo Absorbedor de Impacto:	2	Item	102.000	204.000		102.000	204.000	877.200
	Sub Total Moldes de Inyección	6		390.000	780.000		390.000	780.000	3.354.000
	Máquinas de Inyección para Moldeo								
	Injectora de 600 Toneladas	2	Item	743.600	1.487.200	785.167	1.528.767	3.057.534	13.147.396
	Injectora de 800 Toneladas	2	Item	973.200	1.946.400	1.022.103	1.995.303	3.990.606	17.159.606
	Sub Total Máquinas de Inyección	4		1.716.800	3.433.600	1.807.270	3.524.070	7.048.140	30.307.002
	Equipos Auxiliares:								
	1. Tolvas	4	Item	7.200	28.800	540	7.740	30.960	133.128
	2. Dosificadores	4	Item	9.600	38.400	6.964	16.564	66.256	284.901
	3. Intercambiadores de Calor (Chiller)	4	Item	66.000	264.000	69.317	135.317	541.268	2.327.452
	4. Torre de Enfriamiento	1	Item	48.000	48.000	50.412	98.412	98.412	423.172
	5. Trituradora	1	Item	7.292	7.292	7.292	7.292	7.292	31.356
	6. Sistema de Manejo de Materiales (Bandas Transportadoras)	5	Item	27.646	138.230	4.354	32.000	160.000	688.000
	Sub Total Equipos Auxiliares			165.738	524.722	131.587	297.325	904.188	3.888.008
	SUB TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES ÁREA PROCESO							8.732.328	37.549.010
B	EQUIPOS Y MATERIALES PARA EL ÁREA DE SERVICIO			US \$				US \$	Bs
	1. Sistema de Tratamiento de Agua.	1	Item	375.960		327.065	703.025	703.025	3.023.010
	2. Sistema de Suministro de aire comprimido.	1	Item	49.440		24.526	73.966	73.966	318.055
	3. Sistema Contra Incendio.	1	Item	233.604		115.887	349.491	349.491	1.502.813
	SUB TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES ÁREA SERVICIO			659.004		467.479	1.126.483	1.126.483	4.843.878
C	TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES							9.858.811	42.392.888
D	CONSTRUCCIÓN GALPÓN	5.600	m²	1.284			1.284	7.190.400	30.918.720
E=C+D	COSTOS DIRECTOS							17.049.211	73.311.608
F=4%E	SUPERVISIÓN CONSTRUCCIÓN							681.968	2.932.464
G=10%(E)	INGENIERÍA Y GERENCIA							1.704.921	7.331.161
H=2%(E)	PROCURA Y AGILIZACIÓN							340.984	1.466.232
I=1%(E)	PERMISOLOGIA							170.492	733.116
J=3%(E)	REPUESTOS PARA MANTENIMIENTO							511.476	2.199.348
K=3%(E)	COMMISSIONING Y ARRANQUE							511.476	2.199.348
L=F+G+H+I+J+K	COSTOS INDIRECTOS							3.921.319	16.861.670
M=15%(E)	CONTINGENCIA							3.145.579	13.525.992
N=10%(E+L+M)	INVERSIÓN SOCIAL							2.411.611	10.369.927
O= E+L+M+N	TOTAL GENERAL							26.527.720	114.069.197

Gerencia Corporativa de Ingeniería y Proyectos - Documento Técnico -

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO					DOCUMENTO NÚMERO	
PROYECTO:	DESARROLLO FÁBRICA DE CILINDROS COMPUESTOS PARA DISTRIBUCIÓN DOMÉSTICA DE GLP				JB010935-XG0C3-GD28001-01	
FASE:	INGENIERÍA CONCEPTUAL				DOCUMENTO RLG	
DOCUMENTO:	ESTIMADO DE COSTOS - CAGUA				C-1-009-G-IN-11-01	
DISCIPLINA:	GENERAL				17 de 17	
Nº PROYECTO:	JB010935				Rev. 0	Fecha: 15/04/10

Tabla 11.3.- Detalle del Estimado de Costos para el proceso de Fabricación de Cilindros Metálicos

A	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO EQUIPO	COSTO EQUIPO	COSTO INSTALACIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO	COSTO
				EQUIPO	TOTAL EQUIPOS	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
A	EQUIPOS Y MATERIALES PARA EL ÁREA DE PROCESO			US \$/Unid	US \$	US \$/Unid	US \$/Unid	US \$	Bs
	Equipos Principales								
	1.- Desenrollado, enderezado y alimentación de Bobinas	1	Línea	1.110.900	1.110.900	555.450	1.666.350	1.666.350	7.165.305
	2.- Cizalla ó Prensa de Corte	1	Equipo	118.450	118.450	59.225	177.675	177.675	764.003
	3.- Prensa Hidráulica 400 Ton	1	Equipo	263.925	263.925	131.963	395.888	395.888	1.702.316
	4.- Prensa Hidráulica 250Ton	1	Equipo	177.244	177.244	88.622	265.866	265.866	1.143.222
	5.- Prensa Hidráulica 125Ton	1	Equipo	31.625	31.625	15.813	47.438	47.438	203.981
	6.- Estación de Lavado	1	Equipo	11.500	11.500	5.750	17.250	17.250	74.175
	7.- Roladoras	4	Equipo	8.625	34.500	4.313	12.938	51.750	222.525
	8.- Rebordeadoras	3	Equipo	1.487	4.461	743	2.230	6.691	28.772
	9.- Punteadoras	6	Equipo	14.950	89.700	7.475	22.425	134.550	578.565
	10.- Acopladoras	4	Equipo	5.750	23.000	2.875	8.625	34.500	148.350
	11.- Soldadoras circulares	4	Equipo	15.603	62.413	7.802	23.405	93.619	402.563
	12.- Soldadoras de Bidas	2	Equipo	3.910	7.820	1.955	5.865	11.730	50.439
	13.- Horno Continuo	1	Equipo	18.400	18.400	9.200	27.600	27.600	118.680
	14.- Banco de Pruebas Hidrostático	1	Carrousel	34.500	34.500	17.250	51.750	51.750	222.525
	15.- Tara con marcaje	4	Equipo	5.750	23.000	2.875	8.625	34.500	148.350
	16.- Granallado	1	Estación	53.475	53.475	26.738	80.213	80.213	344.914
	17.- Termorociado de Zinc	1	Estación	103.500	103.500	51.750	155.250	155.250	667.575
	18.- Pintura Electroestática	1	Línea	17.020	17.020	8.510	25.530	25.530	109.779
	19.- Atornillado y Desatornillado	4	Equipo	4.140	16.560	2.070	6.210	24.840	106.812
	20.- Estación de Impresión	2	Equipo	11.040	22.080	5.520	16.560	33.120	142.416
	Sub Total Equipos Principales			2.011.794	2.224.072	1.005.897	3.017.691	3.336.109	14.345.267
	Equipos Auxiliares								
	1.- Grúa Pórtico	1	Equipo	51.750	51.750	25.875	77.625	77.625	333.788
	2.- Grúa Pluma	1	Equipo	46.000	46.000	23.000	69.000	69.000	296.700
	Sub Total Equipos Auxiliares			97.750	97.750	48.875	146.625	146.625	630.488
	SUB TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES ÁREA PROCESO			2.109.544	2.321.822	1.054.772	3.164.316	3.482.734	14.975.754
B	EQUIPOS Y MATERIALES PARA EL ÁREA DE SERVICIO					US \$		US \$	Bs
	1. Sistema de Tratamiento de Agua.	1	Item	375.960		327.065	703.025	703.025	3.023.010
	2. Sistema de Suministro de aire comprimido.	1	Item	49.440		24.526	73.966	73.966	318.055
	3. Sistema Contra Incendio.	1	Item	233.604		115.887	349.491	349.491	1.502.813
	SUB TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES ÁREA SERVICIO			659.004	0	467.479	1.126.483	1.126.483	4.843.878
C	TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES							4.609.217	19.819.632
D	CONSTRUCCIÓN GALPÓN	4.100	m ²				1.284	5.264.400	22.636.920
	E=C+D							9.873.617	42.456.552
	F=4%E							394.945	1.698.262
	G=10%(E)							987.362	4.245.655
	H=2%(E)							197.472	849.131
	I=1%(E)							98.736	424.566
	J=3%(E)							296.209	1.273.697
	K=3%(E)							296.209	1.273.697
	L=F+G+H+I+J+K							2.270.932	9.765.007
	M=15%(E)							1.821.682	7.833.234
	N=10%(E+L+M)							1.396.623	6.005.479
	O= E+L+M+N							15.362.854	66.060.272