


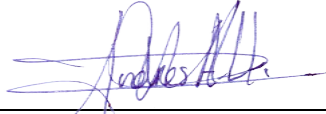

	TIPO DE DOCUMENTO: PLAN	CÓDIGO DEL DOCUMENTO.: IPE-2025-2977-G-PG-001
	PROYECTO: INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA 4TA Y 5TA UCG EN LA E°C° COLPA	HOJA: 1 de 26
	TÍTULO: PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	

ÍNDICE DE REVISIONES



Fecha	Revisión	Observaciones
25-08-2025	A	Para Revisión del Cliente

 Ing. Juan Carlos Ferrufino A. Ingeniero de Proyecto ELABORADO POR	 Ing. Mileidy Severiche A. Especialista de Procesos REVISADO POR	 Ing. Andres Aguilar L. Gerente de Proyecto APROBADO POR
<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE YPFB TRANSPORTE S.A. Y NO PODRÁ SER REPRODUCIDO O UTILIZADO PARA CUALQUIER FINALIDAD DIFERENTE DE AQUELLA PARA LA QUE HA SIDO SUMINISTRADO.</small>		


	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 2 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. DEFINICIONES.....	4
1.2. DOCUMENTACION DE REFERENCIA.....	4
1.3. ANTECEDENTES	4
1.4. OBJETIVO	4
1.5. ALCANCE DEL PROYECTO.....	5
1.5.1. Ingeniería Básica.....	5
1.5.2. Ingeniería de Detalle.....	8
1.6. LISTADO DE ENTREGABLES	13
2. ORGANIZACIÓN PROPUESTA	13
2.1. ESTRUCTURA DEL EQUIPO DE TRABAJO	13
3. PLAN DE TRABAJO	14
3.1. METODOLOGIA DE TRABAJO	14
3.1.1. PREMISAS BASICAS (CONSIDERACIONES GENERALES)	14
3.1.2. TRABAJOS PRELIMINARES	15
3.1.3. TRABAJO DE CAMPO	17
3.1.4. TRABAJO DE GABINETE	17
3.1.5. ACTIVIDAD DE CIERRE	18
4. CRONOGRAMA DEL SERVICIO.....	18
5. RECURSOS	18
5.1. PERSONAL.....	18
5.2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	19
6. LOGISTICA Y TRANSPORTE	20
7. ESTUDIOS TECNICOS.....	20
7.1. PROCESOS.....	20
7.2. CIVIL	20

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO.:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	PROYECTO:	HOJA:
	INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA 4TA Y 5TA UCG EN LA E°C° COLPA	3 de 26
	TÍTULO:	
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	

7.3.	MECANICO	20
7.4.	ELECTRICO.....	21
7.5.	INSTRUMENTACION, COMUNICACIÓN Y CONTROL	21
8.	GESTION DE RIESGOS	21
8.1.	IDENTIFICACION DE RIESGOS.....	21
8.2.	EVALUACION DE RIESGOS	22
8.3.	PLAN DE MITIGACION.....	23
9.	GESTION DEL PROYECTO	23
9.1.	PLAN DE CALIDAD.....	23
9.2.	PLAN DE COMUNICACIONES	23
9.3.	GESTION DE CAMBIOS.....	24
9.4.	CONTROL DE PROYECTOS Y REPORTES DE AVANCE.....	24
10.	GESTION DE DOCUMENTACION DEL PROYECTO	24
10.1.	FORMATOS Y CODIFICACION DE DOCUMENTACION.....	24
10.2.	ELABORACION Y EMISION DE DOCUMENTOS	25
10.3.	APROBACION DE LA DOCUMENTACION.....	25
10.4.	CANTIDAD DE COPIAS.....	26

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 4 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto definir la metodología para la elaboración, coordinación y control de las actividades a realizar en el desarrollo del proyecto **“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA 4TA Y 5TA UCG EN LA E°C° COLPA”**.

1.1. DEFINICIONES

YPFB TR : YPFB TRANSPORTE S.A.
 Cliente : YPFB TRANSPORTE S.A
 IPE : IPE BOLIVIA S.R.L.
 Ubicación del Proyecto : Departamento de Santa Cruz, Bolivia
 Inicio del Proyecto : A partir de la Orden de Proceder.
 Fin del Proyecto : 90 días posterior a la Orden de Proceder.

1.2. DOCUMENTACION DE REFERENCIA

Términos de Referencia para el Servicio de: **“INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA 4TA Y 5TA UCG EN LA E°C° COLPA”**


1.3. ANTECEDENTES

Con la finalidad de cumplir con la demanda de gas proyectada para el mercado interno, YPFB TRRANSPORTE S.A. (YPFB TR), está ejecutando actividades de ampliación y/o adecuaciones en el Sistema Norte, entre ellas la Implementación de la 4ta y 5ta UCG en la E°C° Colpa, para lo cual se requiere realizara la Ingeniería Básica y de Detalle.

YPFB TR ha identificado como parte de la optimización de sus activos, el traslado de una (1) Unidad de Compresión de Gas (UCG) desde la Estación Sica Sica y una (1) UCG que estaría disponible en Almacén Santa Cruz a retirarse temporalmente a mediados de la gestión 2025 de la Estación Colpa, ambas para su implementación en la Estación Colpa.

1.4. OBJETIVO

El objeto del presente documento es establecer las premisas técnicas, alcance de los servicios, provisiones, bajo los cuales se deberá desarrollar el servicio de ingeniería básica y de detalle.

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 5 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

El objetivo de cumplir con la demanda de gas proyectado, se cumplirá desarrollando el proyecto de implementación de la 4ta y 5ta UCG en la E°C° Colpa.

1.5. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance, contempla de manera general, la elaboración de los estudios de Ingeniería Básica y de Detalle para construcción, montaje y puesta en operación de la 4ta y 5ta UCG en la E°C° Colpa, incluyendo las adecuaciones / ampliaciones necesarias para dicho alcance (planchada, ampliación rack de cañerías de proceso y servicios, sistema eléctrico, instrumentación, tinglado de UCG's, sistema de generación eléctrica, entre otros).

La 4ta y 5ta UCG a implementar en E°C° Colpa corresponden a UCG's existentes, contemplando como actividad de obra, a considerar para el desarrollo de la Ingeniería B&D el desmontaje y traslado de una (1) UCG de la Estación Sica Sica y el traslado de una (1) UCG que estará disponible en piso del Almacén Santa Cruz de YPF TR, es posible que, por la temporalidad, esta Unidad esté aun en operación en Estación Colpa, sin embargo, se podrá realizar el relevamiento necesario previa coordinación.

Forma parte del alcance de Ingeniería B&D el diseño y especificaciones (en todas las especialidades aplicables) para la implementación de un grupo electrógeno en reemplazo de la Microturbina en actual operación en la E°C° Colpa.

Se realizará la Ingeniería B&D tomando como referencia el Listado Preliminar adjunto en Anexo E-3 del pliego. El listado descrito es de carácter enunciativo mas no limitativo, por lo que deberá ser complementado con los documentos y estudios necesarios. El código de construcción a ser aplicado para el desarrollo de la Ingeniería bajo el presente requerimiento será la ASME B31.8 en la edición vigente.

INGENIERÍA BÁSICA y DE DETALLE

A continuación, de forma enunciativa se describen las actividades a desarrollar, considerando que, la elaboración de todos los planos y documentos deberán estar bajo el formato establecido por el ITO.020.

1.5.1. Ingeniería Básica

a) General

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA:
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	6 de 26
		REV:
		A

- Elaboración de documentos generales propios de la ingeniería, como ser: Bases de Diseño, Informe de verificación y relevamiento del sistema existente en todas las especialidades (emitiendo las conclusiones / recomendaciones correspondientes de ajustes en caso aplique, a ser considerados en el desarrollo de la Ingeniería B&D), Plano de Ubicación General del Proyecto, Layout para implementación. Además, la elaboración de documentos generales como ser: Lista Maestra de Documentos, etc.
- Memoria descriptiva de las actividades a realizar en la Estación Sica Sica para el retiro y traslado de la UCG 03 para traslado a la E°C° Colpa, identificando entre el contenido del documento: listado de tie-in incluido plano de referencia, materiales necesarios para aislar los sistemas en dicha estación, líneas, válvulas / equipos a trasladar, entre otros.

b) Procesos

- Elaboración de Diagrama de Flujo de Procesos (PFD) y Diagramas P&ID Tuberías e Instrumentación, contemplando todos los sistemas involucrados.
- Informe de medición de espesores.
- Elaboración de Memorias de Cálculo para verificación y Dimensionamiento Hidráulico de todos los sistemas involucrados (Succión, Descarga, Gas Arranque, Gas Combustible, Utilidades, Drenajes, Bypass Válvula de Regulación Línea de Succión, alivios, venteos, etc.).
- Estudio HAZOP, debiendo considerar la provisión del salón donde se realizará el mismo, estimado la participación de aproximadamente 20 personas, incluyendo la provisión del especialista en HAZOP con el respectivo software para su elaboración y refrigerios correspondientes. El presente estudio deberá concluir en recomendaciones, a ser aplicadas en el posterior desarrollo de la ingeniería según corresponda, el tiempo a considerar para el estudio será de aprox. 2 días.
- Generación de documentos y planos en general requeridos de manera referencial en el Anexo E-3 Listado Preliminar de Ingeniería Básica y de Detalle para la Implementación de la 4ta y 5ta UCG en la E°C° Colpa, listado que no es limitante y se definirá en base a los estudios y cálculos realizados.

c) Mecánica y Cañerías

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA:
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	7 de 26
		REV:
		A

- Elaboración de las especificaciones técnicas de cañerías, válvulas, tuberías.
- Listado de TIE IN (interconexiones a las líneas existentes) con todas las líneas y sistemas involucrados.
- Listado, hojas de datos y/o especificaciones técnicas de válvulas, materiales y equipos de larga provisión.
- Elaboración de los documentos y planos enunciados en el Anexo E-3 Listado Preliminar de Ingeniería Básica y de Detalle para la Implementación de la 4ta y 5ta UCG en la E°C° Colpa, listado que no es limitante y se definirá en base a los estudios y cálculos realizados.

d) Civil


- Estudio Geotécnico SPT en la E°C° Colpa, establecido de manera preliminar un mínimo de 2 puntos de profundidad aprox. 8 m o hasta el rechazo.
- Relevamiento topográfico.
- Planos topográficos.

Elaboración de los documentos y planos enunciados en el Anexo E-3 Listado Preliminar de Ingeniería Básica y de Detalle para la Implementación de la 4ta y 5ta UCG en la E°C° Colpa, listado que no es limitante y se definirá en base a los estudios y cálculos realizados.

e) Electricidad

- Análisis y balance de cargas eléctricas para los distintos equipos eléctricos en la E°C° Colpa, verificando las cargas existentes y por implementar (CCM, generación, energía de respaldo, cables, entre otros).
- Estudio de resistividad.
- Elaboración de Plot Plan de instalaciones eléctricas en el área intervenir.
- Elaboración de los diagramas unifilares.
- Elaboración de los documentos y planos enunciados en el Anexo E-3 Listado Preliminar de Ingeniería Básica y de Detalle para la Implementación de la 4ta y 5ta UCG en la E°C° Colpa, listado que no es limitante y se definirá en base a los estudios y cálculos realizados.

f) Instrumentación, Control y Comunicaciones

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 8 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

- Adecuación y revisión de la Matriz de Causa y Efecto de todo el sistema a intervenir.
- Filosofía de Control y Comunicaciones.
- Elaboración de la memoria de cálculo para el dimensionamiento de cables para Instrumentación, control F&G y comunicaciones.
- Listado de instrumentos.
- Listado, hojas de datos y/o especificaciones técnicas de instrumentos y equipos de comunicación.
- Elaboración del plano actualizado para Arquitectura de Control y Comunicaciones.
- Plano de Ubicación de Obras de Instrumentación, Control, F&G y Comunicaciones.

Elaboración de los documentos y planos enunciados en el Anexo E-3 Listado Preliminar de Ingeniería Básica y de Detalle para la Implementación de la 4ta y 5ta UCG en la E°C° Colpa, listado que no es limitante y se definirá en base a los estudios y cálculos realizados.


1.5.2. Ingeniería de Detalle

a) General

- Elaboración de los volúmenes de obra estimados por ejecutar en todas las especialidades, incluyendo tanto el alcance de obras en la E°C° Colpa, traslado de una (1) UCG del Almacén SCZ YPFB TR a la E°C° Colpa, como las actividades por ejecutar en la Estación Sica Sica para el desmontaje y retiro de la UCG 03. La planilla a generar de volúmenes de obras será aplicada para el proceso de licitación de obras.
- Generación de la Maqueta 3D a nivel Detalle de los sistemas por implementar, integrada a la maqueta de la E°C° Colpa en general, visualizándose así en una sola maqueta un total de cinco (5) UCG's y sistemas auxiliares, donde se resalte lo existente el alcance por ejecutar.

b) Mecánica y Cañerías


- Elaboración del índice de todos los planos mecánicos y de cañerías,

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA:
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	9 de 26
		REV:
		A


- Análisis de Tensiones, de todas las líneas involucradas, considerando la integración al sistema existente.
- Elaboración de Key y Plot Plan Mecánicos – Área General y de Compresores.
- Elaboración de planos General Mecánicos y sistemas conexos, vista en Planta, Cortes, Detalles y Elevaciones.
- Elaboración de planos Isométricos de líneas de procesos, líneas auxiliares, sistemas conexos y utilidades necesarias.
- Planos de interconexión a líneas existentes como líneas futuras (puntos de Tie In).
- Típicos de señalización de cañerías y equipos.
- Listado de materiales mecánicos y otros accesorios.
- Elaboración de las especificaciones técnicas de pintado de cañerías y accesorios.
- Elaboración de los documentos y planos enunciados en el Anexo E-3 Listado Preliminar de Ingeniería Básica y de Detalle para la Implementación de la 4ta y 5ta UCG en la E°C° Colpa, listado que no es limitante y se definirá en base a los estudios y cálculos realizados.

c) Civil

- Elaboración del Índice de los planos Civiles.
- Elaboración de memoria de cálculo y diseño de las fundaciones para las UCG's y verificación / diseño de la fundación para el grupo electrógeno a implementar.
- Elaboración de memoria de cálculo para la ampliación de la estructura del edificio de compresores (fundaciones, columnas, vigas y cubiertas, continuación del edificio existente).
- Elaboración de memoria de cálculo para la ampliación de la estructura del puente grúa existente en el edificio de compresores y verificación de soportes y puente para capacidad de 5 tn.
- Elaboración de memoria de cálculo y diseño de la fundación, estructura metálica y cubiertas de cada gabinete PLC, frente a las UCG's.
- Elaboración de la memoria de cálculo de cámaras de H°A° para paso de cables, conduits, conexionado, drenajes, etc.).

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA:
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	10 de 26
		REV:
		A


- Elaboración de memoria de cálculo para fundaciones o soportes de tuberías, válvulas, cámaras y otras estructuras requeridas.
- Elaboración de memoria de cálculo para el sistema de drenajes.
- Memoria de Cálculo de Fundación y estructura de pararrayos.
- Plano general del sitio Área de Compresores, Plano de Ubicación de Obras Civiles en general.
- Plano de losa de fundación para UCG's (Motor-Compresor y Cooler), Vista en Planta, Cortes, Elevaciones y Detalles.
- Plano de losa de fundación para Grupo Electrógeno, Vista en Planta, Cortes, Elevaciones y Detalles.
- Plano de ampliación de fundaciones para estructuras en edificio de compresores, Vista en Planta, Cortes, Elevaciones y Detalles.
- Plano de ampliación de estructuras, columnas, vigas y cubierta en edificio de compresores, Vista en Planta, Cortes, Elevaciones y Detalles.
- Elaboración de planos de Ampliación de Estructuras de Puente Grúa en Edificio de Compresores, Vista en Planta, Cortes, Detalles y Elevaciones.
- Elaboración de planos de fundación, estructuras y cubiertas de caseta de PLC para UCG's, Vista en Planta, Cortes, Elevaciones y Detalles.
- Elaboración de planos de Soportes de tuberías, Válvulas y otros accesorios, Vista en Planta, Corte, Elevaciones y Detalles.
- Planos de cámaras de drenaje tanto industrial como pluviales, cámaras de conexionado de cables y conduits, y otras, Vista en planta, Cortes, Elevaciones y Detalles.
- Planos de fundaciones para escaleras y pasarelas, Vista en Planta, Corte, Elevaciones y Detalles.
- Planos de detalle de estructuras para escaleras, pasarelas y otras estructuras en Rack de Líneas, Vista en Planta, Corte, Elevaciones y Detalles.
- Típicos de señalización (cámaras, estructuras, pisos y aceras, letreros, etc.).
- Fundación y Estructura de Torre Pararrayos, Vista en Planta, Corte, Elevaciones y Detalles.

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 11 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

- Fundación y Estructura de Luminarias Externas, Vista en Planta, Corte, Elevaciones y Detalles.
- Ampliación de Vías de Losa Edificio UCG's, Vista en Planta, Corte, Elevaciones y Detalles.
- Ampliación para circulación peatonales y aceras, Vista en Planta, Corte, Elevaciones y Detalles.
- Ampliación del enmallado y nuevo alambrado en la E°C° Colpa, Vista en Planta, Corte, Elevaciones y Detalles.
- Elaboración de los documentos y planos enunciados en el Anexo E-3 Listado Preliminar de Ingeniería Básica y de Detalle para la Implementación de la 4ta y 5ta UCG en la E°C° Colpa, listado que no es limitante y se definirá en base a los estudios y cálculos realizados.

d) Obras Eléctricas


- Elaboración del índice de los planos eléctricos.
- Elaboración de la memoria de cálculo de cables de potencia.
- Preparación de la memoria de cálculo del sistema de iluminación tanto interior, exterior, como de luces de emergencia.
- Memoria de Cálculo del Sistema de Protección contra Descargas Atmosféricas y Aterramiento.
- Elaboración de Planos de Clasificación de Áreas Peligrosas.
- Elaboración de planos de ampliación y conexión a la malla de aterramiento.
- Planos de Clasificación de Áreas Peligrosas.
- Elaboración de planos de canalizaciones eléctricas e instrumentación, control, F&G y comunicaciones a realizar.
- Planos de canalizaciones nuevas (tendido de conduits y cables), tanto para parte eléctrica como de instrumentación, control, F&G y comunicaciones.
- Elaboración de listado de conexión de cargas nuevas, sistemas de iluminación, sistemas de puesta a tierra, etc.
- Elaboración del listado de cables, equipos y materiales eléctricos.
- Elaboración de Planos generales Sistema Puesta a Tierra (conexión e integración al existente).

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA:
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	12 de 26
		REV:
		A

- Elaboración de Planos del sistema contra descargas atmosféricas.
- Elaboración de planos típicos para montaje eléctrico (como ser: canalizaciones, cámaras de conexión, cámaras de paso, sistemas de aterramiento, sistemas de iluminación, etc.).
- Planos de Acometida Generador a implementar en reemplazo de la Microturbina existente.
- Elaboración de los documentos y planos enunciados en el Anexo E-3 Listado Preliminar de Ingeniería Básica y de Detalle para la Implementación de la 4ta y 5ta UCG en la E°C° Colpa, listado que no es limitante y se definirá en base a los estudios y cálculos realizados.

e) Instrumentación, Control y Comunicaciones

- Elaboración del índice de planos instrumentación, control, F&G y comunicaciones.
- Listado de señales tanto digitales como analógicas a ser incluidas durante la implementación de las UCGs.
- Especificación para la adecuación y/o ampliación del sistema de monitoreo de señales e integración al sistema SCADA de la E°C° Colpa.
- Elaboración de Plot Plan de Instrumentación, Control, F&G y Comunicaciones.
- Layout de la ampliación de distribución de Instrumentación, Control, F&G y Comunicaciones entre Equipos Exteriores y Sala de Control.
- Diagramas de Ampliación de Conexión General de Fibra Óptica, PLC local UCGs y Sala de Control.
- Diagramas de Conexión General / Instrumentación, Control y Comunicaciones.
- Diagramas de Conexión Salidas Analógicas PLC / UCG 4ta y 5ta / Sala de Control.
- Diagramas de Conexión Entradas Analógicas PLC / UCG 4ta y 5ta / Sala de Control.
- Diagramas de Conexión Salidas Digitales PLC / UCG 4ta y 5ta / Sala de Control.

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 13 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

- Diagramas de Conexión Entradas Digitales PLC / UCG 4ta y 5ta / Sala de Control.
- Diagramas de Lazos de Entradas Digitales (PLC STN, PLC ESD / Sala de Control HMI / Detectores de Fuego, Detector de LEL y otros).
- Diagramas de Lazos de Salidas Digitales (PLC STN, PLC ESD / Sala Control HMI y otros).
- Diagramas de Lazos de Entradas Analógicas (PLC ESD, PLC ESD y otros).
- Diagramas de Lazos de Salidas Analógicas (PLC ESD, PLC ESD y otros).
- Típicos de Montaje Instrumentación, Control, F&G y Comunicaciones.
- Lista de Señales de Instrumentación, Control, F&G y Comunicaciones.
- Listado de Cables, Equipos y Materiales de Instrumentación, Control, F&G y Comunicaciones.
- Elaboración de los documentos y planos enunciados en el Anexo E-3 Listado Preliminar de Ingeniería Básica y de Detalle para la Implementación de la 4ta y 5ta UCG en la E°C° Colpa, listado que no es limitante y se definirá en base a los estudios y cálculos realizados.

1.6. LISTADO DE ENTREGABLES

Se proporciona el Listado Referencial de Documentos Entregables Mínimos, el cual fue elaborado en función a las necesidades identificadas durante la Ingeniería Conceptual del proyecto, realizada por YPFB TR, que será complementado en función a las necesidades identificadas durante el desarrollo del Servicio.

2. ORGANIZACIÓN PROPUESTA

2.1. ESTRUCTURA DEL EQUIPO DE TRABAJO

IPE Bolivia cuenta con personal calificado y con experiencia para la realización del trabajo solicitado. Una vez adjudicados los trabajos, se establecerá un equipo con el personal idóneo para la realización de las tareas, que estarán especialmente dedicados al proyecto. El equipo de trabajo propuesto estará propuesto de la siguiente manera:

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA:
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	14 de 26
		REV:
		A

#	Cargo
1	Gerente de Proyecto
2	Encargado de Control de Calidad
3	Cuadrilla de Topografía
4	Cuadrilla de Geotecnia
5	Especialista Procesos
6	Especialista Civil
7	Especialista Mecánico
8	Especialista Eléctrico
9	Especialista Instrumentación y Control
10	Operador CAD
11	Especialista en HAZOP

Los cargos subrayados cumplirán el requerimiento de YFPB TR detallado en los Términos de Referencia.

Se anexa un organigrama propuesto para la ejecución del servicio.


3. PLAN DE TRABAJO

3.1. METODOLOGIA DE TRABAJO

3.1.1. PREMISAS BASICAS (CONSIDERACIONES GENERALES)

IPE considerará, durante la ejecución de los trabajos, las siguientes premisas Generales:

- Las actividades de ingeniería serán desarrolladas en las oficinas de IPE ubicadas en el Barrio Equipetrol Norte, Calle Fermín Peralta # 180 Edificio Delta II.
- Los trabajos serán ejecutados siguiendo las buenas prácticas de la ingeniería y de acuerdo a los procedimientos del Sistema de Gestión de YFPB TR y cumpliendo lo establecido en:
 - Los procedimientos de calidad, salud, seguridad y medio ambiente del Cliente que fueren aplicables.

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 15 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A


- La legislación vigente, aplicable al proyecto.
- Los códigos, especificaciones, estándares, normas y prácticas internacionales recomendadas, aplicables al proyecto.
- IPE dirigirá sus esfuerzos a la identificación y adecuada consideración en sus diseños de las vinculaciones entre las diferentes instalaciones, concibiendo a éstas como un sistema integrado.
- IPE considerará información disponible relacionada con futuros desarrollos, con vistas a realizar las previsiones que correspondieren de modo de evitar/minimizar dificultades físicas para futuras expansiones.
- IPE prestará especial atención a la definición de la estrategia de intervenciones de las distintas instalaciones, con el objetivo de minimizar los tiempos de paro para la materialización de las modificaciones que fueran necesarias.
- IPE no comunicará ni facilitará a terceros, sin autorización del cliente, información obtenida durante la prestación del servicio que sea considerada confidencial.
- IPE facilitará una carpeta SharePoint para el intercambio de información técnica generada y recibida durante la ejecución del Servicio.

3.1.2. TRABAJOS PRELIMINARES

Una vez adjudicados los trabajos, y recibida la confirmación oficial por parte del cliente, el Gerente a cargo del Proyecto, realizará una reunión interna de inicio, en la que el equipo de proyecto de IPE se pondrá al tanto del alcance de los trabajos, sus objetivos, roles y responsabilidades asignados, tiempos de ejecución y demás información relacionada al desarrollo del proyecto.

Posteriormente el Gerente de Proyecto de IPE solicitará al Cliente una reunión de inicio y coordinación de actividades, donde se definirán los aspectos fundamentales para el desarrollo del proyecto, como ser:


- Revisión del Plan de Ejecución de Proyecto.
- Líneas de comunicación

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 16 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

- Bases de Diseño.
- Definición y entrega de la información y documentos que suministrará el cliente incluyendo la información disponible en formato digital, la cual incluye:
 - Nombre de la persona a cargo del proyecto. Cabe aclarar que esta persona debe poseer toda la autoridad necesaria para:
 - a. Hacer cambios y/o modificaciones al alcance de obras.
 - b. Recibir a nombre del cliente los trabajos encomendados.
 - c. Solicitar impresiones extra que se pudieran presentar.
 - d. Certificar avances de obra.
 - e. Aprobar y/o rechazar pagos a sola firma.
 - Nombre de la persona de contacto para los trabajos de campo.
 - Cualquier información técnica que pudiese viabilizar el mejor desarrollo del proyecto.
 - Copia de los estándares y especificaciones a considerar en el diseño.
 - Formatos y procedimientos a utilizar en la elaboración de los trabajos, si no son entregados se asumirán los correspondientes internos de IPE.
 - Fecha de movilización a campo.
 - Documentación a presentar para habilitación del personal de trabajos de campo
 - Definición de formatos de la documentación.
 - Otros que se consideren necesarios.

Los acuerdos y actividades pendientes surgidas de la reunión de inicio serán registrados en un acta de reunión elaborada por personal de IPE o del cliente.

Revisión y Análisis de documentación existente entregada por el cliente. Una vez recibida la información proporcionada por YPFB Transporte, luego de la reunión de inicio, se procederá a revisar la misma para verificar el alcance del proyecto.

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 17 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

Elaboración de Carpeta del personal y equipo para trabajo de campo Posterior a la reunión de inicio se desarrollará la carpeta de inicio para habilitación y cumplimiento a todos los requisitos de seguridad, salud y medio ambiente del personal que ingresará a la terminal Arica. Una vez aprobada la carpeta, se procederá a la movilización y trabajos de relevamiento datos de campo

3.1.3. TRABAJO DE CAMPO

- Relevamiento de especialistas: Procesos, Mecánica/Piping, Civil, Eléctrico e Instrumentación.
- Relevamiento topográfico.
- Estudio de suelos
- Medición de resistividades.
- Medición de espesores

3.1.4. TRABAJO DE GABINETE

a) INGENIERIA BASICA

Para realizar la Ingeniería Básica del proyecto, se contempla la ejecución de las siguientes actividades

Revisión de Datos Existentes:


IPE deberá realizar la revisión y análisis de la información a ser proporcionada por YPFB TR, como ser:

- Planos y documentación técnica de los compresores.
- Información técnica de la estación de compresión de Colpa.
- Datos operativos de presiones y caudales.

Diseño:

IPE diseñará la ampliación de la estación de compresión de acuerdo a los requerimientos de YPFB TR.

IPE elaborará las Bases de Diseño considerando las diferentes especialidades y la Memoria Descriptiva, en base a los cuales se deberá desarrollar la Ingeniería Básica y de Detalle.

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 18 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

Se realizará los cálculos para el dimensionamiento de equipos, tuberías y válvulas.

Luego de emitir los P&IDs, se programará el taller HAZOP.

b) INGENIERIA DE DETALLE

El propósito de la ingeniería a Detalle es la continuación del desarrollo de la ingeniería básica, para tener planos en detalle de las diferentes ampliaciones, y desarrollar los cómputos de obra definitivos.

IPE, en base al diseño básico, deberá realizar los diseños detallados de las ampliaciones y modificaciones necesarias en la estación de compresión.

IPE desarrollara la documentación para las modificaciones; estos documentos son: planos de mecánicos, planos civiles, planos eléctricos e instrumentación, y cualquier otro documento de la ingeniería básica que requiera actualización.

IPE asegurará que todas las modificaciones cumplan con las normativas vigentes.

3.1.5. ACTIVIDAD DE CIERRE

- Control de Calidad del Proyecto
- Revisiones, Comentarios y/o aprobación del Cliente
- Correcciones de IPE
- Aprobación para cobro y certificación del trabajo

4. CRONOGRAMA DEL SERVICIO

Los trabajos de Ingeniería (trabajos de campo y gabinete) tendrán una duración de **90 días calendario**, a iniciarse a partir de la Orden de inicio.

Para poder desarrollar la ingeniería en el tiempo requerido se considera que se tendrá un equipo de trabajo de ingeniería dedicado al proyecto, y que YPFB TR pueda responder con comentarios en menos de 5 días calendario.

5. RECURSOS

5.1. PERSONAL

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA:
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	19 de 26
		REV:
		A

El personal mínimo requerido, que trabaje en el proyecto, deberá cumplir con la experiencia requerida en el pliego. Además de este personal mínimo, se utilizará personal de apoyo para poder realizar los diferentes documentos requeridos para la ingeniería básica y de detalle.

Una vez adjudicado el servicio y de forma previa al inicio de las actividades contractuales, YPFB TR realizará la verificación y aprobación de cumplimiento de todos los requisitos del personal solicitado.

Se adjuntará y presentara en la carpeta de inicio del proyecto, la Hoja de Vida con los respaldos correspondientes del personal propuesto, instancia en la que YPFB TR podrá aprobar o rechazar las hojas de vida presentadas, siendo responsabilidad de IPE proponer de manera inmediata un nuevo profesional que cumpla los requerimientos exigidos.

5.2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS


Se suministrará los equipos necesarios para desarrollar todas y cada una de las actividades del proyecto.

Para los relevamientos de campo se contará mínimamente con los siguientes equipos:

- GPS navegador
- Cámara fotográfica
- Teléfonos
- Laptops
- Equipos para trabajos de topografía (estación total, gps estacionario con sistema RTK, y otros).
- Equipos para estudio geotécnico (equipo para SPT)
- Medidor de resistividades
- Medidor de espesores

Para el trabajo en gabinete:

- Computadoras de escritorio
- Laptops
- Impresoras, plotters

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 20 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

El listado anterior no excluye cualquier otro equipo necesario para el desarrollo completo del estudio.

6. LOGISTICA Y TRANSPORTE

En los trabajos de campo para relevamiento de datos como ser: civil, relevamiento topográfico, ensayos geotécnicos, u otras visitas que requiera realizar el personal técnico, IPE cubrirá los gastos de transporte, alimentación y alojamiento de su personal.

Los vehículos cumplirán con los requisitos del Sistema Integrado de Gestión de YPFB TR. Se realizará el transporte de los equipos y de personal desde la ciudad de Santa Cruz hasta la zona de trabajo.

Para los trabajos de campo en Colpa se movilizará desde Santa Cruz, todos los días.

Para los trabajos de campo en Sica Sica, se movilizará desde Santa Cruz y se realizará pernocte y alimentación en una población cercana a la estación Sica Sica.

7. ESTUDIOS TECNICOS

7.1.PROCESOS

Se realizará:

Diagramas de Instrumentación y Tuberías (P&ID) y Flujo de Procesos (PFD): Elaboración de estos diagramas utilizando el estándar ISA 5.1 (última edición), incluyendo tanto lo nuevo como lo existente.

7.2.CIVIL


Se realizará:

Diseño y Dimensionamiento: Dimensionar y consolidar el diseño de la fundación basado en el estudio de suelos, diseño de soportes para piping.

Planos Detallados: Desarrollo de planos generales y detallados, incluyendo planos de cámaras de paso, soportes de cañerías, materiales y construcción, plot plan y key plan civil.

7.3.MECANICO

Se realizará:

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 21 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

Análisis de Tensión en Tuberías: Realizar análisis de tensión en tuberías para el sistema nuevo y tramos existentes, abarcando vibración, ruido y esfuerzos hidráulicos.

Dimensionamiento de Tuberías y Calculo de Espesores: Dimensionamiento de diámetro y cálculo de espesores de tuberías según ASME B31.4 y Piping Class.

Especificación de Revestimientos y Pinturas: Definir especificaciones para tuberías aéreas y enterradas.

Planos Detallados: Desarrollo de planos mecánicos detallados, incluyendo planos generales, vistas en planta, elevaciones, isométricos y otros detalles.

7.4. ELECTRICO

Se realizará:

Estudio de Resistividad de Suelos: Elaboración de un estudio para implementar una nueva malla de aterramiento o conectarse a la existente.

Especificaciones de Cables y Conduits: Definir especificaciones para todos los cables, conduits, cámaras de inspección, puntos de inspección, entre otros.

7.5. INSTRUMENTACION, COMUNICACIÓN Y CONTROL

Se realizará:


Especificaciones de Cables y Conduits: Definir especificaciones para todos los cables, conduits, entre otros.

Documentación Específica: Elaboración de planos de ruta de conduit, cableado, cajas de paso, planos típicos de montaje de instrumentos, conexiones de control y monitoreo, diagrama de entrada y salida de señales, y hojas de especificaciones de transmisores y manómetros.

8. GESTION DE RIESGOS

8.1. IDENTIFICACION DE RIESGOS

A continuación, se identifican riesgos que pueden afectar al desarrollo del proyecto y que están basadas en experiencias de anteriores proyectos:

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 22 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

Convulsiones sociales en área de trabajo de campo. – Cerca la zona de trabajo de Sica Sica se han dado problemas de bloqueos de carretera, y en algunos casos enfrentamiento entre policías y personas que bloquean

Pandemias por enfermedad. – En el año 2020 hubo una pandemia por COVID y por tal motivo el estado boliviano definió que las personas se queden en casa y no salgan a ningún lugar, durante cierto periodo de tiempo

Paros y bloqueos en ciudad de oficinas de IPE. – Durante los últimos años se han dado paros y bloqueos en la ciudad donde están las oficinas de IPE y YPFB TR; esto afecto en la movilización del personal y el tiempo de trabajo.


Déficit de combustibles. – En los últimos meses se ha dado un déficit de combustibles, lo que ha ocasionado que se tenga que hacer colas largas en los surtidores para poder obtener combustibles para los vehículos. Esto puede afectar a la movilización.

8.2. EVALUACION DE RIESGOS

Convulsiones sociales en área de trabajo de campo. – Las posibilidades que se puedan producir convulsiones sociales en la zona, son intermedias, ya que recientemente han pendido los bloqueos en la zona cercana.

Pandemias por enfermedad. – La pandemia ha sido un evento muy particular, que no se ha repetido y además que fue la primera vez que dio a nivel mundial. La probabilidad que vuelva a suceder a nivel mundial, es muy baja. Dentro de Bolivia se han venido dando medidas de prevención cuando hay problemas de salud en muchas personas y toman la decisión de que no haya muchas personas en lugares cerrados. Esta determinación afecta en el trabajo en oficina.

Paros y bloqueos en ciudad de oficinas de IPE. – Los paros y bloqueos afectan para poder movilizarse a las oficinas, lo que afecta en el tiempo de trabajo. Las posibilidades de que ocurran paros y bloqueos, son intermedias debido a que se ha venido ocurriendo los últimos años.

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 23 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

Déficit de combustibles. – Las posibilidades que vuelva a producirse un déficit de combustibles es intermedia, ya que ha venido sucediendo en varios periodos.

8.3. PLAN DE MITIGACION

Para mitigar el impacto de estos riesgos en el proyecto se prevén las siguientes acciones:

- ✓ En caso del trabajo de campo, se puede cambiar las fechas de trabajo en la zona donde haya conflictos, y realizar el trabajo en las zonas donde esté libre de conflicto. Una vez se libere la zona de trabajo en conflicto se puede ingresar a realizar los trabajos de campo.
- ✓ Para el trabajo en ciudad se puede organizar trabajo combinado en oficina y teletrabajo, para avanzar en el proyecto; ya se cuenta con la logística para realizar teletrabajo.
- ✓ En caso de déficit de combustibles se reprogramará el trabajo de campo de acuerdo a la disponibilidad de carga de combustibles

9. GESTION DEL PROYECTO


9.1. PLAN DE CALIDAD

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo con la aplicación de los procedimientos internos del Sistema de Gestión de Calidad de IPE, los cuales están basados en los estándares internacionales de la Norma ISO 9001:2015, y procedimientos de SSMA.

Además, serán aplicados los procedimientos propios del cliente que fueren aplicables a las actividades a realizar, los cuales serán provistos por el cliente en la reunión de inicio del proyecto.

9.2. PLAN DE COMUNICACIONES

Durante la reunión de inicio, se definirá cual será el flujo de comunicación a seguir durante el proyecto. Es decir, se identificarán a los Lideres de cada parte (IPE / Cliente) y personal de apoyo, los tipos y medios de comunicación, a que personal de los equipos de trabajo se dirigirán las comunicaciones, otros datos que sean

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA:
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	24 de 26
		REV:
		A

relevantes, además de elaborar la lista de contactos, donde se definan cargos/ responsabilidades, direcciones de correo electrónico, números de teléfonos, etc.

9.3. GESTION DE CAMBIOS

Se considera cambio a toda modificación al alcance del proyecto y/o a las Bases de Diseño, luego de aprobado el documento correspondiente, y/o modificaciones solicitadas por comentarios realizados luego de concluido el tiempo establecido para la aprobación de documentos y/o a trabajos adicionales requeridos por el cliente.

Toda vez que sea identificado un cambio, si su proporción lo justifica, IPE emitirá una orden de cambio, describiendo el alcance y sus efectos en plazo, costo y calidad.

El cliente dispondrá de un plazo de 5 días hábiles para aprobar dicha Orden de Cambio y emitir su conformidad. IPE no realizará cambios en la documentación del proyecto, cuyas órdenes de cambio no hayan sido aprobadas formalmente por el cliente.

9.4. CONTROL DE PROYECTOS Y REPORTES DE AVANCE


IPE realizará un control permanente del proyecto, de acuerdo a lo establecido en el Sistema de Gestión de Calidad y el Sistema de Gestión de Proyectos internos.

Se presentará al cliente reportes cada semana acerca del estado del proyecto. Dichos reportes tienen como objetivo mantener informado al cliente a cerca de: Tareas realizadas en cada periodo, programación de tareas a realizar, acciones preventivas y correctivas, avance físico del proyecto (basados en el cronograma de ejecución y el estado de entrega de documentación, de acuerdo al MDR y la etapa de revisión en que se encuentre cada uno de ellos).

10. GESTION DE DOCUMENTACION DEL PROYECTO

10.1. FORMATOS Y CODIFICACION DE DOCUMENTACION

Durante la reunión de inicio se definirá los formatos y codificación de los documentos,

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA: 25 de 26
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	REV: A

para lo cual el cliente indicará el procedimiento propio, si no existiera, IPE elaborará y codificará la documentación de acuerdo a sus procedimientos internos; cualquier cambio posterior a los formatos y codificación, será susceptible a orden de cambio.

10.2. ELABORACION Y EMISION DE DOCUMENTOS

La documentación a elaborar en el proyecto, estará de acuerdo a la lista de documentos que se presentará y aprobará al inicio del proyecto y estarán de acuerdo a los procedimientos de Diseño y Desarrollo de IPE, o procedimientos que pueda presentar el cliente al inicio del proyecto.


Se aclara que la forma de medición y pago se realizará bajo el siguiente criterio:

- Para documentos (memorias de cálculo, informes, hojas de datos, etc.):
 - 50% de avance, con la emisión del documento.
 - 40% de avance, con la aprobación técnica del documento.
- Para planos:
 - 50% de avance, con la emisión del plano.
 - 20% de avance, con la aprobación técnica del plano.
 - 20% de avance, con la aprobación de calidad.
- Etapa de presentación final (10%):
 - 10% presentación final de toda la ingeniería (documentos y planos aprobados)

10.3. APROBACION DE LA DOCUMENTACION

IPE emitirá la documentación del proyecto al cliente, para su revisión y/o aprobación, a medida que sean elaborados.

Luego de la firma del Contrato, para el desarrollo de todo el proyecto, el plazo de revisión de la documentación será de hasta 10 días calendario a partir de la fecha de presentación del documento a YPFB TRANSPORTE S.A. y por conducto regular (Proceso de seguimiento a definir en la primera reunión de coordinación Contratista-YPFB TRANSPORTE S.A.).

	TIPO DE DOCUMENTO:	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	PLAN	IPE-2025-2977-G-PG-001
	TÍTULO:	HOJA:
	PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA	26 de 26
		REV:
		A

10.4. CANTIDAD DE COPIAS

La Ingeniería Básica y de Detalle, será presentado en el número de ejemplares y según lo establecido por el ITO.020 (Instructivo de trabajo para el manejo de información técnica, planos, mapas y geodatabase):

- Para entrega final: 2 juegos completos impresos, 2 copias en CD en formato editable, 2 copias en CD en formato PDF.

Para la presentación final de toda la documentación de la Ingeniería Básica y de Detalle, se establece que los mismos deberán estar firmados por todos los especialistas involucrados en la elaboración, revisión y aprobación correspondiente.