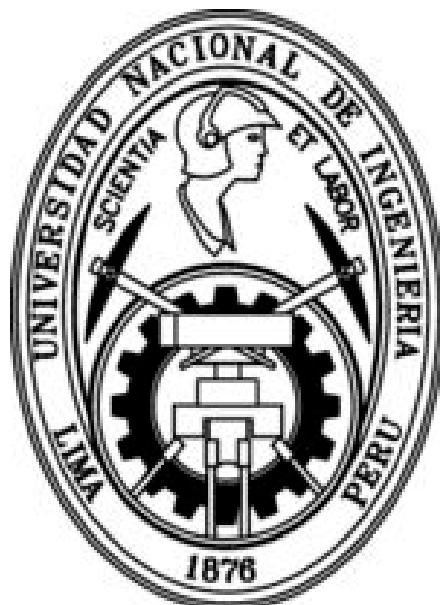


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FACULTAD DE INGENIERIA DE PETROLEO, GAS
NATURAL Y PETROQUÍMICA**



**“ANALISIS DE RIESGO Y OPERATIVIDAD DEL
SISTEMA DE FRACCIONAMIENTO DE LA NUEVA
PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL DE
GRAÑA Y MONTERO PETROLERA”**

TITULACION POR EXAMEN PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO PETROQUIMICO

**JUAN LUCAS PAREDES TERRAZAS
PROMOCION 92-0.**

LIMA-PERU

2007

Esta tesis va dedicada

**A mi madre y padre
querido; a mis
hermanos y hermanas;
a mis hijos y a mi
señora esposa.**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PROCESO ACTUAL	2
3. PROCESO NUEVO	3
4. BREVE DESCRIPCION DEL PROCESO	5
4.1. Torre deetanizadora.	5
4.2. Sistema debutanizador	6
5. UNIDADES DE PROCESO	8
5.1. Sistema de entrada de gas a planta	8
5.2. Unidades de fraccionamiento.....	8
5.3. Sistema de refrigeración con propano	8
5.4. Sistema de calentamiento – “Hot Oil”	9
5.5. Sistema de regeneración con etilen glicol.....	9
6. INTRODUCCION AL ANALISIS DE RIESGO	10
7. EL METODO HAZOP	12
7.1. VENTAJAS	12
7.2. DEFINICIONES	13
7.3. METODOLOGIA DEL DESARROLLO.....	13
7.3.1 Fase 1: Matriz de Identificación de riesgos – eventos	13
7.3.2 Fase 2: Identificación de desviaciones del diseño.	15
8. ANALISIS DE RIESGO DE LA NUEVA PLANTA DE GAS	17
9. ALCANCE DEL ESTUDIO	18
10.PARTICIPANTES	19
11.NODOS	20
12.DESVIACIONES	21
13.EVALUACIÓN DEL RIESGO	23
13.1 Frecuencia de ocurrencia.....	23
13.2 Magnitud de Consecuencias.....	23
14.ANALISIS DE LOS RESULTADOS	25
15.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN	26
16.BIBLIOGRAFIA	28
17.ANEXOS	29
17.1. ANEXO 1 : COMPOSICION DEL GAS NATURAL ASOCIADO.....	30
17.2. ANEXO 2: HOJAS DE TRABAJO DEL ESTUDIO	32
17.3. ANEXO 3: RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO	68
17.4. ANEXO 4: PLANOS DE PROCESO	77

1. INTRODUCCIÓN

Para la construcción de la planta se realizó un estudio HAZOP (Hazard & Operability), dentro del alcance del proyecto “Ampliación y Modernización de la planta de procesamiento de gas natural Pariñas – Talara”; proyecto desarrollado por Graña y Montero Petrolera S.A. (GMP S.A.).

El presente trabajo tiene como objetivo dar la información necesaria acerca del alcance del estudio del HAZOP realizado, de la descripción de los nodos estudiados, las tablas de identificación, calificación de riesgos y las recomendaciones pertinentes para minimizar los riesgos.

2. PROCESO ACTUAL

El año 2006, Graña y Montero Petrolera S.A. (GMP S.A), adquiere dos plantas de procesamiento de gas natural en Talara de parte de la Empresa Eléctrica de Piura (EPPSA), quienes a su vez las adquirieron en el proceso de privatización de PETROPERU en el año 1996.

Ambas plantas, Pariñas y Verdún, trabajan en forma conjunta y pueden procesar hasta 40 MMPCD de gas natural asociado. Estas plantas son bastante antiguas y tienen una baja eficiencia de recuperación de líquidos de gas natural (LGN).

El proceso de recuperación de los LGN es la absorción refrigerada, el cual utiliza Kerosene como medio de absorción y propano como medio refrigerante. La eficiencia de la recuperación actual es de aproximadamente **64%**. El gas natural seco residual es usado principalmente para la generación eléctrica en la planta Malacas de EPPSA.

3. PROCESO NUEVO

Con el fin de mejorar la eficiencia de recuperación de LGN, se ha desarrollado el proyecto que contempla la centralización de todas las operaciones en una sola ubicación (Planta Pariñas) y la mejora de la eficiencia de la recuperación del propano e hidrocarburos pesados mediante la instalación de nuevos equipos; el mismo que a la vez otorgará una mayor flexibilidad y seguridad operativa al proceso.

El proyecto consiste en procesar el gas natural asociado proveniente de los campos de producción de hidrocarburos del Nor-Oeste del Perú en Talara. Véase el anexo 1.

El proceso consiste en recuperar los líquidos de gas natural y fraccionar los mismos para obtener básicamente GLP y un solvente liviano (denominado HAS – Hidrocarburos Acíclicos Saturados) con especificaciones tales que puedan ser comercializados en el mercado local.

El gas natural será procesado por el principio de absorción mejorada para recuperar propano, butano y líquidos superiores condensados, obteniendo así un gas residual seco apto para su transporte y entrega a la empresa de generación eléctrica EPPSA u otros potenciales clientes. Se prevé que la planta nueva procesará con una eficiencia de recuperación de LGN mayor de **92%** (enfriamiento a -13°F en vez de los 50°F actuales).

Entre las principales características de la nueva planta se pueden señalar las siguientes:

- Proceso a realizar principalmente con :
 - i. Una sola torre absorbedor–fraccionante (deetanizadora).
 - ii. Una columna debutanizadora (GLP + HAS)

- iii. Solvente de absorción a ser obtenido de la debutanizadora.
- iv. Unidades auxiliares
- Se contempla la modernización de los siguientes sistemas (Equipos de la nueva planta).
 - i. Torre absorbedor-fraccionante (deetanizadora).
 - ii. Torre debutanizadora.
 - iii. Sistema etilen glicol.
 - iv. Sistema de calentamiento con fluido térmico.
 - v. Sistema de refrigeración por propano (compresión).
 - vi. Sistema de enfriamiento con aroenfriadores.
 - vii. Sistema de control de instrumentación.
 - viii. Intercambiadores, chiller, scrubbers, separadores trifásicos, etc.
 - ix. Otras unidades auxiliares.
 - 1 Sistema de aire.
 - 2 Sistema contra incendio.
- Los equipos en actual uso que podrían ser recuperados de las plantas Pariñas y Verdún ser los siguientes:
 - i. Sistema de despacho de producto.
 - ii. Sistema de almacenamiento de GLP y solventes.
 - iii. Torres de fraccionamiento de Verdún.
 - iv. Sistema de quemado (flare).

4. BREVE DESCRIPCION DEL PROCESO

4.1. Torre deetanizadora.

El gas que viene del campo al ingresar a la planta pasa por separadores para remover las particular sólidas y los líquidos de hidrocarburos (petróleo) que puede causar problemas operacionales y mecánicos dentro de la planta.

La corriente de gas se divide en dos flujos iguales que entran a los intercambiadores Gas/Gas y es enfriado por el gas residual seco, en estos intercambiadores se les inyecta etilen glicol. El propósito del etilen glicol es inhibir la formación de hidratos y deshidratar el gas de ingreso.

Un total de cuatro intercambiadores Gas/Gas son requeridos aquí.

El gas que viene de los intercambiadores Gas/Gas fluye a los Chillers de gas, aquí el gas es enfriado con propano como refrigerante. Nuevamente se le inyecta etilen glicol para inhibir la formación de hidratos. Esta combinación fría se envía al separador trifásico D-3105, donde se separa 3 fases:

- Gas
- Condesados de hidrocarburos
- Fase acuosa etilen glicol mas agua.

En el separador trifásico el gas fluye a la torre deetanizadora y los líquidos de hidrocarburos son bombeados a la misma torre deetanizadora.

La fase acuosa etilen glicol mas agua absorbida es bombeada a sistema de regeneración de glicol.

El gas que sale del tope de la torre deetanizadora antes de ingresar a los condensadores de reflujo se mezcla con una corriente liquida de HAS de reciclo que viene del fondo de la columna debutanizadora con la finalidad de presaturar (disolución de livianos en el HAS) el liquido absorbente HAS con metano, etano y propano, así mejorar la absorción de componentes C3+ contenidos en el gas rico.

La presaturación hace que la transferencia de masa en la torre sea mas eficiente pues C1,C2,C3 se absorbe fuera de esta.

Por el tope de la torre deetanizadora ingresa como solvente pobre una composición de HAS (mezcla de hidrocarburos acíclicos saturados) C5+ presaturado, que viene de los dos condensadores del reflujo de esta Torre. Este solvente tiene dos requerimientos, una que en los condensadores de reflujo sea enfriado con gas propano (para mantener los -13°F) y que nuevamente se le inyecte etilen glicol como inhibidor de formación de hidratos. Estas tres fases fluyen al acumulador de reflujo de la torre deetanizadora D-3110, donde las tres fases son separadas. El gas residual seco de este separador es enviado a los intercambiadores Gas/Gas, luego a un Scrubber donde se separa los líquidos que pudieran haber arrastrado esta corriente, asegurando que el gas este seco, que finalmente es enviado a la planta de generación eléctrica para su uso.

Los líquidos de hidrocarburos C5+ es bombeado del acumulador al tope de la deetanizadora.

La fase acuosa es bombeada al sistema de recuperación de glicol. Los líquidos del fondo de la torre deetanizadora ganan calor en el reboiler del deetanizador. Los vapores retornan a la deetanizadora y la corriente líquida C3+ pasara a un intercambiador de calor con la corriente de salida de fondo de la torre debutanizadora.

4.2. Sistema debutanizador

La corriente (C3+) que viene del fondo de la torre deetanizadora, es precalentada por el intercambiador de calor con la corriente de salida del fondo de la torre debutanizadora.

Esta corriente ingresa a la columna debutanizadora donde se separan los C4 - , por el tope se obtiene el GLP (C3-C4) que fluye a un condensador de tope,

compuesto por un aroenfriador, la corriente condensada ingresa a un acumulador de tope, donde se bombea parte del líquido al tope de la debutanizadora como reflujo y otra parte es enviada a los tanques de almacenamiento para su comercialización.

La corriente líquida del fondo de la torre fluirá hacia un "reboiler" donde una fracción de esta corriente se vaporizará y retornará a la torre.

La corriente líquida del fondo, que es una mezcla de hidrocarburos acíclicos llamada HAS, intercambia calor con la corriente de alimentación de la torre debutanizadora, y luego pasa a los aroenfriadores donde es finalmente enfriada.

Aproximadamente 5% del HAS es enviada a los tanques de almacenamiento, el 95% restante es enviada a un tanque pulmón de donde el HAS, es bombeado como flujo de ingreso a los condensadores de reflujo de la torre debutanizadora.

5. UNIDADES DE PROCESO

5.1. Sistema de entrada de gas a planta

El Gas Natural entra a los scrubber de Entrada D 3200/3100.

Se ha considerado una temperatura extrema de ingreso del gas natural que se recibe en la planta Pariñas es de 125°F (dato estadístico para el calentamiento de la tubería en hora punta y en estación calurosa), y una presión de 300 psig que viene a ser fijada por la presión de salida que debe tener el GNS (gas seco) de 270 psig como mínimo.

5.2. Unidades de fraccionamiento

La planta de tratamiento de gas estará constituida por dos unidades principales encargadas de acondicionar el GNS para las condiciones de uso; es decir, dos torres fraccionadoras (un Absorbedor-fraccionante T-2100 y una Debutanizadora T-2110).

La Debutanizadora producirá una corriente de tope llamada "GLP" (mayormente una mezcla de propano butano) y una corriente de fondo denominado HAS (hidrocarburos acíclicos saturados).

5.3. Sistema de refrigeración con propano

El propósito del sistema de refrigeración es proporcionar un medio de enfriamiento para el gas natural de alimentación en los intercambiadores gas/gas, los chillers y el sistema de condensadores de reflujo (E-6120/6125) de la columna Deetanizadora.

La solución para resolver la gran variabilidad en la carga ha sido instalar tres compresores con el 50% de la capacidad total, de tal manera que dos estén operando y una se encuentre en espera (stand-by).

Debemos mencionar por otro lado que con el nuevo diseño, la reposición (make up) de refrigerante será mínimo, lo cual, hará innecesario pensar en la instalación de una Depropanizadora para este fin. En su lugar solamente se recomienda continuar utilizando el actual almacenamiento de propano cuya capacidad (60,000 glns) se estima es equivalente a un año de consumo.

5.4. Sistema de calentamiento – “Hot Oil”

Hemos tomado el Therminol 55 como el medio de calentamiento (Hot Oil). Se ha seleccionado este fluido debido a su fácil comercialización y disponibilidad en el mercado y técnicamente porque es capaz de soportar los niveles de calentamiento requerido.

5.5. Sistema de regeneración con etilen glicol

La Cía diseñadora del proceso ha recomendado el uso de la inyección directa de etilen glicol a la corriente de gas que ingresa a los intercambiadores por su simplicidad y menor costo.

El propósito de la solución de glicol es inhibir la formación de hidratos y deshidratar el gas de ingreso, esto hace posible bajar la temperatura de ingreso del gas a la columna deetanizadora a -13°F.

Véase el diagrama de flujo y los planos del anexo 4.

6. INTRODUCCION AL ANALISIS DE RIESGO

El análisis de riesgos es la forma sistemática de identificar los peligros que potencialmente puedan afectar a las personas, a las instalaciones y a la producción, con el objeto de evaluar los riesgos y determinar las acciones correctivas para eliminar, reducir o controlar sus efectos.

Numerosas industrias a escala mundial realizan periódicamente análisis de riesgos y operabilidad en sus instalaciones. Existen varios métodos:

- Unos son cualitativos y poco estructurados (análisis preliminar de peligros).
- También los que están limitados en su aplicación (lista de verificación e inspección de seguridad).
- Otros en cambio son cualitativos pero estructurados (estudio de peligros y operabilidad o HAZOP).
- Finalmente, existen varios métodos altamente complejos (cuantitativos y estructurados) que emplean la lógica booleana e índices estadísticos de falla, lo que permite obtener resultados cuantitativos de probabilidad de falla en un sistema (método del árbol de eventos de fallas, árbol causa consecuencia).

Este trabajo se concentra en el método HAZOP para la identificación sistemática de los peligros del sistema del control automático de la planta.

Para lograr una efectiva reducción de los riesgos en las instalaciones, es necesario proceder de manera metódica y lógica en siguiente figura se muestra este proceso.

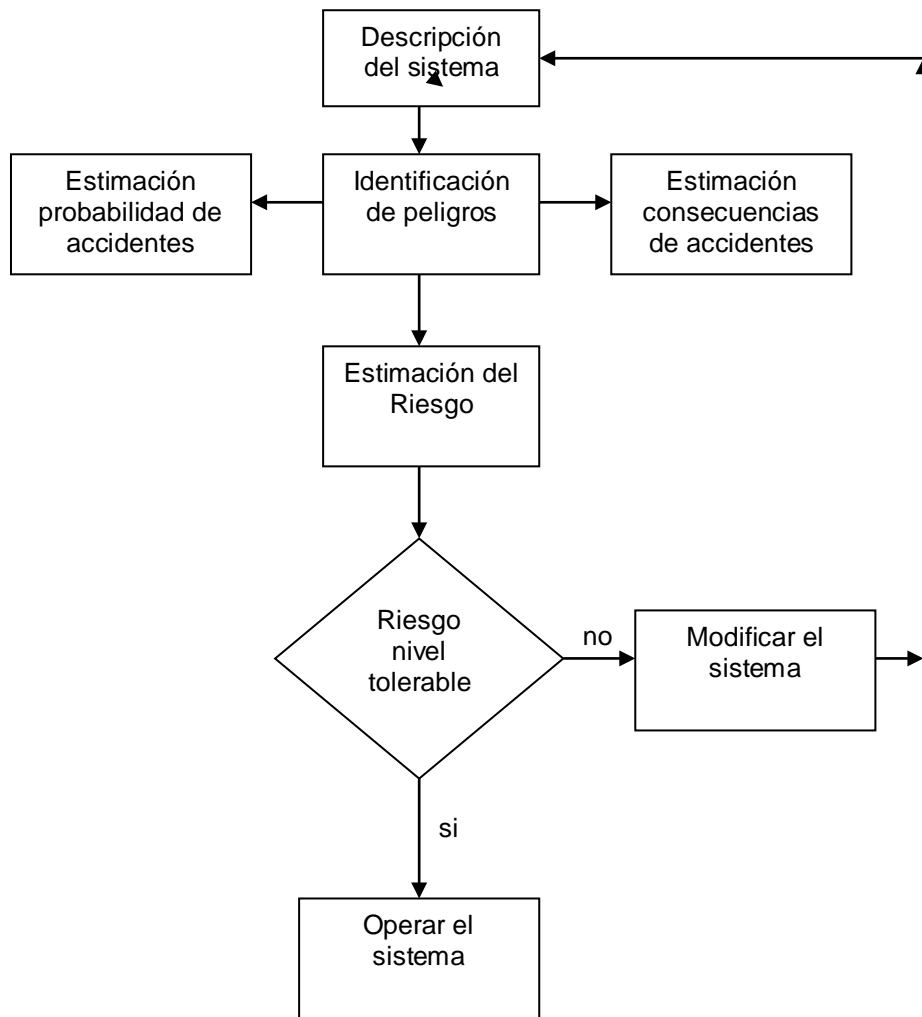


Fig. 1.- Diagrama de flujo de análisis de riesgo

7. EL METODO HAZOP

El HAZOP (del inglés hazard and operability) es un método de análisis de riesgos que consiste en un examen sistemático de los diagramas de tuberías e instrumentación (P&IDs). Véase anexo N° 4.

Es una metodología realizada por especialistas de procesos, mantenimiento, mecánica e instrumentación, con el objeto de identificar peligros potenciales y problemas operacionales así como determinar sus consecuencias. Se basa en la aplicación sistemática de palabras claves a las variables físicas del proceso, lo que estimula la creatividad para la identificación de los peligros y reduce la posibilidad de omisiones. Ver capítulo 12

El HAZOP integra grupos multifuncionales y es un método sistemático que reduce la posibilidad de omisiones.

Sus resultados son cualitativos, ya que no cuantifica la frecuencia de la ocurrencia del evento ni el impacto económico de las consecuencias.

El HAZOP es usado frecuentemente en las áreas de procesos petroquímicos y de control automático, pues el objetivo es el análisis de las causas de falla de los componentes del proceso (equipos mecánicos, válvulas, controles e instrumentos).

7.1. VENTAJAS

- Se debe lograr que el diseño de la instalación tenga capacidad de respuesta a contingencias que pudiesen ocasionar condiciones inseguras, accidentes o daños de equipos.
- Contribución a la operación segura de las plantas con el máximo de la disponibilidad posible.
- Reducir la subjetividad en la identificación de peligros potenciales.

Este método está orientado de tal forma que estimula la imaginación de los participantes en el análisis y permite razonar sobre todas las posibles formas en que pueden originarse los problemas.

Este método puede ser aplicado a instalaciones existentes, modificaciones o nuevos proyectos. En la mayoría de los proyectos, la etapa final de la ingeniería básica es la más adecuada para iniciar la aplicación de este tipo de estudio.

7.2. DEFINICIONES

Con la finalidad de establecer un lenguaje común para algunos conceptos contenidos en el presente documento, se establecen las siguientes definiciones.

7.2.1 Riesgos.- Es un evento probable cuya ocurrencia produce un daño a las personas, bienes físicos, procesos y/o medio ambiente. Ver tabla 1.

7.2.2 Magnitud de consecuencias.- Mide el nivel o grado de severidad que pueden revestir los daños a las personas, a los bienes y perjuicios por paralización de producción, como consecuencia de un incidente. Ver tabla 8

7.2.3 Frecuencia.- Es la frecuencia de ocurrencia del evento no deseado y se expresa por medio de una escala de categorías que corresponden al nivel de frecuencia de ocurrencia. Ver tabla 7.

7.2.4 Matriz de riesgo.- Es una matriz que permite relacionar las componentes (procesos, equipos, instalaciones, insumos, y suministros) o alternativas del proyectos versus los riesgos operacionales. Ver tabla 6.

7.3. METODOLOGIA DEL DESARROLLO

Se desarrolla en dos fases:

7.3.1 Fase 1: Matriz de Identificación de riesgos – eventos

Este método utiliza una matriz de riesgos–evento. Previamente preparada, dividida en:

- Eventos relacionados con las operaciones de las áreas de proceso.

- Eventos que se relacionan con los productos que se generan.
- Eventos relacionados con terceras personas.

En primera instancia se identifica si el riesgo–evento puede estar presente en el área de proceso.

En segundo término, aceptando que el riesgo–evento puede estar presente, se preguntara:

¿Que pasa si se desencadena el evento o riesgo identificado?

La primera conclusión sobre esta interrogante, debe responder a:

- El área o proceso no es afectado por el evento, entonces continúa operando normalmente.
- El área o proceso es afectado, pero continua operando y requiere atención o reparación inmediata. Hay inestabilidad en el sistema.
- El área o proceso es afectado y deja de operar, desencadenándose las consecuencias.

La segunda conclusión a la que se llega, es que desencadenado el evento, cuales serán las consecuencias para:

- Personas.
- Bienes físicos.
- Operaciones, procesos, productos, calidad.

Se usara como material de consulta los diagramas de proceso.

Una vez identificado los eventos-riesgos que pueden afectar el proceso o área, se inicia la **evaluación del riesgo y se calcula su magnitud.**

La magnitud del riesgo nos permite clasificar los riesgos para priorizar las acciones de control en la etapa de diseño del proyecto.

$$\text{Magnitud de riesgo (MR)} = \text{Consecuencia (C)} * \text{Frecuencia (F)}$$

Para visualizar la clasificación se construye la matriz de gravedad de riesgo, utilizando las consecuencias y las frecuencias del evento, como dimensiones de la matriz.

De acuerdo a la magnitud del riesgo se definen tres niveles de criticidad: grave, serio y leve según los siguientes rangos:

Tabla 1.- Niveles de criticidad

Nivel de criticidad	MR (magnitud de riesgo)
Grave	12 a 16
Serio	6 a 9
Leve	1 a 4

7.3.2 Fase 2: Identificación de desviaciones del diseño.

La metodología HAZOP se basa en el principio de la actuación conjunta de varios expertos en diferentes campos, con el fin de encontrar más problemas de los que se identificarían si se trabaja en forma separada.

Sus dos premisas fundamentales son:

- Los sistemas funcionan bien, cuando operan de acuerdo con la intención del diseño.
- Los riesgos y problemas operacionales son generados por desviaciones a la intención de diseño.

El éxito/fracaso del HAZOP depende entre otros factores de la información disponible (P&ID, datos de planta, etc.) y de la elección y habilidad del equipo para:

- Definir los **parámetros del nodo**. Se definirá como se espera que opere en ausencia de desviaciones.

- Identificar las **desviaciones**, aplicando sistemáticamente las palabras guías que sean factibles.
- Identificar las **causas** generadoras de la desviación.
- Identificar las **consecuencias**, como resultado de las desviaciones en estudio y proponer las medidas o acciones de control.

8. ANALISIS DE RIESGO DE LA NUEVA PLANTA DE GAS

El proceso de la planta fue dividido en secciones o “nodos” y se tomó en consideración para el análisis, el sistema de fraccionamiento el cual se dividió en dos nodos principales de acuerdo con la naturaleza de las operaciones de proceso o con el tipo de sistema involucrado. La definición de los nodos fue acordada, previamente a la realización del estudio. Estos nodos fueron:

Nodo 1: Torre Deetanizadora, incluyendo los condensadores de reflujo de tope, acumuladores y el reboiler del fondo. Ver capítulo 11.

Nodo 2: Torre debutanizadora, incluyendo los condensadores de reflujo de tope, acumuladores y el reboiler del fondo. Ver capítulo 11.

Los riesgos fueron evaluados detalladamente al interior de cada nodo por medio de palabras guía, las cuales representaban desviaciones respecto de las condiciones de operación normal de la planta. Las desviaciones a cada una de las variables de proceso dentro de cada nodo fueron analizadas por medio de la postulación de sus posibles causas, enunciando posteriormente para cada causa, las distintas consecuencias asociadas a la misma. Una vez las causas de cada desviación y sus respectivas consecuencias fueron enunciadas; se formularon recomendaciones encaminadas o bien a eliminar la causa, o bien a mitigar sus consecuencias. Véase el anexo 2.

Una vez analizados los nodos, las recomendaciones resultantes fueron clasificadas de manera cualitativa de acuerdo a su criticidad. Para determinar la criticidad de cada recomendación se tomó en cuenta la severidad de las consecuencias asociadas a la causa analizada, al igual que la probabilidad de ocurrencia de dicha causa. Véase el anexo 3.

9. ALCANCE DEL ESTUDIO

El estudio se soportó en el análisis de los siguientes planos:

Tabla 2.- Relación de planos

NOMBRE DEL PLANO	NODOS DONDE SE UTILIZA	NUMERACION DE PLANOS
DIAGRAMA DE FLUJO PFD FRACTIONATION SYSTEM	Nodos: 1, 2	1224-00-PFD-0010-02-11
SIMBOLOGY		1224-00-PID-0021-01-11
INLET GAS HEADER	Nodo: 1,2	1224-00-PID-0021-02-12
INLET & RESIDUE DE GAS	Nodo. 1,2	1224-00-PID-0021-02-22
GAS/GAS EXCHANGERS	Nodo. 1,2	1224-00-PID-0021-03-11
COLD SEPARATOR	Nodo 2	1224-00-PID-0021-05-11
DEETHANIZER TOWER	Nodos: 2	1224-00-PID-0021-06-11
DEETHANIZER RELUX CONDENSER	Nodos: 2	1224-00-PID-0021-07-11
DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATOR	Nodos. 1,2	1224-00-PID-0021-08-11
DEBUTANIZER TOWER	Nodos: 2	1224-00-PID-0021-09-11
DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR	Nodos: 2	1224-00-PID-0021-10-11
HAS SURGE TANK	Nodos: 2	1224-00-PID-0021-11-11

Para mayor información de la numeración de los planos ver anexo 4.

10. PARTICIPANTES

Los participantes fueron 15 en total con un total de 350 horas hombres de trabajo en las especialidades de:

- Especialista de Proceso
- Ingenieros de Operaciones
- Ingenieros de Instrumentación y Control
- Ing. Proyecto y Construcción
- Ing. Proyecto
- Ing. Proceso
- Instrumentistas
- Especialista en Mantenimiento
- Diseñador de Tubería
- Ing. Mecánico
- Ing. Proceso

11. NODOS

Tabla 3.- Nodos considerados para el estudio de riesgos

Nodos	Tipo	Condiciones de Diseño/Parámetros	Planos	Equipo ID
NODO 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS, DEETHANIZER REBOILER)	Column	375 psig, 200 - 500 °F	DEETHANIZER REF	T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115
	Centrifugal Pump		DEETHANIZER RELUX CONDENSER	
	Calor Exchanger		DEETHANIZER TOWER	
	Vessel		PFD FRACTIONATION SYSTEM	
NODO 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR, DEBUTANIZER REBOILER)	Column	250 psig, 500°F	DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR	T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135
	Centrifugal Pump		DEBUTANIZER TOWER	
	Calor Exchanger		PFD FRACTIONATION SYSTEM	
	Vessel			
	Calor Exchanger		HAS SURGE TANK	
	Line		PFD FRACTIONATION SYSTEM	
	Vessel			
	Line		DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATOR	

12. DESVIACIONES

A continuación, se muestran las desviaciones analizadas para cada uno de los nodos analizados durante el estudio:

Tabla 4.- Desviaciones del nodo 1

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS, DEETHANIZER REBOILER)		Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM
Tipo: Column; Centrifugal Pump; Calor Exchanger; Vessel		Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115
Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F		
Desviaciones	Palabra Guía	Parámetros
1. Alto Flujo	Alto	Flujo
2. Alto Nivel	Alto	Nivel
3. Alto Presión	Alto	Presión
4. Alto Temperatura	Alto	Temperatura
5. Menos/Bajo Presión	Bajo	Presión
6. Menos/Bajo Temperatura	Bajo	Temperatura
7. Corrosion	Menos	Contención Primaria
8. Menos/Reducido Nivel	Menos	Nivel
9. Falla de servicios industriales	No	Instrumentación y Control
10. Riesgos de Mantenimiento - Arranque y Parada	Otro	Mantenimiento
11. No/Bajo Flujo	Bajo/No	Flujo
12. Flujo Reverso / En dirección equivocada	Reverso / En dirección equivocada	Flujo

Tabla 5.-Desviaciones del nodo 2

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR, DEBUTANIZER REBOILER)		Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM
Tipo: Column; Centrifugal Pump; Calor Exchanger; Vessel		Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135
Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F		
Desviaciones	Palabra Guía	Parámetros
1. Alto Flujo	Alto	Flujo
2. Alto Nivel	Alto	Nivel
3. Alto Presión	Alto	Presión
4. Alto Temperatura	Alto	Temperatura
5. Menos/Bajo Presión	Bajo	Presión
6. Menos/Bajo Temperatura	Bajo	Temperatura
7. Menos/Reducido Nivel	Menos	Nivel
8. Pérdida de Servicios Industriales	No	Instrumentación y Control
9. Riesgos de Mantenimiento	Otro	Mantenimiento
10. Más Fuego / Riesgos de Explosión	Más	Calor
11. No/Bajo Flujo	Bajo/No	Flujo
12. Flujo Reverso / En dirección equivocada	Reverso / En dirección equivocada	Flujo
13. Riesgos de Arranque y parada	Otro	Arranque / Parada

13. EVALUACIÓN DEL RIESGO

La calificación de cada una de las consecuencias se realizó de acuerdo a la Matriz de Riesgos que se muestra a continuación cuyas entradas son la frecuencia de ocurrencia y la magnitud del impacto.

Tabla 6.- Matriz de riesgos

		Frecuencia de Ocurrencia			
		1 Insignificante	2 Menor	3 Seria	4 Catastrófica
Magnitud de Consecuencias	4 Frecuente	4	8	12	16
	3 Ocasional	3	6	9	12
	2 Probable	2	4	6	8
	1 Remota	1	2	3	4

13.1 Frecuencia de ocurrencia

Tabla 7.- Frecuencia de ocurrencia

	Escala	Veces/Años	Ocurrencia de la consecuencia
1	Remota	1/100	Improbable que ocurra más de una vez en la vida de la planta
2	Ocasional	1/20 – 1/100	Podría ocurrir más de una vez en la vida de la planta (30 años)
3	Probable	1/5 – 1/20	Puede ocurrir varias veces en la vida de la planta
4	Frecuente	> 1/5	Puede ocurrir muchas veces en la vida de la planta

13.2 Magnitud de Consecuencias

Tabla 8.- Magnitud de consecuencia

	Escala	Personas	Económica
1	Insignificante	Lesión leve o ninguna (Primeros auxilios)	Marginal
2	Menor	Incapacidad temporal	Impacto sobre la operación normal de la planta
3	Seria	Incapacidad Permanente	Pérdida de Producción / Parada de Planta
4	Catastrófica	Una o más fatalidades	Pérdida de Equipos - Facilidades

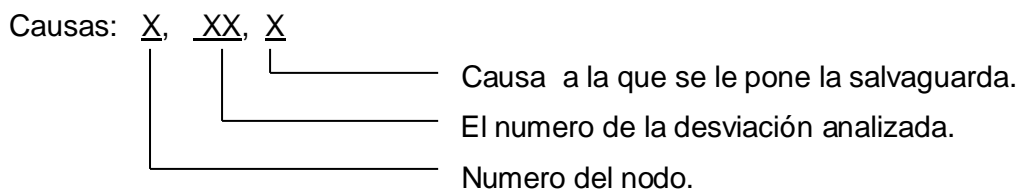
La magnitud de riesgo asignado a cada recomendación se calcula multiplicando la calificación de la magnitud o severidad de las consecuencias, por la frecuencia de ocurrencia de las mismas. Toda recomendación calificada con un riesgo mayor que 6 se considera crítica.

Los riesgos y sus recomendaciones se encuentran en los anexo 2 y 3.

El anexo 2 tiene por título "HOJAS DE TRABAJO DEL ESTUDIO", aquí se encuentra desarrollado los riesgos, por causa, desviación y nodo, obteniéndose la recomendación que amerite.

El anexo 3 tiene como título "RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO", aquí se analiza el riesgo hallando la magnitud del riesgo,

Consideraciones: en el anexo 3 la nomenclatura de la columna causas indica lo siguiente:



14. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

De las 80 recomendaciones, 76 (95 %) son de tipo calificada con una magnitud de riesgo mayor que 6 y se consideran críticas, debido al proceso de la planta. Donde todas las recomendaciones del estudio HAZOP son de obligatorio cumplimiento.

De las recomendaciones, 4 (5%) son de tipo calificada con una magnitud de riesgo menor a 6 que son de bajo riesgo y su costo económico bajo, por lo que también se implementara las recomendaciones del caso.

De los resultados se ha detectado que las debilidades en los sistemas estudiados se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Deficiencias en alarmas, señalizaciones y bloqueos.
- Deficiencia en los procedimientos operacionales.
- Debilidad en lógicas de control.

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

- El método HAZOP aplicado permite reducir e identificar los peligros potenciales y logran que las instalaciones sean más confiables, contribuyendo a una operación segura y continua de la planta de procesos.
- Se concluye que dentro del estudio se han identificado dos tipos de riesgos de seguridad y proceso.
 - Recomendaciones de seguridad como, revisión de especificación de construcción del material, especificación de condiciones de operación en el manual de operadores, facilidades para trabajos de mantenimiento y otros que se pueden ver a detalle en el anexo 3.

Tabla 9.- Recomendaciones de seguridad.

Anexo 3	Número de recomendación
Recomendación de seguridad	3, 8, 9, 10, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 32, 46, 47, 48, 49, 51, 61, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 79

Que son 28 recomendaciones de seguridad del total de 80 del estudio.

- Recomendaciones de procesos como, es la instalación de alarmas, indicadores y transmisores de señal, instalación de accesorios e instrumentación en general y otros que se pueden ver a detalle en el anexo 3.

Tabla 10.- Recomendaciones de procesos.

Anexo 3	Número de recomendación
Recomendación de Procesos	1, 2, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 16, 17, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 76, 77, 78, 80

Que son 52 recomendaciones de procesos del total de 80.

- Se recomienda siempre, que luego de obtenido los resultados están deben ser recogidos en las planillas. Anexo 3. Y definir un cronograma para el seguimiento a la implantación de las recomendaciones.
- Se puede concluir de los resultados obtenidos y como se indico el método es cualitativo y se considera que todo valor de riesgo mayor de 6 es critico para las personas y el proceso
- Para esta planta se esta realizando elevadas inversiones en el proyecto de modernización de sus instalaciones donde un accidente o evento no deseado causaría severos impactos sociales y pérdidas económicos a Graña Montero y Petrolera S.A.

16. BIBLIOGRAFIA

(1) Guidelines for Hazard evaluation procedures, The Center for Chemical Process safety of the American Institute of Chemical Engineers, Nee York 1985.

(2) Chemical Process Safety Report, Thompson Publishing Group, USA, 1992

(3) Aplicación del Método HAZOP para el Análisis de Riesgo en Instalaciones Eléctricas Industrial de Lisardo Lourido

17. ANEXOS

17.1 Anexo 1: Composición de gas natural asociado

17.2 Anexo 2: Hojas de trabajo

17.3 Anexo 3: Recomendaciones del estudio

17.4 Anexo 4: Planos de procesos.

17.1. ANEXO 1: COMPOSICION DEL GAS NATURAL ASOCIADO

Previo a su proceso

Tabla 9.- Composición del Gas Natural Asociado (GNS) a la entrada a la planta

Componentes,	%Mol
Carbon Dioxide	0.6784
Oxigen	0.0000
Nitrogen	0.5318
Methane	87.9772
Ethane	5.2637
Propane	2.4533
I-Butane	0.7887
N-Butane	1.0612
I-Pentano	0.4656
N-Pentano	0.2906
2,2-Dimethylbutane	0.0079
2,3-Dimethylbutane	0.0102
2-Methylpentane	0.0642
3-Methylpentane	0.0444
N-Hexane	0.0549
2,2-Dimethylpentane	0.0021
Methylciclopentane	0.0462
2,4-Dimethylpentane	0.0033
2,2,3-Trimethylbutano	0.0006
Bencene	0.0036
3,3-Dimethylpentane	0.0011
Ciclohexane	0.0367
2,3-Dimethylpentane	0.0050
1,1-Dimethylciclopentane	0.0088
3-Methylhexane	0.0133
cis-1,3-Dimethylciclopentane	0.0086
trans-1,3-Dimethylciclopentane	0.0112
trans-1,2-Dimethylciclopentane	0.0009
3-Ethylpentane	0.0114
N-Heptane	0.0132
Methylciclohexane	0.0549
2,2-Dimethylhexane	0.0053
Ethylciclopentane	0.0022
2,2,3-Trimethylpentane	0.0016
ctc-1,2,4-Trimethylciclopentane	0.0040
ctc-1,2,3-Trimethylciclopentane	0.0037
Toluene	0.0027
2,3-Dimethylhexane	0.0016
2-Methylheptane	0.0077
4-Methylheptane	0.0024
3-Methylheptane	0.0036
3-Ethylhexane	0.0106
trans-1,4-Dimethylciclohexane	0.0064
cct-1,2,4-Trimethylciclopentane	0.0032
1-ethyl-1 methylciclopentane	0.0084
N-Octane	0.0054
Isopropilciclopentane	0.0049
cis-1,2-Dimethylciclohexane	0.0022
Gross Heating Value (Btu/SCF)	1160.76
LNG content (gal/MSCF)	1.7415

17.2. ANEXO 2: HOJAS DE TRABAJO DEL ESTUDIO

17.2 Hojas de Trabajo

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 1. Alto Flujo

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. APERTURA TOTAL DE LA LV-3105B	1. POSIBLE INUNDACION DE LA TORRE	1. LS 3105 GENERANDO PARADA DE BOMBAS POR BAJO NIVEL DEL PV-3105	1. INCLUIR UNA ALARMA DE ALTO FLUJO EN EL FIT 3105 A			
	2. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.					
2. MAYOR VAPORIZACION EN EL REHERVIDOR DE LA DEETANIZADORA DEBIDO A LA APERTIRA TOTAL DE LA TV-2100C	1. DESCENSO EN EL NIVEL DEL E-6130	1. LIT 6130 CON LS 6130 A CON TRIP SOBRE LA VALVULA SDV 6130 SOBRE LA LINEA DE SALIDA DE HOT OIL.				
	2. DESESTABILIZACION DE LA TORRE DEETANIZADORA T-2100	2. TIT 2100D CON ALARMA POR ALTA TEMPERATURA, EN EL FONDO DE LA TORRE.				
	3. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.	3. TIT 2100C CON ALARMA POR ALTA TEMPERATURA EN EL PLATO 3.				
	4. PERDIDA DE PRODUCCION	4. MATERIALES DE LOS TUBOS DEL REHERVIDOR, DISEÑADOS PARA UNA TEMPERATURA MAYOR A LA TEMPERATURA MÁXIMA DEL HOT OIL.				
	5. SOBREPRESION EN LA TORRE POR VAPORIZACION INSTANTANEA DE FLUIDO DE FONDOS, UNA VEZ SE RECUPERE EL NIVEL EN EL REHERVIDOR E-6130.					

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 1. Alto Flujo

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
3. APERTURA TOTAL DE LA LV-2100.	1. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.	1. ALARMA DE BAJO NIVEL EN EL LIC-6130				
	2. PASO DE GAS A LA TORRE DEBUTANIZADORA - PRESURIZACION					
	3. VIBRACION, RUIDO EN LAS TUBERIAS Y EL INTERCAMBIADOR E-6135.					
	4. POBRE TRANSFERENCIA DE CALOR EN EL E-6135					
4. MAYOR CANTIDAD DE HAS A LA COLUMNA DEETANIZADORA	1. AUMENTO DE LA TEMPERATURA DE REFLUJO EN LA TORRE DEETANIZADORA	1. CONTROL DE NIVEL LIT 3110				
	2. POSIBLE PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACIÓN	2. ALARMA POR ALTO NIVEL EN LIT 3110				
5. APERTURA DE LA VALVULA LV-3110A (SALIDA DE GLICOL DEL D-3110)	1. PERDIDA DE NIVEL DE INTERFASE	1. LIC-3110A CON ALARMA DE BAJO NIVEL DE INTERFASE				
	2. ENVIO DE HIDROCARBUROS AL SISTEMA DE GLICOL.	2. LS-3110B CON ACCION DE CIERRE SOBRE LA SDV-3110.				

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 1. Alto Flujo

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
	3. ENVIO DE VAPORES DE HIDROCARBURO A LA ATMOSFERA, A TRAVES DE LA CIMA DEL REBOILER DEL SISTEMA DE REGENERACION DE GLICOL					
6. APERTURA TOTAL DE LA FV-3110	1. BAJO NIVEL EN EL D-3110	1. ALARMA POR BAJO NIVEL EN EL LIT 3110.	2. INCLUIR ALARMA DE ALTO FLUJO EN EL FIT 3110			
	2. POSIBLE CAVITACION DE LAS BOMBAS DE REFLUJO P- 1110 /1115	2. TRIP DE BOMBAS P-1110/1115 POR BAJO BAJO NIVEL A TRAVES DEL LS 3110C.				
7. DESOCUPACION AL SISTEMA DE DRENAJES DE UNA MANERA RAPIDA DEBIDO A UNA VALVULA DE APERTURA RÁPIDA.	1. VIBRACION EN LAS LINEAS, GOLPES DE ARIETE.	1. DOBLE VÁLVULA DE COMPUERTA.	3. EVALUAR EL CAMBIO DE UNA VÁLVULA DE COMPUERTA, POR UNA VÁLVULA DE GLOBO EN CADA UNO DE LOS DRENAJES DE LA PLANTA; PARA REGULAR EL CAUDAL DE DESCARGA AL SISTEMA DE DRENAJE CERRADO.			
	2. ALTO CAUDAL DE LIQUIDO AL SISTEMA DE CLOSED DRAIN.					

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 2. Alto Nivel

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. CIERRE DE VALVULA LV-2100	1. INUNDACION DEL FONDO DE LA TORRE, INCLUYENDO EL REHERVIDOR	1. ALARMA DE ALTO NIVEL EN EL LIC 6130.	4. ANALIZAR EL RANGO QUE DEBE TENER EL VISOR DE NIVEL LG-2100 EN EL FONDO DE LA TORRE T-2100, PARA QUE COMO MÍNIMO CUBRA EL MISMO RANGO DEL TRANSMISOR DE NIVEL.			
	2. PERDIDA DE PRODUCCION		5. INSTALAR ALARMA DE ALTO NIVEL EN EL LI-2100			
	3. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.					
2. PARADA DE BOMBAS P-1110/1115 O CIERRE DE LA FV-3110	1. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.	1. ALARMA DE ALTO NIVEL EN EL LIT 3110.	6. INCLUIR UNA ALARMA DE BAJO FLUJO EN EL FIT-3110.			
	2. AUMENTO DE NIVEL EN EL ACUMULADOR D-3110 CON POSIBLE INUNDACION	2. INDICACION DE STATUS DE LAS BOMBAS P-1110/1115	7. INCLUIR UNA INDICACION DE TRIP (PARADA / FALLA) EN EL PCS PARA TODAS LAS BOMBAS DE LA PLANTA. MOSTRAR EN LOS P&ID'S ESTA ACCIÓN.			
	3. ARRASTRE DE LIQUIDOS HACIA EL SISTEMA DE GAS RESIDUAL.		8. EVALUAR LA INCLUSION DE UN HOA (SWITCH MANUAL - AUTOMATICO) EN CAMPO PARA EL ARRANQUE DE TODAS LAS BOMBAS DE LA PLANTA			
			9. REFLEJAR EN EL P&ID 1224-00-PID-021-08-11 EL DEMISTER DEL D-3110.			
3. ALTO NIVEL EN LA INTERFASE POR CIERRE DE LA LV-3110A	1. Arrastre de Glicol hacia la DEETANIZADORA	1. ALARMA DE ALTO NIVEL EN EL LIC 3110A				
	2. PERDIDA DE GLICOL					

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Equipo ID: T-2100, E-6130, E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 3. Alta Presión

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. CIERRE DE VALVULA PV-3110	1. PRESURIZACION DE LA COLUMNA T-2100	1. PSV-3100 A/B.				
	2. SHUTDOWN DE PLANTA	2. ALARMAS DE ALTA PRESION EN EL PI 2100 B				
	3. PERDIDA DE PRODUCCION	3. ALARMA DE ALTA PRESION EN EL PI 2100 A				
2. PERDIDA DE REFRIGERACION	1. PERDIDA DE CONDENSACION	1. PV-3110				
	2. POSIBLE PRESURIZACION DE LA TORRE					
3. FUEGO EN EL AREA DE TORRE T-2100	1. PRESURIZACIÓN DE TORRE	1. PSV-2100				
		2. PI-2100B CON ALARMA DE ALTA PRESIÓN.				
4. FUEGO EN EL AREA DE RECIPIENTE D--3110.	1. PRESURIZACIÓN DEL RECIPIENTE.	1. PSV-3110				

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 4. Alta Temperatura

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. DISEÑO INADECUADO DE LAS LINEAS DE TRANSFERENCIA ENTRE LA TORRE DEETANIZADORA Y EL REHERVIDOR	1. POSIBLES FUGAS EN LAS BRIDAS POR FATIGA Y EVENTUAL ROTURA DE LINEA.		10. EL DISEÑO DE LAS LINEAS DE TRANSFERENCIA ENTRE LA TORRE DEETANIZADORA Y EL SKID DEL REHERVIDOR, ASI COMO LA LINEA DE TRANSFERENCIA ENTRE EL ACUMULADOR DE REFLUJO Y LA TORRE DEETANIZADORA, DEBE HACERSE DE MANERA CONJUNTA ENTRE EL PROVEEDOR, Y LAS ESPECIALIDADES DE PROCESO Y TUBERÍA. EL ALCANCE DE TIPIEL SA Y EL PROVEEDOR DEBE SER DEFINIDO CLARAMENTE. PARA EL DISEÑO DE ESTA LINEA DEBE TENERSE MUY CLARO EL RECORRIDO, LA CAIDA DE PRESION, Y EL ESTRES.			
			11. VERIFICAR SI LA BRIDA EN EL LIMITE DE BATERIA ENTRE EL SKID DEL REHERVIDOR Y LA TORRE, PRESENTA PROBLEMAS DE ESTRÉS QUE PUDIERAN GENERAR FUGAS.			
2. FALLA EN EL SISTEMA DE REFRIGERACION (INCLUYENDO CONTAMINACION DE PROPANO REFRIGERANTE)	1. ALTA TEMPERATURA EN LA TORRE	1. TI-3110	12. INSTALAR ALARMA DE ALTA TEMPERATURA EN EL TI-3110			
	2. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.	2. ALARMAS POR ALTA TEMPERATURA EN EL DEETHANIZER TI 2100A/B, TI 2100 D, TIC 2100 C.				
	3. PERDIDA DE PRODUCCION					

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 4. Alta Temperatura

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
3. ENTRADA DE HAS CALIENTE POR FALLA EN EL AEROENFIRADOR AC-7110	1. ALTA TEMPERATURA EN LA TORRE	1. TI-3110	12. INSTALAR ALARMA DE ALTA TEMPERATURA EN EL TI-3110			
	2. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.	2. ALARMAS POR ALTA TEMPERATURA EN EL DEETHANIZER TI 2100A/B, TI 2100 D, TIC 2100 C.	13. EVALUAR LA NECESIDAD DE INSTALAR UNA BOQUILLA DE ASPERSION PARA LA ENTRADA DE HAS EN LA CORRIENTE DE VAPORES EN LA CIMA DE LA DEETANIZADORA			
	3. PERDIDA DE PRODUCCION					

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 5. Menos/Baja Presión

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. VALVULA DE VENTEO DE LA PSV 2100 INSTALADA EN LA TORRE T-2100 ABIERTA.	1. QUEMA INNECESARIA DE GAS EN LA ANTORCHA	1. ALARMA POR BAJA PRESION EN EL PI 2100 B	14. INSTALAR PARA TODAS LAS VÁLVULAS DE VENTEO UN DISPOSITIVO " LOCKED CLOSED" (L.C.)			
	2. PERDIDA DE PRODUCCION		15. INCLUIR EN EL MANUAL DE OPERACION LA NECESIDAD DE MANTENER LAS VÁLVULAS DE VENTEO PERMANENTEMENTE CERRADAS.			
	3. POSIBLE SHUTDOWN DE PLANTA.					
2. ROTURA DE LINEA	1. POSIBLE FUEGO - EXPLOSION	1. SISTEMA FUEGO & GAS	16. EVALUAR UN SHUTDOWN POR BAJA BAJA PRESION, QUE CIERRE LAS SDV 3100/3185.			
	2. PERDIDA DE PRODUCCION		17. INCLUIR EN EL MANUAL DE OPERACION LA NECESIDAD DE MANTENER EL BY-PASS DE LA SDV-3100 NORMALMENTE CERRADO. COLOCAR EN EL P&ID NOTA " NORMALLY CLOSED" PARA LA SDV-3100			
	3. DAÑO A PERSONAS					
	4. DAÑO AMBIENTAL					
	5. PERDIDA DE REPUTACION DE LA EMPRESA.					

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 6. Menos/Baja Temperatura

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130, E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. DESPRESURIZACION DEL RECIPIENTE D-3110	1. POSIBLE ROTURA POR FALLA DEL MATERIAL (FRAGILIZACION)	1. METALURGIA DE LA LINEA DE DESCARGA DE LA PSV-3110	18. REVISAR LA METALURGIA DEL D-3110, DE ACUERDO A LAS CONDICIONES ALCANZADAS DURANTE EL PROCESO DE DESPRESURIZACION.			
2. DESPRESURIZACION DE LA TORRE T-2100	1. POSIBLE ROTURA POR FALLA DEL MATERIAL (FRAGILIZACION)	1. METALURGIA DE LA LINEA DE DESCARGA DE LA PSV-3110	19. REVISAR LA METALURGIA DE LA TORRE T-2100 DE ACUERDO A LAS CONDICIONES ALCANZADAS DURANTE EL PROCESO DE DESPRESURIZACION.			

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 7. Corrosión

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130, E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. CORROSION POR TIPO DE FLUIDO			20. EVALUAR LA NECESIDAD DE INCLUIR CUPONES DE CORROSION EN LA TORRE DEETANIZADORA. DE IGUAL MANERA, EVALUAR ESTA NECESIDAD PARA TODA LA PLANTA			
2. CORROSION POR PRESENCIA DE AGUA EN GLICOL	1. PERDIDA DE MATERIAL		21. VERIFICAR LOS MATERIALES PARA EL SERVICIO DE GLICOL RICO (CON AGUA)			
	2. POSIBLE RUPTURA Y FUGA					

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Equipo ID: T-2100, E-6130, E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 8. Menos/Reducción Nivel

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. ROTURA DE LA LINEA DE TRANSFERENCIA DESDE LA TORRE T-2100 HASTA EL SKID DEL REBOILER DE LA DEETANIZADORA.	1. PERDIDA DE NIVEL TANTO EN EL REBOILER COMO EN LA COLUMNA DEETANIZADORA T-2100.	1. LS-6130A CON CIERRE DE LA LINEA DE HOT OIL A TRAVES DE LA SDV 6130.				
	2. SOBRECALENTAMIENTO DE LOS TUBOS DEL REHERVIDOR.					

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 9. Falla de servicios industriales

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. FALLA DE AIRE DE INSTRUMENTOS	1. CONDICIONES INSEGURAS POR FALLA INCORRECTA DE INSTRUMENTOS		22. INDICAR POSICIÓN DE FALLA DE LA SDV-6130. (DEBERIA SER FALLA CERRADA).			
			23. INDICAR POSICION DE FALLA DE LA LV-3110 A (DEBERIA SER FALLA CERRADA).			
			24. VERIFICAR LOS CRITERIOS DE DISEÑO PARA DETERMINAR EL MODO DE FALLA DE LA FV-3110.			
2. FALLA DE ENERGIA ELECTRICA						

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 10. Riesgos de Mantenimiento - Start up shutdown

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130, E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. MANTENIMIENTO DE LOS PLATOS			25. SOLICITAR AL PROVEEDOR DE LOS PLATOS PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE LOS PLATOS DURANTE EL MANTENIMIENTO			
2. MANTENIMIENTO DE CHILLERS Y CONDENSADOR			26. SOLICITAR AL PROVEEDOR DE LOS CHILLERS Y CONDENSADOR, EL PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DURANTE EL MANTENIMIENTO.			

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 11. No/Bajo Flujo

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. PERDIDA DE REFLUJO Y LIQUIDOS ENTRANDO POR LA CIMA DE LA T-2100, POR PARADA DE BOMBAS P-1110/1115	1. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.	1. ALARMA DE ALTO NIVEL EN EL LIT 3110.	6. INCLUIR UNA ALARMA DE BAJO FLUJO EN EL FIT-3110.			
	2. AUMENTO DE NIVEL EN EL ACUMULADOR D-3110 CON POSIBLE INUNDACION	2. INDICACION DE STATUS DE LAS BOMBAS P-1110/1115	7.- INCLUIR UNA INDICACION DE TRIP (PARADA / FALLA) EN EL PCS PARA TODAS LAS BOMBAS DE LA PLANTA. MOSTRAR EN LOS P&ID'S ESTA ACCIÓN.			
	3. ARRASTRE DE LIQUIDOS HACIA EL SISTEMA DE GAS RESIDUAL.		8. EVALUAR LA INCLUSION DE UN HOA (SWITCH MANUAL - AUTOMATICO) EN CAMPO PARA EL ARRANQUE DE TODAS LAS BOMBAS DE LA PLANTA			
			9. REFLEJAR EN EL P&ID 1224-00-PID-021-08-11 EL DEMISTER DEL D-3110.			
2. BAJO FLUJO POR CIERRE O ESTRANGULAMIENTO DE LA LV-2100	1. PERDIDA DE ALIMENTACION A LA TORRE DEBUTANIZADORA T-2110	1. ALARMA DE ALTO NIVEL EN EL LIC 6130.				
	2. AUMENTO DE NIVEL EN EL REBOILER E-6130 Y EN LA TORRE T-2100.					
	3. PERDIDA DE PRODUCCION					

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 11. No/Bajo Flujo

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
3. ESTRANGULAMIENTO DE LA TV-2100C	1. PERDIDA DE PRODUCCION	1. NINGUNO	27. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TI 2100D.			
	2. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.		28. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TIC-2100C.			
	3. MENOR CANTIDAD DE VAPORES HACIA LA TORRE					
	4. MAYOR FLUJO DE FONDOS DESDE LA DEETANIZADORA HACIA LA DEBUTANIZADORA.					
	5. DESCENSO EN LA TEMPERATURA DE LA TORRE.					
4. DISMINUCION DEL FLUJO DE HAS QUE ENTRA AGUAS ARRIBA DE LOS CONDENSADORES DE CIMA DE LA TORRE DEETANIZADORA	1. DISMINUCION DE LA TEMPERATURA DE SALIDA DE LOS CONDENSADORES DE CIMA DE LA TORRE DEETANIZADORA E-6120 /6125.	1. LINEA DE FLUJO MINIMO DE LAS BOMBAS	6. INCLUIR UNA ALARMA DE BAJO FLUJO EN EL FIT-3110.			

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Equipo ID: T-2100, E-6130, E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 11. No/Bajo Flujo

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
	2. DISMINUCION DE LA CANTIDAD DE ABSORBENTE A LA TORRE Y POR TANTO, DE RECUPERACION DE LPG.		29. ESTABLECER UN SISTEMA DE CONTROL SOBRE LAS BOMBAS DE HAS P-1140/1145 QUE PERMITA OPERAR A VARIOS FLUJOS MODIFICANDO EL SET POINT DEL FIC 3120, DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES DE CARGA DE GAS A LA PLANTA. LAS SEÑALES DE FLUJO DE GAS DE ENTRADA A LA PLANTA DEBEN ESTAR RELACIONADAS CON EL CONTROL DE FLUJO SOBRE LAS BOMBAS P-1140/1145.			
	3. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.		30. VERIFICAR LAS CONDICIONES DE DISEÑO DE LAS VÁLVULAS DE CONTROL DE FLUJO A LA DESCARGA DE TODAS LAS BOMBAS DE LA PLANTA, CONSIDERANDO LOS DISTINTOS ESCENARIOS DE CARGA A LA PLANTA (flujo de ingreso)			
	4. PERDIDA DE PRODUCCION		31. EVALUAR EL TRASCIENTE DE 40 A 15 MMSCFD Y DE 15 A 40 MMSCFD EN EL HAS SURGE TANK D-3120.			
5. OBSTRUCCION EN EL RO 3110 O EN EL RO 3105.	1. PERDIDA DE PROTECCION POR	1. FILTROS EN LA SUCCIÓN DE LAS BOMBAS.	32. DURANTE LA FASE DE PRECOMISSIONING, LOS			

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 11. No/Bajo Flujo

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
	FLUJO MINIMO PARA LAS BOMBAS P-1110/1115	2. FLUIDO LIMPIO.	ORIFICIOS DE RESTRICCIÓN DEBEN SER RETIRADOS PARA EVITAR QUE SE TAPEN DURANTE LOS PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA DE LINEAS.			

Nodo: 1. TORRE DEETANIZADORA (INCLUYENDO DEETHANIZER REFLUX CONDENSERS, DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATORS)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 375 psig, 200 - 500 °F

Desviación: 12. Flujo Reverso o en dirección equivocada

Planos: DEETHANIZER REF; DEETHANIZER RELUX CONDENSER; DEETHANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2100, E-6130. E-6120, E-6125, D-3110, P-1110-1115

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. NO SE ENCONTRO NINGUNA CAUSA						

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 1. Alto Flujo

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. APERTURA TOTAL DE LA LV-2100.	1. PRESURIZACION DE LA COLUMNA T-2110 TORRE DEBUTANIZADORA.	1. ALARMA DE ALTA PRESION EN EL PIC-2110.	33. INSTALAR ALARMA DE ALTA PRESION EN EL PI-3115.			
	2. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.		34. VERIFICAR SI LA PSV-3115 ESTA DISEÑADA PARA MANEJAR EL CASO DE GAS BBAJO BY DEBIDO A LA APERTURA TOTAL DE LA LV-2100.			
2. APERTURA TOTAL DE LA TV-2110C	1. MAYOR VAPORIZACION	1. ALARMA DE ALTA PRESION EN EL PIC-2110.	35. VERIFICAR LA PSV-3115 PARA EL CASO DE MAYOR FLUJO DE VAPORES GENERADO POR LA APERTURA TOTAL DE LA TV-2110C			
	2. PRESURIZACION DE LA COLUMNA T-2110 TORRE DEBUTANIZADORA.	2. ALARMA DE ALTA PRESION EN EL PIC.2110A.				
	3. DESCENSO EN EL NIVEL EN EL LADO DE LA CORAZA, DEJANDO DESCUBIERTOS LOS TUBOS.	3. LS-6140 QUE CIERRA LA ENTRADA DE HOT OIL POR BAJO BAJO NIVEL.				
3. APERTURA TOTAL DE LA LV-2110	1. PÉRDIDA DE NIVEL EN LA SALIDA DE LÍQUIDOS DEL E-6140.	1. ALARMA DE BAJO NIVEL EN EL LIC-6140.	36. INSTALAR UNA ALARMA POR BAJO NIVEL EN EL LI-2110.			
	2. GAS ABAJO BY HACIA EL HAS SURGE TANK D-3120.					
4. APERTURA TOTAL DE LA FV-3115A.	1. INUNDACION DE LA TORRE T-2110.		37. INSTALAR ALARMA DE ALTO NIVEL EN EL LI-2110.			

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 1. Alto Flujo

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
	2. PERDIDA DE PRODUCCION		38. INCLUIR ALARMA DE ALTO FLUJO EN EL FIC 3115A.			
	3. DESESTABILIZACIÓN DE LA TORRE DEBUTANIZADORA.		39. EVALUAR UN SISTEMA DE CONTROL SOBRE LAS BOMBAS DE REFLUJO DE GLP P-1120/1125 QUE PERMITA OPERAR A VARIOS FLUJOS MODIFICANDO EL SET POINT DEL FIC 3115A, DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES DE CARGA DE GAS A LA PLANTA. CONSIGNAR ESTA FUNCION EN LA FILOSOFÍA DE CONTROL.			
			40. EVALUAR EL TRANSIENTE DE 40 A 15 MMSCFD Y DE 15 A 40 MMSCFD EN EL DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR D-3115			
5. APERTURA TOTAL DE LA LV-3115	1. PERDIDA DE NIVEL EN EL D-3115	1. ALARMA POR BAJO NIVEL EN EL LIC 3115A.	41. ELIMINAR EL BY-PASS DE LA SDV-3115 YA QUE PUEDE CONSTITUIRSE EN UN PUNTO POR EL CUAL CONTINUA LA DESOCUPACION DEL D-3115.			
	2. CAVITACION DE LAS BOMBAS P-1120/ 1125.	2. LS-3115B QUE APAGA LAS BOMBAS Y CIERRA LA SDV-3115	42. EVALUAR SI SE REQUIERE LA PARADA DE BOMBAS P-1120/25 ASOCIADA AL LS-3115 B, CONSIDERANDO QUE EL SISTEMA PUEDE CONTINUAR BOMBEANDO REFLUJO A LA TORRE DEBUTANIZADORA.			

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 2. Alto Nivel

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. ALTO NIVEL EN EL D--3115 POR PARADA DE BOMBAS P-1120/1125	1. POSIBLE PRESURIZACION E INUNDACION DLE D-3115	1. PSV-3115	43. LA VALVULA DE SEGURIDAD PSV-3115 DEBE SER CHEQUEADA PARA EL CASO DE SOBRELLENADO DEL ACUMULADOR D-3115.			
			44. EVALUAR LA INSTALACION DE UNA VALVULA DE SEGURIDAD SPARE PARA LA PSV-3115, LOCALIZADA EN EL RECIPIENTE D-3115.			

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 3. Alto Presión

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. CIERRE DE LA PDV-2110B	1. PRESURIZACION DE LA COLUMNA T-2110 TORRE DEBUTANIZADORA.	1. PSV-2110	45. VERIFICAR QUE LA VÁLVULA DE SEGURIDAD PSV-2110 ESTÉ DIMENSIONADA PARA TODOS LOS VAPORES QUE VIENEN DE LA TORRE DEBUTANIZADORA (SALIDA BLOQUEADA).			
	2. PERDIDA DE PRODUCCIÓN	2. PIC 2110 CON ALARMA DE ALTA PRESIÓN	46. IDENTIFICAR EL NUMERO DE LINEA EN LA LINEA DE ECUALIZACIÓN EN EL P&ID 1224-00-PID-0021-09-11.			
			47. PREVER ACCESOS ADECUADOS A LOS AEROENFRIADORES AC-7100/7105 PARA PERMITIR LA REGULACION MANUAL DE LAS PERSIANAS DE LOS MISMOS.			
			48. INDICAR LA PENDIENTE Y ADICIONAR LA NOTA "NO POCKETS" EN LA LINEA 8"-LPG-002109-032-B2A2-V UBICADA A LA SALIDA DE LOS AEROENFRIADORES AC-7100/7105.			
			49. VERIFICAR CON EL PROVEEDOR DE LOS AEROENFIRADORES, SI LOS TUBOS DE LOS AC-7100/7105 TIENEN PENDIENTE, PARA EL SERVICIO.			

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 3. Alto Presión

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
2. FALLA EN DEMANDA DE LA VALVULA DE CONTROL PV-3115 (NO SE ABRE)	1. PRESURIZACION DE D-3115	1. PSV-2110	33. INSTALAR ALARMA DE ALTA PRESION EN EL PI-3115.			
		2. PIC 2110 CON ALARMA DE ALTA PRESIÓN	50. INDICAR QUE LA VALVULA DE CONTROL PV-3115 SEA DISEÑADA CON ACCION LENTA PARA CIERRE.			
			51. EVALUAR LA RELOCALIZACION DEL CONTROL DE PRESION UBICADO EN LA CIMA DE LA COLUMNA DEBUTANIZADORA T-2110, HASTA EL ACUMULADOR D-3115.			
3. MAYOR CONTENIDO DE NO CONDENSABLES EN LA ALIMENTACION DE LA DEBUTANIZADORA (MAYOR ABSORCION DE METANO Y ETANO EN LA COLUMNA DEETANIZADORA).	1. PRESURIZACION DEL D-3115.	1. VALVULA DE CONTROL PV-3115A CON DESCARGA HACIA LA ANTORCHA.	52. VERIFICAR LA CAPACIDAD DE LA VALVULA DE CONTROL PV-3115A PARA LA MAXIMA CANTIDAD DE NO CONDENSABLES QUE PUEDEN LLEGAR A LA COLUMNA DEBUTANIZADORA T-2110.			
4. FALLA DE UN MOTOR EN UNO DE LOS AEROENFRIADORES AC-7100/7105.	1. PRESURIZACION DE LA COLUMNA T-2110 TORRE DEBUTANIZADORA.	1. PIC 2110 CON ALARMA DE ALTA PRESIÓN	53. EVALUAR LA INSTALACION DE UNA VALVULA SPARE PARA LA PSV 2110 UBICADA EN LA CIMA DE LA TORRE DEBUTANIZADORA, TENIENDO EN CUENTA QUE ESTA VÁLVULA PUEDE DISPARARSE POR UNA GRAN CANTIDAD DE ESCENARIOS DEBIDO A LA NATURALEZA DEL FLUIDO MANEJADO.			
	2. PRESURIZACION DEL D-3115.	2. VALVULA DE SEGURIDAD PSV-2110.				

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 4. Alto Temperatura

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. ALTA TEMPERATURA DE LA CARGA A LA COLUMNA DEBUTANIZADORA, PROVENIENTE DE LA TORRE DEBUTANIZADORA.	1. AUMENTO DE LA TEMPERATURA DE LA COLUMNA DEBUTANIZADORA EN EL PLATO DE ALIMENTACION	1. TIT 2110 B.	54. INCLUIR UNA ALARMA POR ALTA TEMPERATURA EN EL TI 2110B, UBICADO EN EL PLATO DE ALIMENTACION A LA COLUMNA DEBUTANIZADORA T-2110.			
			55. INSTALAR UN TRANSMISOR DE TEMPERATURA CON ALARMA POR ALTA TEMPERATURA EN LA LINEA 6" HCB-00219-030B2A2-H DE ENTRADA A LA COLUMNA T-2110.			
			56. INSTALAR ALARMAS DE ALTA TEMPERATURA EN EL TI 2100 D.			
			57. LLEVAR LA SEÑAL DE TEMPERATURA A LA SALIDA DEL E -6135, AL PCS.			

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 5. Menos/Bajo Presión

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. FALLA ABIERTA DE LA PDV-2110 B DURANTE UN PERÍODO DE BAJA TEMPERATURA AMBIENTE (MADRUGADA)	1. BAJA PRESION EN LA TORRE DEBUTANIZADORA	1. ALARMA DE BAJA PRESION EN EL PIC-2110.	58. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA PRESION EN EL PI 3115.			
	2. DESESTABILIZACION DE LA TORRE DEBUTANIZADORA		59. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TI 3115 B.			
	3. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.					
2. APERTURA TOTAL DE LA VALVULA PV-3115.	1. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.		58. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA PRESION EN EL PI 3115.			
	2. DESESTABILIZACION DE LA TORRE DEBUTANIZADORA					
	3. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.					
3. ROTURA DE LINEA DENTRO DEL NODO	1. POSIBLE FUEGO - EXPLOSION	1. SISTEMA FUEGO & GAS	17. INCLUIR EN EL MANUAL DE OPERACION LA NECESIDAD DE MANTENER EL BY-PASS DE LA SDV-3100 NORMALMENTE CERRADO. COLOCAR EN EL P&ID NOTA " NORMALLY CLOSED" PARA LA SDV-3100			
	2. PERDIDA DE PRODUCCION		60. EVALUAR UN SHUTDOWN POR BAJA BAJA PRESION EN EL PIT 2110B , QUE CIERRE LAS SDV 3100/3100A/3185.			
	3. DAÑO A PERSONAS		61. INSTALAR BOQUILLAS DE			

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 5. Menos/Bajo Presión

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
	4. DAÑO AMBIENTAL		SPRAY WATER EN ESTA AREA DE LA PLANTA EN UNA DISPOSICION ADECUADA PARA PROTEGER LOS EQUIPOS Y EVITAR DISPERSION DE NUBES. PREVER SUFICIENTES HIDRANTES O MONITORES PARA CUBRIR LAS EMERGENCIAS.			
	5. PERDIDA DE REPUTACION DE LA EMPRESA.					

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 6. Menos/Bajo Temperatura

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. BAJA TEMPERATURA EN EL FONDO DE LA TORRE DEBUTANIZADORA DEBIDO AL CIERRE DE LA TV-2110C	1. DESESTABILIZACION DE LA TORRE DEBUTANIZADORA	1. TI 2110 D	62. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TI 2110 D.			
	2. PRODUCTO FUERA DE ESPECIFICACION.		63. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TI 2110 C.			
2. BAJA TEMPERATURA DE ENTRADA A LA TORRE DEBUTANIZADORA POR FALLA EN EL REBOILER DE LA TORRE DEETANIZADORA	1. MAYOR CONSUMO ENERGETICO EN EL REBOILER DE LA TORRE DEBUTANIZADORA E-6140	1. TIT 2110 B.	64. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TI 2110 D.			
	2. DESESTABILIZACION TEMPORAL DE LA TORRE DEBUTANIZADORA.		63. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TI 2110 C.			
	3. MENOR PRODUCCION DE GLP - POSIBLE CONTAMINACION DE HAS		64. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TI 2110 B			
3. BAJA TEMPERATURA EN LINEA DE VENTEO DE LA TORRE DEBUTANIZADORA, POR DESPRESURIZACION DE LA TORRE	1. POSIBLE FRAGILIZACION DEL MATERIAL		65. VERIFICAR LA TEMPERATURA MINIMA ALCANZADA AGUAS ABAJO DE LA VALVULA DE GLOBO DE VENTEO DE LA TORRE DEBUTANIZADORA, EN EL CASO DE DESPRESURIZACION.			

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 7. Menos/Reducción Nivel

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. YA SE HAN EVALUADO LAS CAUSAS EN OTRAS DESVIACIONES.						

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 8. Pérdida de Servicios Industriales

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. CONFIGURACION Y MANEJO DE ALARMAS	1. POSIBLE CONFUSION DEL OPERADOR		66. DEFINIR UN PLAN DE MANEJO DE ALARMAS. LA ESPECIALIDAD DE PROCESO DEBERÁ DEFINIR LA CRITICIDAD DE CADA UNA DE LAS ALARMAS. LA ESPECIALIDAD DE INSTRUMENTACION DEFINIRA LA FORMA DE VISUALIZACION DE CADA NIVEL DE ALARMA.			
	2. DESCONEXION DE ALARMAS POR PARTE DEL OPERADOR.					
2. FALLA DE AIRE DE INSTRUMENTOS			67. INDICAR EL MODO DE FALLA DE LA SDV-6140 (DEBE SER FAILURE CLOSED)			
			68. EVALUAR EL MODO DE FALLA DE LA PDV-2110 (DEBE SER FAILURE OPEN)			

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 9. Riesgos de Mantenimiento

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. MANTENIMIENTO DE LOS AIRCOOLERS AC-7100 /7105	1. INCONVENIENTES PARA SACAR DE SERVICIO UNO DE LOS EQUIPOS PARA REALIZAR MANTENIMIENTO.		69. ANALIZAR LA INSTALACIÓN DE CARRETES EN LAS LINEAS DE ENTRADA Y SALIDA DE LOS AEROENFRIADORES AC-7100/7105 CON EL FIN DE FACILITAR LA FUTURA INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE BLOQUEO EN CASO DE QUE LAS RUTINAS DE MANTENIMIENTO ASÍ LO REQUIERAN.			
2. MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES DE LOS AIR COOLERS AC-7100/ AC-7105.	1. POSIBLE DAÑO A PERSONAS EN EL MOMENTO DEL RETIRO DEL MOTOR.	1. NINGUNO	70. SE DEBE DEFINIR UN DISEÑO Y UN PROCEDIMIENTO QUE PERMITA EL RETIRO DE LOS MOTORES SIN PELIGRO.			
3. PRESENCIA DE MATERIAL EXTRAÑO (INSECTOS, POLVO) EN EL AIRE, QUE PUEDA LLEGAR A OBSTRUIR LOS BANCOS DE TUBOS. EXISTE LA EXPERIENCIA DE ALTA PRESENCIA DE ABEJAS EN EL AREA	1. PERDIDA DE EFICIENCIA DE LOS AIRCOOLERS		71. COLOCAR UNA MALLA ALREDEDOR DE LOS AIR COOLERS PARA EVITAR LA ENTRADA DE MATERIAL EXTRAÑO.			
	2. AUMENTO DE LA FRECUENCIA DE LIMPIEZA.					
4. LOCALIZACION DE LOS INDICADORES LOCALES	1. EL OPERADOR TIENE QUE SUBIR A LA COLUMNA CADA VEZ QUE QUIERE OBTENER DATOS SOBRE ALGUN		72. REVISAR LA UBICACION DE LOS INDICADORES LOCALES EN PLANTA. (POSIBLE INSTALACION DE UN PANEL LOCAL A NIVEL DE PISO, PARA LAS COLUMNAS)			

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 9. Riesgos de Mantenimiento

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
	PARAMETRO		73. REVISAR EL MATERIAL DEL PISO DE LOS SKIDS (ANTIDESLIZANTE). REVISAR EL TIPO DE PASAMANOS DE LAS ESCALERAS VERTICALES, PARA ASEGURAR UN MEJOR AGARRE.			
5. POSIBLES DIFERENCIAS ENTRE EL DIAMETRO DEL CABLE QUE LLEGA A LA CAJA DE CADA UNO DE LOS MOTORES, DEBIDO A DISTINTAS CONSIDERACIONES RESPECTO A LA CAIDA DE TENSION.	1. MODIFICACIONES DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCION		74 ASEGURAR QUE EL DISEÑO DEL LOS DIAMETROS DEL CABLE CUMPLA LOS REQUERIMIENTOS DE LOS MOTORES DE LOS EQUIPOS.			SE ACLARO QUE DENTRO DEL DISEÑO SE PREVEE UNA JUNCTION BOX ADICIONAL PARA RECIBIR LOS CABLES QUE VIENEN DESDE EL CENTRO DE ALIMENTACION
	2. RETRASO EN EL ARRANQUE DE LA PLANTA					
	3. PERDIDA ECONOMICA					

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 10. Más Fuego/Riesgos de Explosión

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. LAS CAUSAS YA FUERON ANALIZADAS EN OTRAS DESVIACIONES Y NODOS.			75. REVISAR LA FILOSOFIA DE FUEGO PROOFING PARA EL NODO QUE INVOLUCRA LA COLUMNA DEBUTANIZADORA, LOS AIRCOOLERS AC-7100 Y AC-7105 , EL ACUMULADOR DE CIMA Y SUS BOMBAS			

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 11. No/Bajo Flujo

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. CIERRE DE LA LV-6140	1. INCREMENTO DE NIVEL EN REHERVIDOR E-6140 Y COLUMNA T-2100	1. ALARMA DE ALTO NIVEL EN EL LIC-6140.	34. INSTALAR ALARMA DE ALTO NIVEL EN EL LI-2110.			
	2. PERDIDA DE PRODUCCIÓN					
	3. DESESTABILIZACIÓN DE LA TORRE DEBUTANIZADORA T-2100					
2. TAPONAMIENTO DE LOS FILTROS A LA SUCCION DE LAS BOMBAS	1. DISMINUCION DE NPSH DISPONIBLE.	1. PDI 1120 /1125 EN LA SUCCION DE LAS BOMBAS P-1120/1125	76. INCLUIR PDI LOCAL EN CADA UNO DE LOS FILTROS UBICADOS EN LA SUCCIÓN DE CADA UNA DE LAS BOMBAS DE LA PLANTA.			
	2. POSIBLE CAVITACION DE LAS BOMBAS.					
3. CIERRE DE LA FV-3115A	1. PRESURIZACION DE LA TORRE DEBUTANIZADORA POR AUSENCIA DE REFLUJO.	1. ALARMA DE ALTA PRESION EN EL PI-2110.	77. VERIFICAR QUE LA VALVULA DE SEGURIDAD PSV-2110 ESTA DISEÑADA PARA AUSENCIA DE REFLUJO EN LA TORRE DEBUTANIZADORA.			
		2. CONTROLADOR DE PRESION PIC.2110 B QUE ABRE LA VALVULA DE CONTROL PDV 2110 B.	78. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJO FLUJO EN EL FIC-3115A.			
			79. VERIFICAR EL TAG DE LA VALVULA PDV 2110B (DEBERIA SER PV 2110B)			

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 11. No/Bajo Flujo

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
4. PARADA DE BOMBAS P-1120/1125	1. ALTO NIVEL EN EL D-3115	1. ALARMA DE ALTO NIVEL LIC-3115 A	7. INCLUIR UNA INDICACION DE TRIP (PARADA / FALLA) EN EL PCS PARA TODAS LAS BOMBAS DE LA PLANTA. MOSTRAR EN LOS P&ID'S ESTA ACCIÓN.			
	2. PERDIDA DE REFLUJO	2. STATUS DE LAS BOMBAS P-1120/1125	8. EVALUAR LA INCLUSION DE UN HOA (SWITCH MANUAL - AUTOMATICO) EN CAMPO PARA EL ARRANQUE DE TODAS LAS BOMBAS DE LA PLANTA			
	3. DESESTABILIZACION DE LA TORRE DEBUTANIZADORA					
	4. PERDIDA DE PRODUCCION					
	5. PRESURIZACION DE LA TORRE DEBUTANIZADORA.					

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 12. Flujo Reverso o en dirección equivocada

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. NO SE ENCONTRO NINGUNA CAUSA DE FLUJO REVERSO EN EL NODO.						

Nodo: 2. TORRE DEBUTANIZADORA (INCLUYENDO DEBUTANIZER REFLUX CONDENSER, DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR)

Planos: DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR; DEBUTANIZER TOWER; PFD FRACTIONATION SYSTEM

Tipo: Column; Centrifugal Pump; Heat Exchanger; Vessel

Equipo ID: T-2110, AC-7100, AC-7105, D-3115, P-1120 / 1125, E-6140, E-6135

Condiciones de Diseño/Parámetros: 250 psig, 500°F

Desviación: 13. Riesgos asociados al arranque y la parada

Causas	Consecuencias	Salvaguardas	Recomendaciones	Responsabilidad	Status	Comentarios Adicionales
1. VENTEO DE LAS BOMBAS P-1120/1125	1. RIESGOS POR ACUMULACION DE GASES EN LAS BOMBAS AL MOMENTO DE REALIZAR EL MANTENIMIENTO.		80. INCLUIR LA FACILIDAD DE VENTEO A LA ANTORCHA, PARA LAS BOMBAS DE REFLUJO DE LA TORRE DEBUTANIZADORA P-1120/1125.			

17.3. ANEXO 3: RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO

17.3 Recomendaciones

RECOMENDACIONES	CAUSAS	ESPECIALIDAD	SEVERIDAD O MAGNITUD DE LA CONSECUENCIA	PROBABILIDAD O FRECUENCIA DE OCURRENCIA	RIESGO	Comentarios de Cierre
1. INCLUIR UNA ALARMA DE ALTO FLUJO EN EL FIT 3105 A	Causas: 1.1.1	PROCESO	3	2	6	
2. INCLUIR ALARMA DE ALTO FLUJO EN EL FIT 3110	Causas: 1.1.6	PROCESO	3	2	6	
3. EVALUAR EL CAMBIO DE UNA VÁLVULA DE COMPUERTA, POR UNA VÁLVULA DE GLOBO EN CADA UNO DE LOS DRENAJES DE LA PLANTA; PARA REGULAR EL CAUDAL DE DESCARGA AL SISTEMA DE DRENAJE CERRADO.	Causas: 1.1.7	TUBERIA / PROCESO	2	2	4	
4. ANALIZAR EL RANGO QUE DEBE TENER EL VISOR DE NIVEL LG-2100 EN EL FONDO DE LA TORRE T-2100, PARA QUE COMO MÍNIMO CUBRA EL MISMO RANGO DEL TRANSMISOR DE NIVEL.	Causas: 1.2.1	PROCESO	3	3	9	
5. INSTALAR ALARMA DE ALTO NIVEL EN EL LI-2100	Causas: 1.2.1	PROCESO	3	2	6	
6. INCLUIR UNA ALARMA DE BAJO FLUJO EN EL FIT-3110.	Causas: 1.2.2, 1.11.1, 1.11.4	PROCESO	3	2	6	
7. INCLUIR UNA INDICACION DE TRIP (PARADA / FALLA) EN EL PCS PARA TODAS LAS BOMBAS DE LA PLANTA. MOSTRAR EN LOS P&ID'S ESTA ACCIÓN.	Causas: 1.2.2, 1.11.1, 2.11.4	PROCESO	3	3	9	
8. EVALUAR LA INCLUSION DE UN HOA (SWITCH MANUAL - AUTOMATICO) EN CAMPO PARA EL ARRANQUE DE TODAS LAS BOMBAS DE LA PLANTA	Causas: 1.2.2, 1.11.1, 2.11.4,	PROCESO	3	3	9	
9. REFLEJAR EN EL P&ID 1224-00-PID-021-08-11 EL DEMISTER DEL D-3110.	Causas: 1.2.2, 1.11.1	PROCESO	1	2	2	

RECOMENDACIONES	CAUSAS	ESPECIALIDAD	SEVERIDAD O MAGNITUD DE LA CONSECUENCIA	PROBABILIDAD O FRECUENCIA DE OCURRENCIA	RIESGO	Comentarios de Cierre
10. EL DISEÑO DE LAS LINEAS DE TRANSFERENCIA ENTRE LA TORRE DEETANIZADORA Y EL SKID DEL REHERVIDOR, ASI COMO LA LINEA DE TRANSFERENCIA ENTRE EL ACUMULADOR DE REFLUJO Y LA TORRE DEETANIZADORA, DEBE HACERSE DE MANERA CONJUNTA ENTRE EL PROVEEDOR, Y LAS ESPECIALIDADES DE PROCESO Y TUBERÍA. EL ALCANCE DE TIPIEL SA Y EL PROVEEDOR DEBE SER DEFINIDO CLARAMENTE. PARA EL DISEÑO DE ESTA LINEA DEBE TENERSE MUY CLARO EL RECORRIDO, LA CAIDA DE PRESION, Y EL ESTRES.	Causas: 1.4.1	TUBERIA / PROCESO	4	3	12	
11. VERIFICAR SI LA BRIDA EN EL LIMITE DE BATERIA ENTRE EL SKID DEL REHERVIDOR Y LA TORRE, PRESENTA PROBLEMAS DE ESTRÉS QUE PUDIERAN GENERAR FUGAS.	Causas: 1.4.1	TUBERIA	4	3	12	
12. INSTALAR ALARMA DE ALTA TEMPERATURA EN EL TI-3110	Causas: 1.4.2, 1.4.3	PROCESO	3	3	9	
13. EVALUAR LA NECESIDAD DE INSTALAR UNA BOQUILLA DE ASPERSION PARA LA ENTRADA DE HAS EN LA CORRIENTE DE VAPORES EN LA CIMA DE LA DEETANIZADORA	Causas: 1.4.3	PROCESO	3	3	9	
14. INSTALAR PARA TODAS LAS VÁLVULAS DE VENDEO UN DISPOSITIVO " LOCKED CLOSED" (L.C.)	Causas: 1.5.1	PROCESO	3	3	9	
15. INCLUIR EN EL MANUAL DE OPERACION LA NECESIDAD DE MANTENER LAS VÁLVULAS DE VENDEO PERMANENTEMENTE CERRADAS.	Causas: 1.5.1	PROCESO	3	3	9	
16. EVALUAR UN SHUTDOWN POR BAJA BAJA PRESION, QUE CIERRE LAS SDV 3100/3185.	Causas: 1.5.2	PROCESO	4	2	8	
17. INCLUIR EN EL MANUAL DE OPERACION LA NECESIDAD DE MANTENER EL BY-PASS DE LA SDV-3100/ NORMALMENTE CERRADO. COLOCAR EN EL P&ID NOTA " NORMALLY CLOSED" PARA LA SDV-3100	Causas: 1.5.2, 2.5.3	PROCESO	4	2	8	
18. REVISAR LA METALURGIA DEL D-3110, DE ACUERDO A LAS CONDICIONES ALCANZADAS DURANTE EL PROCESO DE DESPRESURIZACION.	Causas: 1.6.1	TUBERIA / PROCESO	4	3	12	

RECOMENDACIONES	CAUSAS	ESPECIALIDAD	SEVERIDAD O MAGNITUD DE LA CONSECUENCIA	PROBABILIDAD O FRECUENCIA DE OCURRENCIA	RIESGO	Comentarios de Cierre
19. REVISAR LA METALURGIA DE LA TORRE T-2100 DE ACUERDO A LAS CONDICIONES ALCANZADAS DURANTE EL PROCESO DE DESPRESURIZACION.	Causas: 1.6.2	TUBERIA / PROCESO	4	3	12	
20. EVALUAR LA NECESIDAD DE INCLUIR CUPONES DE CORROSION EN LA TORRE DEETANIZADORA. DE IGUAL MANERA, EVALUAR ESTA NECESIDAD PARA TODA LA PLANTA	Causas: 1.7.1	PROCESO	3	3	9	
21. VERIFICAR LOS MATERIALES PARA EL SERVICIO DE GLICOL RICO (CON AGUA)	Causas: 1.7.2	TUBERIA / PROCESO	3	3	9	
22. INDICAR POSICIÓN DE FALLA DE LA SDV-6130. (DEBERIA SER FALLA CERRADA).	Causas: 1.9.1	PROCESO	3	3	9	
23. INDICAR POSICION DE FALLA DE LA LV-3110 A (DEBERIA SER FALLA CERRADA).	Causas: 1.9.1	PROCESO	3	3	9	
24. VERIFICAR LOS CRITERIOS DE DISEÑO PARA DETERMINAR EL MODO DE FALLA DE LA FV-3110.	Causas: 1.9.1	PROCESO	3	3	9	
25. SOLICITAR AL PROVEEDOR DE LOS PLATOS PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE LOS PLATOS DURANTE EL MANTENIMIENTO	Causas: 1.10.1	MECANICA	3	2	6	
26. SOLICITAR AL PROVEEDOR DE LOS CHILLERS Y CONDENSADOR, EL PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DURANTE EL MANTENIMIENTO.	Causas: 1.10.2	MECANICA	3	2	6	
27. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TI 2100D.	Causas: 1.11.3	PROCESO	3	2	6	
28. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TIC-2100C.	Causas: 1.11.3	PROCESO	3	2	6	
29. ESTABLECER UN SISTEMA DE CONTROL SOBRE LAS BOMBAS DE HAS P-1140/1145 QUE PERMITA OPERAR A VARIOS FLUJOS MODIFICANDO EL SET POINT DEL FIC 3120, DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES DE CARGA DE GAS A LA PLANTA. LAS SEÑALES DE FLUJO DE GAS DE ENTRADA A LA PLANTA DEBEN ESTAR RELACIONADAS CON EL CONTROL DE FLUJO SOBRE LAS BOMBAS P-1140/1145.	Causas: 1.11.4	INSTRUMENTACION/ PROCESO	3	4	12	

RECOMENDACIONES	CAUSAS	ESPECIALIDAD	SEVERIDAD O MAGNITUD DE LA CONSECUENCIA	PROBABILIDAD O FRECUENCIA DE OCURRENCIA	RIESGO	Comentarios de Cierre
30. VERIFICAR LAS CONDICIONES DE DISEÑO DE LAS VÁLVULAS DE CONTROL DE FLUJO A LA DESCARGA DE TODAS LAS BOMBAS DE LA PLANTA, CONSIDERANDO LOS DISTINTOS ESCENARIOS DE CARGA A LA PLANTA (40, 30 Y 15 MMSCFD)	Causas: 1.11.4	INSTRUMENTACION/ PROCESO	3	3	9	
31. EVALUAR EL TRANSCIENTE DE 40 A 15 MMSCFD Y DE 15 A 40 MMSCFD EN EL HAS SURGE TANK D-3120.	Causas: 1.11.4	PROCESO	3	4	12	
32. DURANTE LA FASE DE PRECOMISSIONING, LOS ORIFICIOS DE RESTRICCIÓN DEBEN SER RETIRADOS PARA EVITAR QUE SE TAPEN DURANTE LOS PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA DE LINEAS.	Causas: 1.11.5	PROCESO	3	3	9	
33. INSTALAR ALARMA DE ALTA PRESION EN EL PI-3115.	Causas: 2.1.1, 2.3.2	PROCESO	3	2	6	
34. VERIFICAR SI LA PSV-3115 ESTA DISEÑADA PARA MANEJAR EL CASO DE GAS BLOW BY DEBIDO A LA APERTURA TOTAL DE LA LV-2100.	Causas: 2.1.1	PROCESO	4	2	8	
35. VERIFICAR LA PSV-3115 PARA EL CASO DE MAYOR FLUJO DE VAPORES GENERADO POR LA APERTURA TOTAL DE LA TV-2110C	Causas: 2.1.2	PROCESO	4	2	8	
36. INSTALAR UNA ALARMA POR BAJO NIVEL EN EL LI-2110.	Causas: 2.1.3	PROCESO	3	2	6	
37. INSTALAR ALARMA DE ALTO NIVEL EN EL LI-2110.	Causas: 2.1.4, 2.11.1	PROCESO	3	2	6	
38. INCLUIR ALARMA DE ALTO FLUJO EN EL FIC 3115A.	Causas: 2.1.4	PROCESO	3	2	6	
39. EVALUAR UN SISTEMA DE CONTROL SOBRE LAS BOMBAS DE REFLUJO DE GLP P-1120/1125 QUE PERMITA OPERAR A VARIOS FLUJOS MODIFICANDO EL SET POINT DEL FIC 3115A, DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES DE CARGA DE GAS A LA PLANTA. CONSIGNAR ESTA FUNCION EN LA FILOSOFÍA DE CONTROL.	Causas: 2.1.4	INSTRUMENTACION/ PROCESO	3	3	9	
40. EVALUAR EL TRANSCIENTE DE 40 A 15 MMSCFD Y DE 15 A 40 MMSCFD EN EL DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR PV.3115	Causas: 2.1.4	PROCESO	3	4	12	

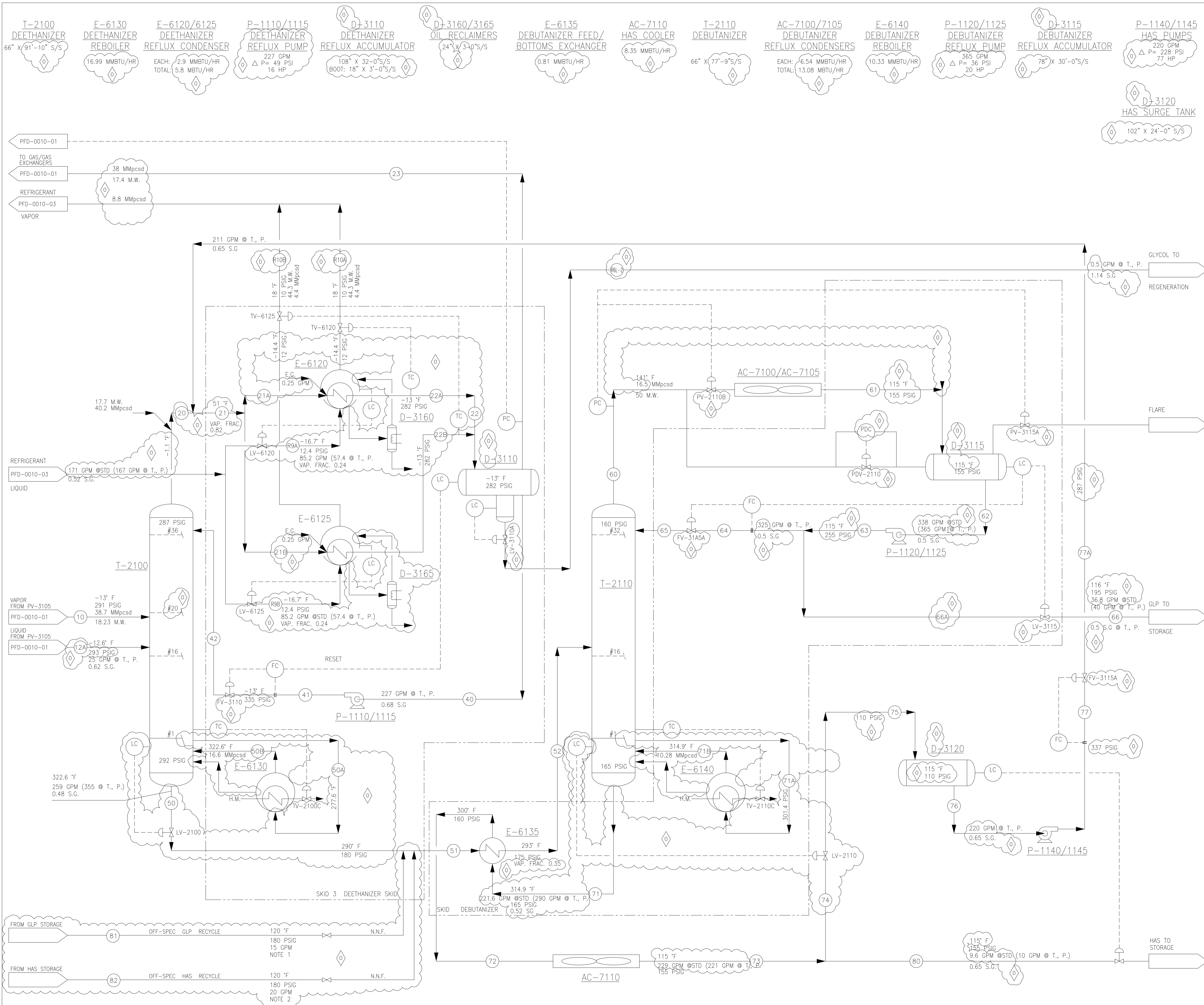
RECOMENDACIONES	CAUSAS	ESPECIALIDAD	SEVERIDAD O MAGNITUD DE LA CONSECUENCIA	PROBABILIDAD O FRECUENCIA DE OCURRENCIA	RIESGO	Comentarios de Cierre
41. ELIMINAR EL BY-PASS DE LA SDV-3115 YA QUE PUEDE CONSTITUIRSE EN UN PUNTO POR EL CUAL CONTINUA LA DESOCUPACION DEL D-3115.	Causas: 2.1.5	PROCESO	3	4	12	
42. EVALUAR SI SE REQUIERE LA PARADA DE BOMBAS P-1120/25 ASOCIADA AL LS-3115 B, CONSIDERANDO QUE EL SISTEMA PUEDE CONTINUAR BOMBEANDO REFLUJO A LA TORRE DEBUTANIZADORA.	Causas: 2.1.5	PROCESO	3	2	6	
43. LA VALVULA DE SEGURIDAD PSV-3115 DEBE SER CHEQUEADA PARA EL CASO DE SOBRELLENADO DEL ACUMULADOR D-3115.	Causas: 2.2.1	PROCESO	4	2	8	
44. EVALUAR LA INSTALACION DE UNA VALVULA DE SEGURIDAD SPARE PARA LA PSV-3115, LOCALIZADA EN EL RECIPIENTE D-3115.	Causas: 2.2.1	PROCESO	3	3	9	
45. VERIFICAR QUE LA VÁLVULA DE SEGURIDAD PSV-2110 ESTÉ DIMENSIONADA PARA TODOS LOS VAPORES QUE VIENEN DE LA TORRE DEBUTANIZADORA (SALIDA BLOQUEADA).	Causas: 2.3.1	PROCESO	4	2	8	
46. IDENTIFICAR EL NUMERO DE LINEA EN LA LINEA DE ECUALIZACIÓN EN EL P&ID 1224-00-PID-0021-09-11.	Causas: 2.3.1	PROCESO	2	2	4	
47. PREVER ACCESOS ADECUADOS A LOS AEROENFRIADORES AC-7100/7105 PARA PERMITIR LA REGULACION MANUAL DE LAS PERSIANAS DE LOS MISMOS.	Causas: 2.3.1	TUBERIA	3	2	6	
48. INDICAR LA PENDIENTE Y ADICIONAR LA NOTA "NO POCKETS" EN LA LINEA 8"-LPG-002109-032-B2A2-V UBICADA A LA SALIDA DE LOS AEROENFRIADORES AC-7100/7105.	Causas: 2.3.1	PROCESO	3	3	9	
49. VERIFICAR CON EL PROVEEDOR DE LOS AEROENFIRADORES, SI LOS TUBOS DE LOS AC-7100/7105 TIENEN PENDIENTE, PARA EL SERVICIO.	Causas: 2.3.1	MECANICA	3	3	9	
50. INDICAR QUE LA VALVULA DE CONTROL PV-3115 SEA DISEÑADA CON ACCION LENTA PARA CIERRE.	Causas: 2.3.2	INSTRUMENTACION/ PROCESO	2	3	6	

RECOMENDACIONES	CAUSAS	ESPECIALIDAD	SEVERIDAD O MAGNITUD DE LA CONSECUENCIA	PROBABILIDAD O FRECUENCIA DE OCURRENCIA	RIESGO	Comentarios de Cierre
51. EVALUAR LA RELOCALIZACION DEL CONTROL DE PRESION UBICADO EN LA CIMA DE LA COLUMNA DEBUTANIZADORA T-2110, HASTA EL ACUMULADOR D-3115.	Causas: 2.3.2	PROCESO	2	3	6	
52. VERIFICAR LA CAPACIDAD DE LA VALVULA DE CONTROL PV-3115 PARA LA MAXIMA CANTIDAD DE NO CONDENSABLES QUE PUEDEN LLEGAR A LA COLUMNA DEBUTANIZADORA T-2110.	Causas: 2.3.3	PROCESO	4	2	8	
53. EVALUAR LA INSTALACION DE UNA VALVULA SPARE PARA LA PSV 2110 UBICADA EN LA CIMA DE LA TORRE DEBUTANIZADORA, TENIENDO EN CUENTA QUE ESTA VÁLVULA PUEDE DISPARARSE POR UNA GRAN CANTIDAD DE ESCENARIOS DEBIDO A LA NATURALEZA DEL FLUIDO MANEJADO.	Causas: 2.3.4	PROCESO	3	3	9	
54. INCLUIR UNA ALARMA POR ALTA TEMPERATURA EN EL TI 2110B, UBICADO EN EL PLATO DE ALIMENTACION A LA COLUMNA DEBUTANIZADORA T-2110.	Causas: 2.4.1	PROCESO	3	3	9	
55. INSTALAR UN TRANSMISOR DE TEMPERATURA CON ALARMA POR ALTA TEMPERATURA EN LA LINEA 6" HCB-00219-030B2A2-H DE ENTRADA A LA COLUMNA T-2110.	Causas: 2.4.1	PROCESO	3	3	9	
56. INSTALAR ALARMAS DE ALTA TEMPERATURA EN EL TI 2100 D.	Causas: 2.4.1	PROCESO	3	2	6	
57. LLEVAR LA SEÑAL DE TEMPERATURA A LA SALIDA DEL E -6135, AL PCS.	Causas: 2.4.1	PROCESO	3	3	9	
58. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA PRESION EN EL PI 3115.	Causas: 2.5.1, 2.5.2	PROCESO	3	2	6	
59. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TI 3115 B.	Causas: 2.5.1	PROCESO	3	2	6	
60. EVALUAR UN SHUTDOWN POR BAJA BAJA PRESION EN EL PIT 2110B , QUE CIERRE LAS SDV 3100/3100A/3185.	Causas: 2.5.3	PROCESO	4	2	8	

RECOMENDACIONES	CAUSAS	ESPECIALIDAD	SEVERIDAD O MAGNITUD DE LA CONSECUENCIA	PROBABILIDAD O FRECUENCIA DE OCURRENCIA	RIESGO	Comentarios de Cierre
61. INSTALAR BOQUILLAS DE SPRAY WATER EN ESTA AREA DE LA PLANTA EN UNA DISPOSICION ADECUADA PARA PROTEGER LOS EQUIPOS Y EVITAR DISPERSION DE NUBES. PREVER SUFICIENTES HIDRANTES O MONITORES PARA CUBRIR LAS EMERGENCIAS.	Causas: 2.5.3	I (CONTRATISTA DE ISBL)	4	3	12	
62. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TI 2110 D.	Causas: 2.6.1, 2.6.2	PROCESO	3	2	6	
63. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TI 2110 C.	Causas: 2.6.1, 2.6.2	PROCESO	3	2	6	
64. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJA TEMPERATURA EN EL TI 2110 B	Causas: 2.6.2	PROCESO	3	2	6	
65. VERIFICAR LA TEMPERATURA MINIMA ALCANZADA AGUAS ABAJO DE LA VALVULA DE GLOBO DE VENTEO DE LA TORRE DEBUTANIZADORA, EN EL CASO DE DESPERESURIZACIÓN.	Causas: 2.6.3	PROCESO	3	2	6	
66. DEFINIR UN PLAN DE MANEJO DE ALARMAS. LA ESPECIALIDAD DE PROCESO DEBERÁ DEFINIR LA CRITICIDAD DE CADA UNA DE LAS ALARMAS. LA ESPECIALIDAD DE INSTRUMENTACION DEFINIRA LA FORMA DE VISUALIZACION DE CADA NIVEL DE ALARMA.	Causas: 2.8.1	INSTRUMENTACION/ PROCESO	3	3	9	
67. INDICAR EL MODO DE FALLA DE LA SDV-6140 (DEBE SER FAILURE CLOSED)	Causas: 2.8.2	PROCESO	3	3	9	
68. EVALUAR EL MODO DE FALLA DE LA PDV-2110 (DEBE SER FAILURE OPEN)	Causas: 2.8.2	PROCESO	3	3	9	
69. ANALIZAR LA INSTALACIÓN DE CARRETES EN LAS LINEAS DE ENTRADA Y SALIDA DE LOS AEROENFRIADORES AC-7100/7105 CON EL FIN DE FACILITAR LA FUTURA INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE BLOQUEO EN CASO DE QUE LAS RUTINAS DE MANTENIMIENTO ASÍ LO REQUIERAN.	Causas: 2.9.1	PROCESO	3	2	6	
70. SE DEBE DEFINIR UN DISEÑO Y UN PROCEDIMIENTO QUE PERMITA EL RETIRO DE LOS MOTORES SIN PELIGRO.	Causas: 2.9.2	TUBERIA	4	2	8	

RECOMENDACIONES	CAUSAS	ESPECIALIDAD	SEVERIDAD O MAGNITUD DE LA CONSECUENCIA	PROBABILIDAD O FRECUENCIA DE OCURRENCIA	RIESGO	Comentarios de Cierre
71. COLOCAR UNA MALLA ALREDEDOR DE LOS AIR COOLERS PARA EVITAR LA ENTRADA DE MATERIAL EXTRAÑO.	Causas: 2.9.3	TUBERIA	2	3	6	
72. REVISAR LA UBICACION DE LOS INDICADORES LOCALES EN PLANTA. (POSIBLE INSTALACION DE UN PANEL LOCAL A NIVEL DE PISO, PARA LAS COLUMNAS)	Causas: 2.9.4	INSTRUMENTACION / PROCESO	2	3	6	
73. REVISAR EL MATERIAL DEL PISO DE LOS SKIDS (ANTIDESLIZANTE). REVISAR EL TIPO DE PASAMANOS DE LAS ESCALERAS VERTICALES, PARA ASEGURAR UN MEJOR AGARRE.	Causas: 2.9.4	MECANICA / TUBERIA	4	3	12	
74. ASEGURAR QUE EL DISEÑO DEL LOS DIAMETROS DEL CABLE CUMPLA LOS REQUERIMIENTOS DE LOS MOTORES DE LOS EQUIPOS	Causas: 2.9.5	ELECTRICO				
75. REVISAR LA FILOSOFIA DE FIRE PROOFING PARA EL NODO QUE INVOLUCRA LA COLUMNA DEBUTANIZADORA, LOS AIRCOOLERS AC-7100 Y AC-7105 , EL ACUMULADOR DE CIMA Y SUS BOMBAS	Causas: 2.10.1	CIVIL / PROCESO	4	2	8	
76. INCLUIR PDI LOCAL EN CADA UNO DE LOS FILTROS UBICADOS EN LA SUCCIÓN DE CADA UNA DE LAS BOMBAS DE LA PLANTA.	Causas: 2.11.2	PROCESO	3	3	9	
77. VERIFICAR QUE LA VALVULA DE SEGURIDAD PSV-2110 ESTA DISEÑADA PARA AUSENCIA DE REFLUJO EN LA TORRE DEBUTANIZADORA.	Causas: 2.11.3	PROCESO	4	2	8	
78. INCLUIR UNA ALARMA POR BAJO FLUJO EN EL FIC-3115A.	Causas: 2.11.3	PROCESO	3	2	6	
79. VERIFICAR EL TAG DE LA VALVULA PDV 2110B (DEBERIA SER PV 2110B)	Causas: 2.11.3	PROCESO	2	2	4	
80. INCLUIR LA FACILIDAD DE VENTEO A LA ANTORCHA, PARA LAS BOMBAS DE REFLUJO DE LA TORRE DEBUTANIZADORA P-1120/1125.	Causas: 2.13.1	PROCESO	4	3	12	

17.4. ANEXO 4: PLANOS DE PROCESO



- NOTES
- OFF-SPEC LPG (C5+ CONTAMINATION) MAXIMUM RECIRCULATION RATE.
 - OFF-SPEC HAS (C4, C3 CONTAMINATION) MAXIMUM RECIRCULATION RATE.
- D-3120 HAS SURGE TANK
102" X 24'-0" S/S

LEGEND

H.M. HEAT MEDIUM
N.N.F. NORMALLY NO FLOW

0653-PFD-02 OPD PROCESS FLOW DIAGRAM - FRACTIONATION SYSTEM

DRAWING No.	DESCRIPTION				
REFERENCE DRAWING					
0	25/05/07 FINAL ISSUE				
A	02/03/07 ISSUED FOR COMMENTS				
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREP.	CHEQ.	AUTHOR.

TIPIEL SA

Scale	DRAW No	Sheet	Rev.
SIN	1224 00 PFD 00 10 02	1 OF 1	0
Project	Unit	Type	Doc. Discipl. Subj. Consec.

GMP

AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL PARIÑAS - TALARA

PROCESS FLOW DIAGRAM FRACTIONATION SYSTEM

GMP N°: 04 R P L 5 0 2 0

DOCUMENTO N°: G M P 0 4 R P L 5 0 2 0

FILE CAD: 1124-00-PFD-0010-02-11_0.DWG

ESTE DISEÑO ES PROPIEDAD DE TIPIEL S.A. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN. THIS DRAWING IS PROPERTY OF TIPIEL S.A. IT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED AND / OR CIRCULATED WITHOUT AUTHORIZATION.

PIPING SYMBOLS

	GATE VALVE		ULTRASONIC FLOW METER
	BALL VALVE (REDUCED BORE)		ROTAMETER
	BALL VALVE (FULL BORE)		INSULATION JOINT
	GLOBE VALVE		ORIFICE ELEMENT
	NEEDLE VALVE		RESTRICTION ORIFICE
	PLUG VALVE		RUPTURE DISK
	CHECK VALVE		CORROSION COUPON
	BUTTERFLY VALVE		FLOW ELEMENT INTEGRAL WITH TRANSMITTER
	FOUR WAY VALVE		SPECTACLE BLIND NORMALLY OPEN
	THREE WAY VALVE		SPECTACLE BLIND NORMALLY CLOSED
	ANGLE VALVE		BLIND
	MOTORIZED VALVE		SLOPE
	AUTOMATIC PNEUMATIC VALVE		BATTERY LIMIT
	ANGLE VALVE		OPEN DRAIN
	PRESSURE SAFETY VALVE		ATMOSPHERY VENT
	CONTROL VALVE		Y-TYPE STRAINER
	PRESSURE/VACUUM VALVE		T-TYPE STRAINER
	CONTROL VALVE SELF REGULATED		FLANGED CONNECTION
	CONTROL VALVE WITH POSITIONER		BLIND FLANGE
	SOLENOID VALVE		PLUG
	SOLENOID VALVE (WITH RESET)		CAP
	HORIZONTAL CENTRIFUGAL PUMP		REDUCTION
	VERTICAL CENTRIFUGAL PUMP IN LINE		FLEXIBLE JUNCTION
	ROTARY PUMPS		HOSE CONNECTION
	POSITIVE DISPLACEMENT PUMP		VORTEX BRAKER
	VERTICAL CENTRIFUGAL PUMP		TIE-IN
	PNEUMATIC PUMP		BASKET TYPE STRAINER

INSTRUMENT LINE SIMBOLS

	CONNECTION TO PROCESS
	PNEUMACTIC SIGNAL
	ELECTRIC SIGNAL
	COMPUTER SOFTWARE INTERFACE
	HYDRAULIC SIGNAL
	FIELD BUS DIGITAL COMMUNICATION

INSTRUMENTS SYMBOLS

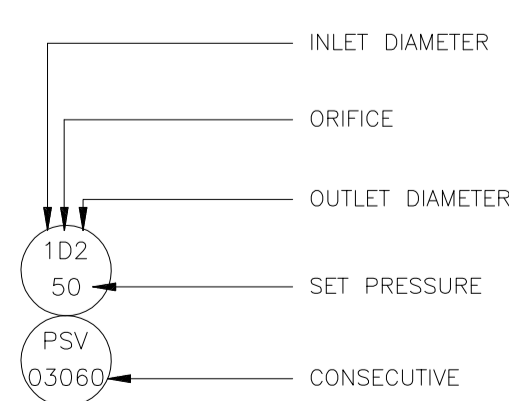
	NORMALLY ACCESSIBLE TO OPERATOR	NORMALLY INACCESSIBLE TO OPERATOR

	INTERLOCK
	MCC MOTOR CONTROL CENTER

IDENTIFICATION VALVES

CSO	"CAR SEAL OPEN"
CSC	"CAR SEAL CLOSE"
LC	"LOCKED CLOSE"
LO	"LOCKED OPEN"
NC	NORMALLY CLOSE
NO	NORMALLY OPEN
FC	FAIL CLOSED
FL	FAIL LAST POSITION
FO	FAIL OPEN
	TSO TIGHT SHUT OFF

SAFETY VALVE



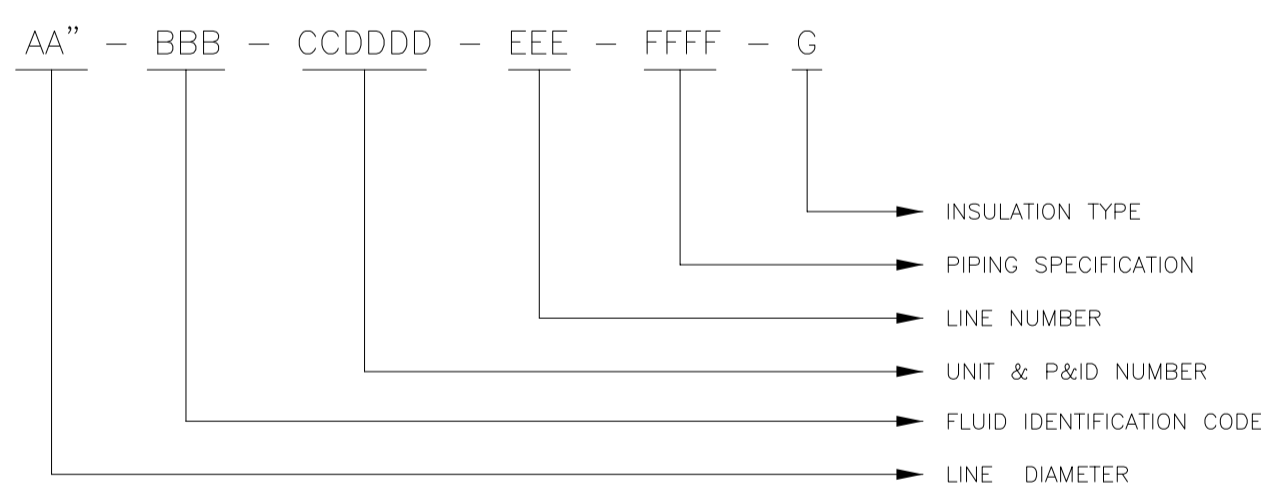
IDENTIFICATION INSTRUMENT

FIRST-LETTERS	INITIATING OR MEASURED VARIABLE	CONTROLLERS			READOUT DEVICES		SWITCHES AND ALARM DEVICES			TRANSMITTERS			SOLENOIDS, RELAYS, COMPUTING DEVICES	PRIMARY ELEMENT	TEST POINT	WELL OR PROBE	VIEWING DEVICE, GLASS	SAFETY DEVICE	FINAL ELEMENT
		RECORDING	INDICATING	BLIND	SELF-ACTUATED CONTROL VALVES	RECORDING	INDICATING	HIGH	LOW	COMB	RECORDING	INDICATING							
A	ANALYSIS	ARC	AIC	AC	AR	AI	ASH	ASL	ASHL	ART	AIT	AT	AY	AE	AP	AW			AV
B	BURNER/COMBUSTION	BRC	BIC	BC	BR	BI	BSH	BSL	BSHL	BRT	BIT	BT	BY	BE					BZ
E	VOLTAGE	ERC	EIC	EC	ER	EI	ESH	ESL	ESHL	ERT	EIT	ET	EY	EE					EZ
F	FLOW RATE	FRC	FIC	FC	FR	FI	FSH	FSL	FSHL	FRT	FIT	FT	FY	FE	FP	FG			FV
FQ	FLOW QUANTITY	FQRC	FQIC		FQR	FOI	FQSH	FQSL		FQIT	FQT	FQY	FQE						FQV
FF	FLOW RATIO	FFRC	FFIC	FFC	FFR	FFI	FFSH	FFSL				FE							FFV
H	HAND		HIC	HC				HS											HV
I	CURRENT	IRC	IIC	IC	IR	II	ISH	ISL	ISHL	IRT	IIT	IT	IY	IE					IZ
L	LEVEL	LRC	LIC	LC	LR	LI	LSH	LSL	LSHL	LRT	LIT	LT	LY	LE	LW	LG			LV
P	PRESSURE/VACUUM	PRC	PIC	PC	PR	PI	PSH	PSL	PSHL	PRT	PIT	PT	PY	PE	PP			PSV	
PD	PRESSURE, DIFFERENTIAL	PDRC	PDIC	PDC	PDR	PDI	PDSH	PDSL		PDRT	PDIT	PDT	PDY	PE	PP			PSE	
PV	PRESSURE, DIFFERENTIAL																		PV
Q	QUANTITY	QRC	QIC		QR	QI	QSH	QSL	QSHL	QRT	QIT	QT	QY	QE					QZ
R	RADIATION	RRC	RIC	RC	RR	RI	RSH	RSL	RSHL	RRT	RIT	RT	RY	RE					RZ
S	SPEED/FREQUENCY	SRC	SIC	SC	SR	SI	SSH	SSL	SSHL	SRT	SIT	ST	SY	SE					SV
T	TEMPERATURE	TRC	TIC	TC	TR	TI	TSH	TSL	TSHL	TRT	TIT	TT	TY	TE	TP	TW			TV
TD	TEMPERATURE, DIFFERENTIAL	TDRC	TDIC	TDC	TDR	TDI	TDSH	TDSL		TDRT	TDIT	TDT	TDY	TE	TP	TW			TDV
U	MULTIVARIABLE												UY						UV
V	VIBRATION/MACHINERY ANALYSIS				VR	VI	VSH	VSL	VSHL	VRT	VIT	VT	VY	VE					VZ
X	PERMISSIVE																		
Y	EVENT/STATE/PRESENSE		YIC	YC	YR	YI	YSH	YSL			YT	YY	YE						YZ
Z	POSITION	ZRC	ZIC	ZC	ZR	ZI	ZSO	ZSC	ZSHL	ZRT	ZIT	ZT	ZY	ZE					ZV
ZD	GAUGING/DEVIATION	ZDRC	ZDIC	ZDC	ZDR	ZDI	ZDSH	ZDSL		ZDRT	ZDIT	ZDT	ZDY	ZDE					ZDV
GD	GAS DETECTOR						GDI					GDT							
ESD	EMERGENCY SHUT DOWN																		

NOTE: THIS TABLE IS NOT ALL-INCLUSIVE.
 *A, ALARM, THE ANNUNCIATING DEVICE, MAY BE USED IN THE SAME FASHION AS S, SWITCH, THE ACTUATING DEVICE.
 **THE LETTERS H AND L MAY BE OMITTED IN THE UNDEFINED CASE.

OTHER POSSIBLE COMBINATIONS:
 FO (RESTRICTION ORIFICE) PFR (RATIO)
 FRK, HIK (CONTROL STATION) KOI (RUNNING TIME INDICATOR)
 FX (ACCESSORIES) QOI (INDICATING COUNTER)
 TJR (SCANNING RECORDER) WKIC (RATE-OF-WEIGHT-LOSS CONTROLLER)
 LLH (PILOT LIGHT) HMS (HAND MOMENTARY SWITCH)

LINE NUMBERING SYSTEM



LINES AND EQUIPMENT SIMBOLOGY

	EXISTING FACILITIES
	NEW FACILITIES
	FACILITIES TO BE TOTALLY DISMANTLED
	FACILITIES TO BE DISMANTLED TO BE MODIFIED

INSULATION TYPE

H	HOT INSULATION
N	NO INSULATION
P	PERSONAL PROTECTION (> 150 °F)
S	STEAM TRACING
V	PAINTED
F	COLD INSULATION
U	UNDERGROUND INSULATION
E	ELECTRICAL TRACING

ABBREVIATIONS

	AG ABOVE GROUND
	UG UNDER GROUND
	F FLARE
	CD CLOSE DRAIN
	OD OPEN DRAIN
	GD GLYCOL DRAIN

FLUID IDENTIFICATION

NTG	NATURAL GAS
HCB	LIQUID HYDROCARBONS
HAS	SATURATED ACICLIC HYDROCARBONS
GLY	GLYCOL
CSW	CHEMICAL DRAIN
RES	RESIDUE GAS
LPG	LPG
HOL	HOT OIL
PRP	PROPANE
LBR	RECOVERED LUBE OIL
CLD	CLOSED DRAIN
OPD	OPEN DRAIN
CDH	COLD VENT
HDH	HOT DISCHARGE
AIR	INSTRUMENT AIR
AIS	SERVICE AIR
UWA	SERVICE WATER
PWA	POTABLE WATER
NIT	NITROGEN
FUG	FUEL GAS

NOTES

LEGEND

DRAWING No.	DESCRIPTION		
REFERENCE DRAWING			
C	27/04/07	ISSUED FOR DETAIL DESIGN	M.MALDONADO/R.VILLALOBOS/AMATEUCO
B	16/03/07	ISSUED FOR COMMENTS (REVISED AS SHOWN)	M.MALDONADO/R.VILLALOBOS/AMATEUCO
A	02/03/07	ISSUED FOR COMMENTS	M.MALDONADO/R.VILLALOBOS/AMATEUCO
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREP. CHEQ. AUTHOR.

TIPIEL SA

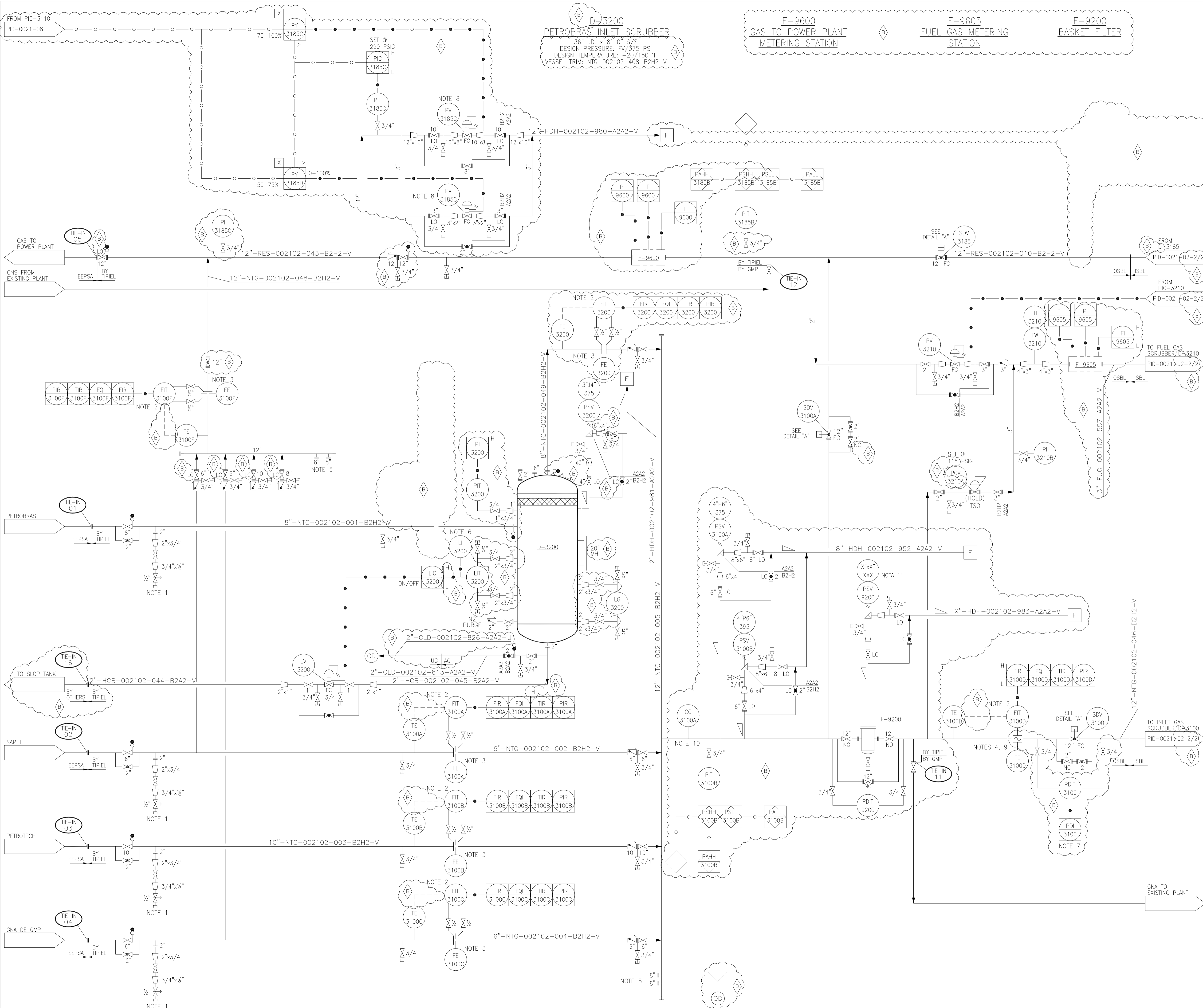
Scale	DRAW No				Sheet	Rev.		
SIN	1224	00	PID	00	21	01	1 OF 1	C
	Project	Unit	Type Doc.	Discipl.	Subj	Consec.		



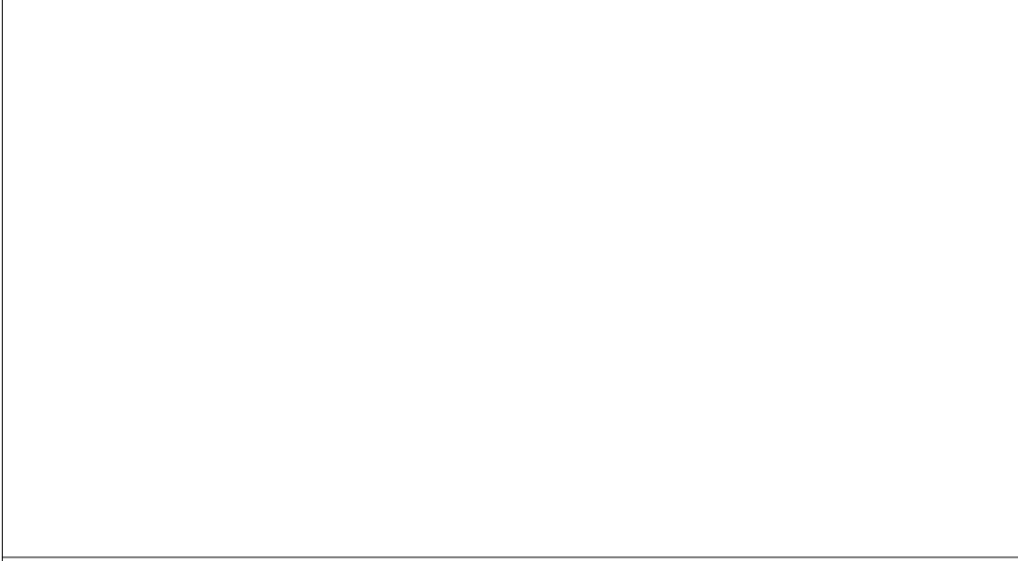
AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL PARIÑAS - TALARA

SYMBOLGY

DOCUMENTO N°:	GMP	04	RR	PL	401	C
GMP N°:						



- NOTES
1. SAMPLE CONNECTION.
 2. MULTIVARIABLE METER.
 3. PROVIDE STRAIGHT RUN DISTANCES UPSTREAM AND DOWNSTREAM OF ORIFICE PLATE ACCORDING TO API (STANDARDS).
 4. PROVIDE STRAIGHT RUN DISTANCES UPSTREAM AND DOWNSTREAM OF ULTRASONIC METER ACCORDING TO API (STANDARDS).
 5. FACILITIES FOR FUTURE CONNECTIONS.
 6. INDICATOR LOCATION TO BE VISIBLE FROM GLOBE VALVE OF THE CONTROL VALVE.
 7. THE SHUTDOWN VALVE SHOULD OPEN ONLY WHEN THE DIFFERENTIAL PRESSURE IS LESS THAN 100 PSI.
 8. THIS VALVES ARE CRITIC EQUIPMENTS AND THEY SHALL BE ASSURED WITH AN APPROPRIATE MAINTENANCE PROGRAM.
 9. METER TYPE SHALL BE CONFIRMED BY GMP.
 10. CORROSION COUPONS MUST BE LOCATED AT LEAST 7 DIAMETERS OF STRAIGHT PIPE DOWNSTREAM OF FITTING SUCH AS BENDS, REDUCERS, VALVES, ORIFICES, ETC. AND 3 DIAMETERS UPSTREAM OF STRAIGHT PIPE OF THE ABOVE MENTIONED ELEMENTS.
 11. VALVE SIZE SHALL BE DEFINED BY VENDOR AND TO BE INSTALLED ABOVE FLARE HEADER HEIGHT.



DRAWING No.	DESCRIPTION
REFERENCE DRAWING	
B	27/04/07 ISSUED FOR DETAIL DESIGN
A	22/03/07 ISSUED FOR COMMENTS
REV.	DATE DESCRIPTION PREP. CHED. AUTHOR.

Scale	DRAW No	Sheet	Rev.
SIN	1224 00 PID 00 21 02	1 OF 2	B

TIPIEL SA

AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL
PARIÑAS - TALARA

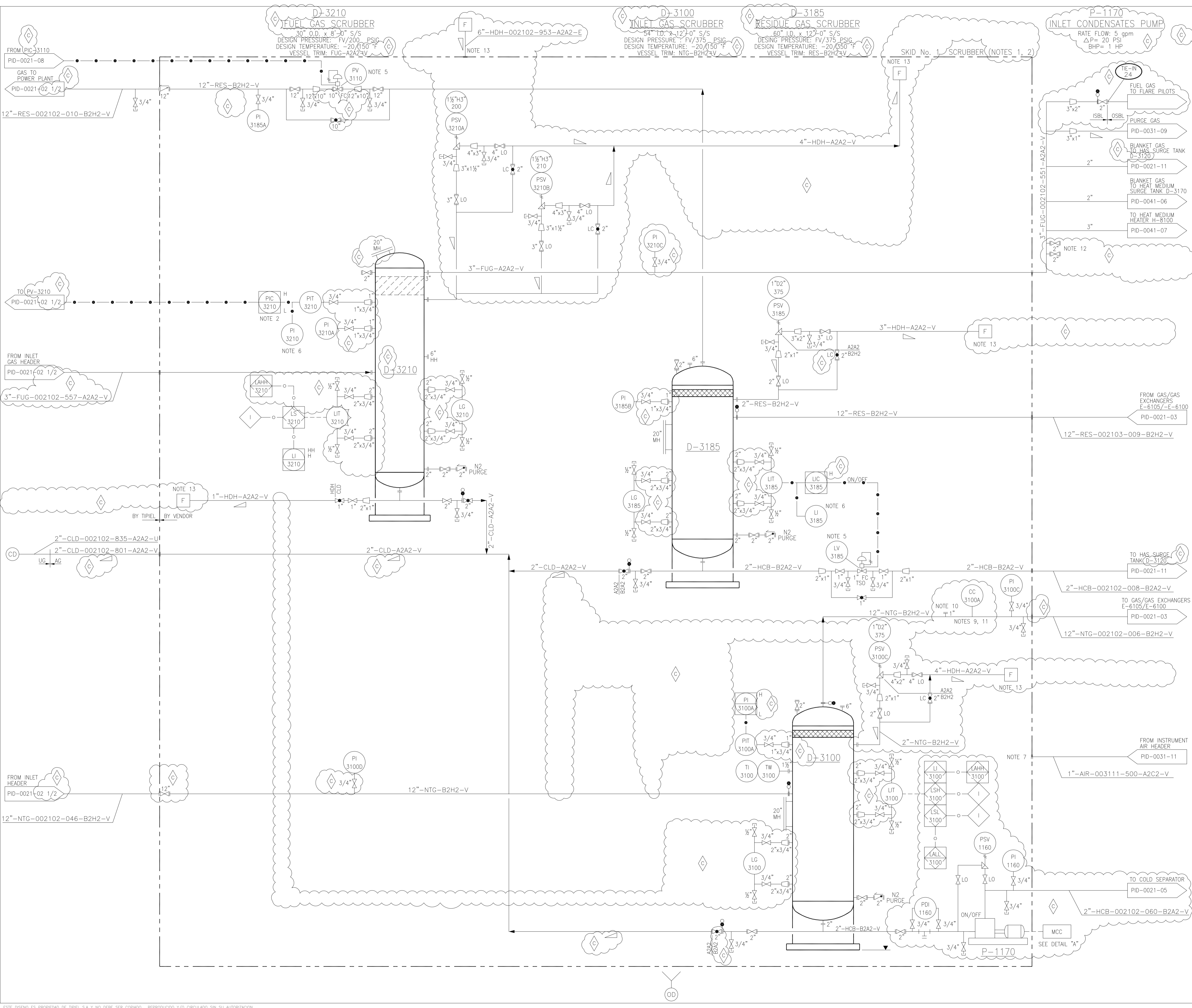
INLET GAS HEADER

GMP N°:

DOCUMENTO N°: G M P 0 4 R P L 4 0 2 B

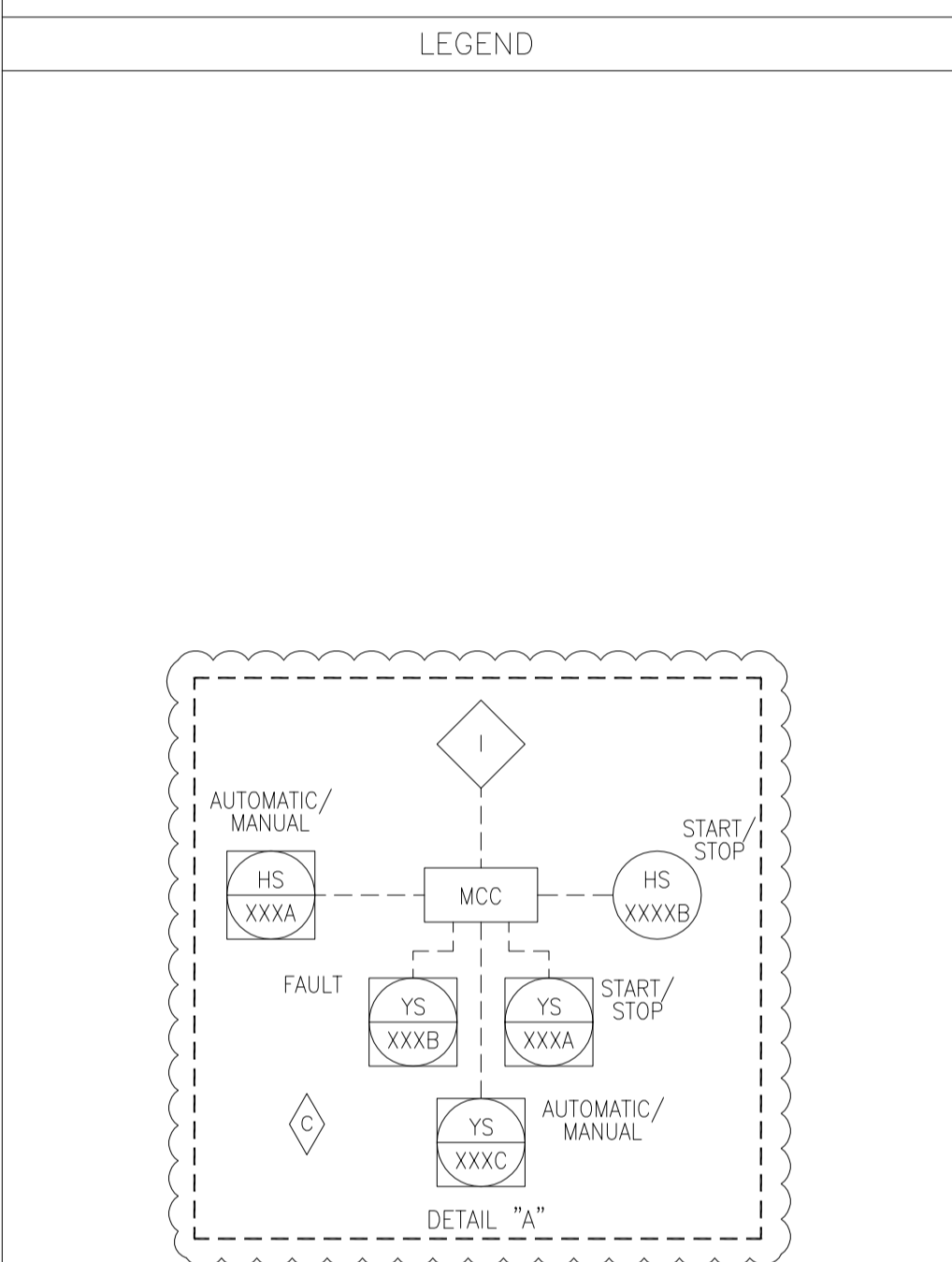
FILE CAD: 1224-00-PID-0021-02-12_B.DWG

ESTE DISEÑO ES PROPIEDAD DE TIPIEL S.A. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACION. THIS DRAWING IS PROPERTY OF TIPIEL S.A. IT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED AND / OR CIRCULATED WITHOUT AUTHORIZATION.



- NOTES**
- SKID ON FIRST LEVEL. IT INCLUDES THE FOLLOWING EQUIPMENT. D-3100, D-3185, D-3210.
 - ALL SIGNALS TO DCS AND PLC SHALL BE SENT TO THE JUNCTION BOX.
 - DELETED.
 - DELETED.
 - CONTROL VALVE SIZE SHALL BE DEFINED BY SKID VENDOR.
 - INDICATOR LOCATION TO BE VISIBLE FROM GLOBE VALVE OF RESPECTIVE CONTROL VALVE.
 - INSTRUMENT AIR LINES INSIDE OF THE SKID SHALL BE PROVIDED BY VENDOR.
 - DELETED.
 - CORROSION COUPONS MUST BE LOCATED AT LEAST 7 DIAMETERS OF STRAIGHT PIPE DOWNSTREAM OF FITTING SUCH AS BENDS, REDUCERS, VALVES, DRIFICES, ETC. AND 3 DIAMETERS UPSTREAM OF STRAIGHT PIPE OF THE ABOVE MENTIONED ELEMENTS.
 - FACILITY FOR CORROSION INHIBITOR INJECTION.
 - PROVIDE AT LEAST 16 FT BETWEEN CORROSION INHIBITOR INJECTION POINT AND CORROSION MONITORING FITTING.
 - FACILITIES FOR OSBL FUEL GAS USERS.
 - ALL SKID DISCHARGES TO FLARE SHALL BE COLLECTED IN A SUBHEADER WITH ELECTRICAL TRACING INSIDE THE SKID, WHICH SHALL TERMINATE AT THE SKID LIMIT IN FLANGED CONNECTION TRACING.

- LEGEND**
-



DRAWING No.	DESCRIPTION				
REFERENCE DRAWING					
C	27/04/07 ISSUED FOR DETAIL DESIGN				
B	22/03/07 ISSUED FOR COMMENTS (REVISED AS SHOWN)				
A	02/03/07 ISSUED FOR COMMENTS				
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREP.	CHEQ.	AUTHOR.

TIPIEL SA

Scale	DRAW No	Sheet	Rev.
SIN	1224 00 PID 00 21 02	2 OF 2	C
Project	Unit	Type	Discipl.
1224	00	PID	00
		21	02

GMP

AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL PARIÑAS - TALARA

INLET & RESIDUE GAS

GMP N°: 04 R P L 4 0 3 C

DOCUMENTO N°: G M P 0 4 R P L 4 0 3 C

FILE CAD: 1224-00-PID-0021-02-22_C.DWG

ESTE DISEÑO ES PROPIEDAD DE TIPIEL S.A. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN. THIS DRAWING IS PROPERTY OF TIPIEL S.A. IT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED AND / OR CIRCULATED WITHOUT AUTHORIZATION.

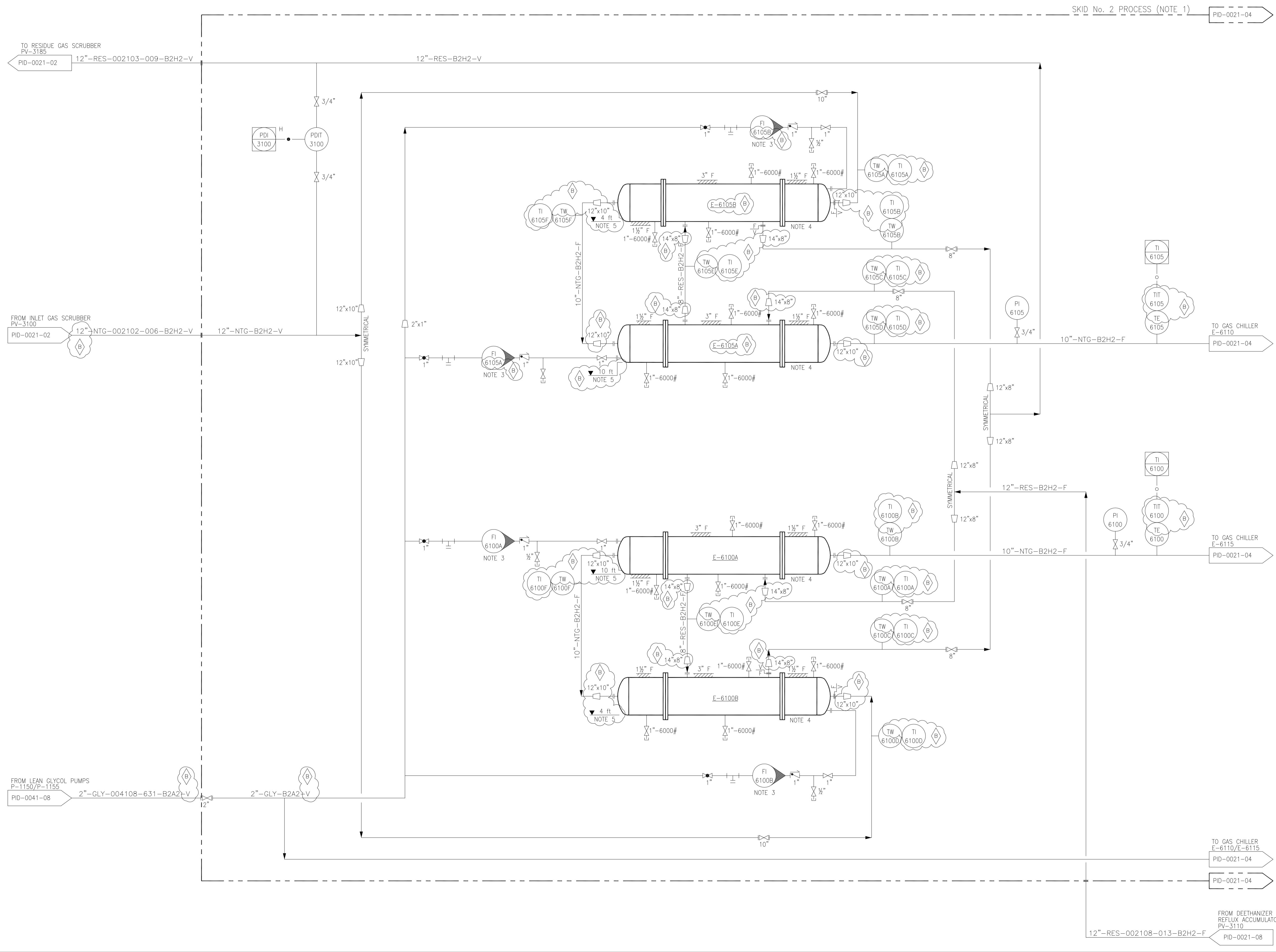
E-6105 A/B
GAS/GAS EXCHANGER
2.8 MMBTU/HR TOTAL
DESIGN: SHELL: 375 PSIG @ -20/500° F
TUBE: 375 PSIG @ -20/500° F

E-6100 A/B
GAS/GAS EXCHANGER
2.8 MMBTU/HR TOTAL
DESIGN: SHELL: 375 PSIG @ -20/500° F
TUBE: 375 PSIG @ -20/500° F

NOTES

- SKID INCLUDES THE FOLLOWING EQUIPMENT:
ON FIRST LEVEL: E-6105/E-6100 ; P-1100/P-1105.
ON SECOND LEVEL: PV-3105.
ON THIRD LEVEL: E-6110/E-6115 ; PV-3150/PV-3155.
- ALL SIGNAL TO DCS AND PLC SHALL BE SENT TO THE JUNCTION BOX.
- PROVIDE STRAIGHT RUN DISTANCES UPSTREAM AND DOWNSTREAM OF ORIFICE PLATE ACCORDING TO API (STANDARDS).
- ALL DRAIN AND VENT CONNECTIONS SHOULD HAVE 1" PROJECTION BEYOND INSULATION.
- EXCHANGER REQUIRED ELEVATION.

LEGEND



DRAWING No.	DESCRIPTION				
REFERENCE DRAWING					
B	16/03/07 ISSUED FOR COMMENTS (REVISED AS SHOWN)				
A	02/03/07 ISSUED FOR COMMENTS				
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREP.	CHEQ.	AUTHOR.

TIPIEL SA

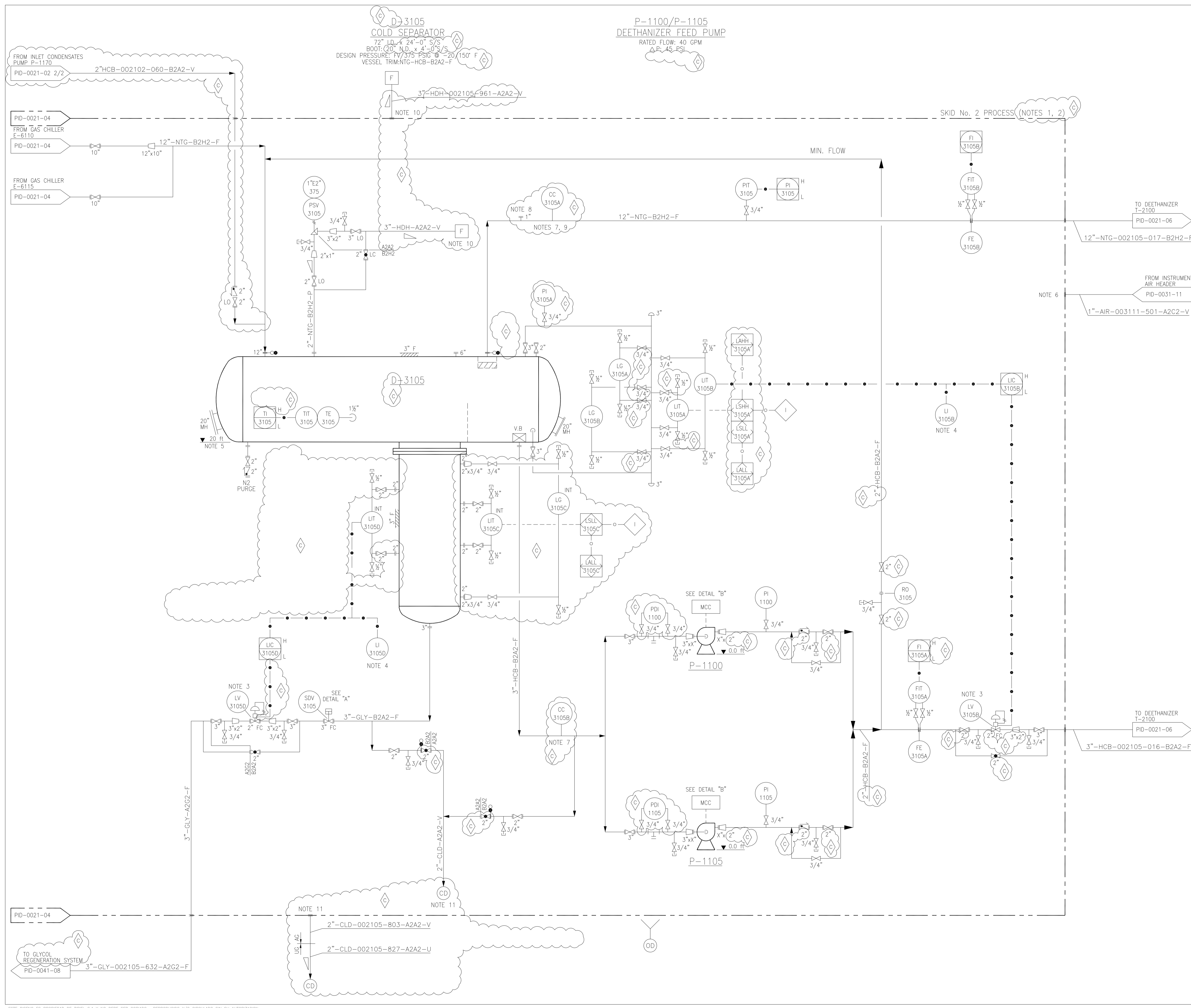
Scale	DRAW No	Sheet	Rev.
SIN	1224 00 PID 00 21 03	1 OF 1	B
	Project Unit Type Doc. Discipl. Subj Consec.		



AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL PARIÑAS - TALARA

GAS/GAS EXCHANGERS

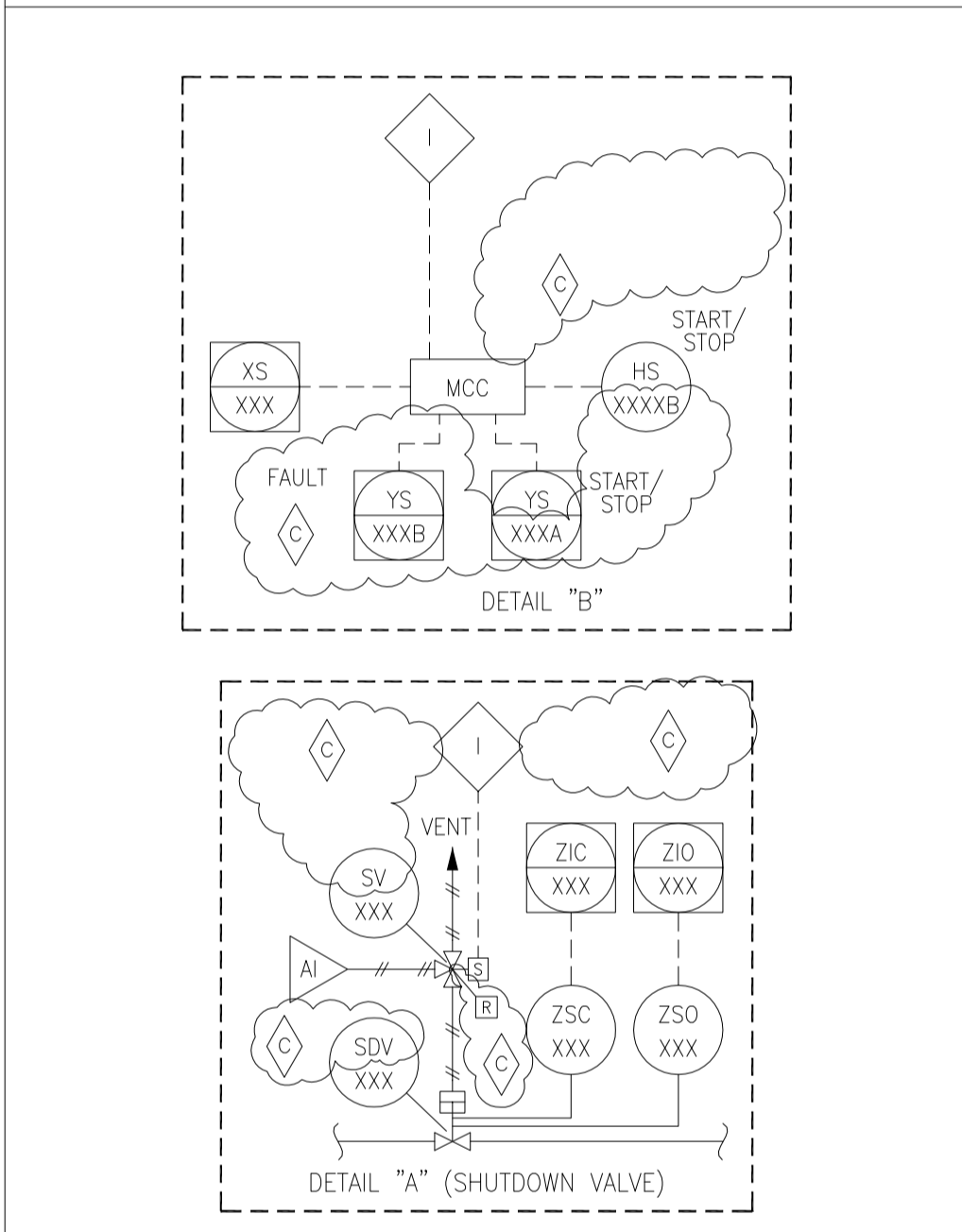
DOCUMENTO N°:	G M P 0 4 R P L 4 0 4 B
GMP N°:	



NOTES

- SKID INCLUDES THE FOLLOWING EQUIPMENTS:
ON FIRST LEVEL: E-6105/E-6100, P-1100/P-1105
ON SECOND LEVEL: D-3105
ON THIRD LEVEL: E-6110/E-6115, D-3150/D-3155
- ALL SKID SIGNALS TO DCS AND PLC SHALL BE SENT TO THE JUNCTION BOX.
- CONTROL VALVE SIZE SHALL BE DEFINED BY SKID VENDOR.
- INDICATOR LOCATION MUST BE VISIBLE FROM GLOBE VALVE OF RESPECTIVE CONTROL VALVE.
- VESSEL REQUIRED ELEVATION.
- INSTRUMENT AIR LINES INSIDE THE SKID SHALL BE PROVIDED BY VENDOR.
- CORROSION COUPONS MUST BE LOCATED AT LEAST 7 DIAMETERS OF STRAIGHT PIPE DOWNSTREAM OF FITTING SUCH AS BENDS, REDUCERS, VALVES, ORIFICES, ETC., AND 3 DIAMETERS UPSTREAM OF STRAIGHT PIPE OF THE ABOVE MENTIONED ELEMENTS.
- FACILITY FOR CORROSION INHIBITOR INJECTION.
- PROVIDE AT LEAST 16 FT BETWEEN CORROSION INHIBITOR INJECTION POINT AND CORROSION MONITORING FITTING.
- SKID DISCHARGES TO FLARE SHALL BE COLLECTED IN A SUBHEADER INSIDE THE SKID, WHICH SHALL TERMINATE AT THE SKID LIMIT IN FLANGED CONNECTION.
- SKID DRAINS TO CLOSE DRAIN SHALL BE COLLECTED IN A SUBHEADER INSIDE THE SKID, WHICH SHALL TERMINATE AT THE SKID LIMIT IN FLANGED CONNECTION.

LEGEND



DRAWING No.	DESCRIPTION				
REFERENCE DRAWING					
C	02/05/07 ISSUED FOR DETAIL DESIGN				
B	16/03/07 ISSUED FOR COMMENTS (REVISED AS SHOWN)				
A	02/03/07 ISSUED FOR COMMENTS				
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREP.	CHEQ.	AUTHOR.

TIPIEL SA

Scale	DRAW No	Sheet	Rev.
SIN	1224 00 PID 00 21 05	1 OF 1	C
	Project Unit Type Doc. Discip. Subj Consec.		

GMP

AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL PARIÑAS - TALARA

COLD SEPARATOR

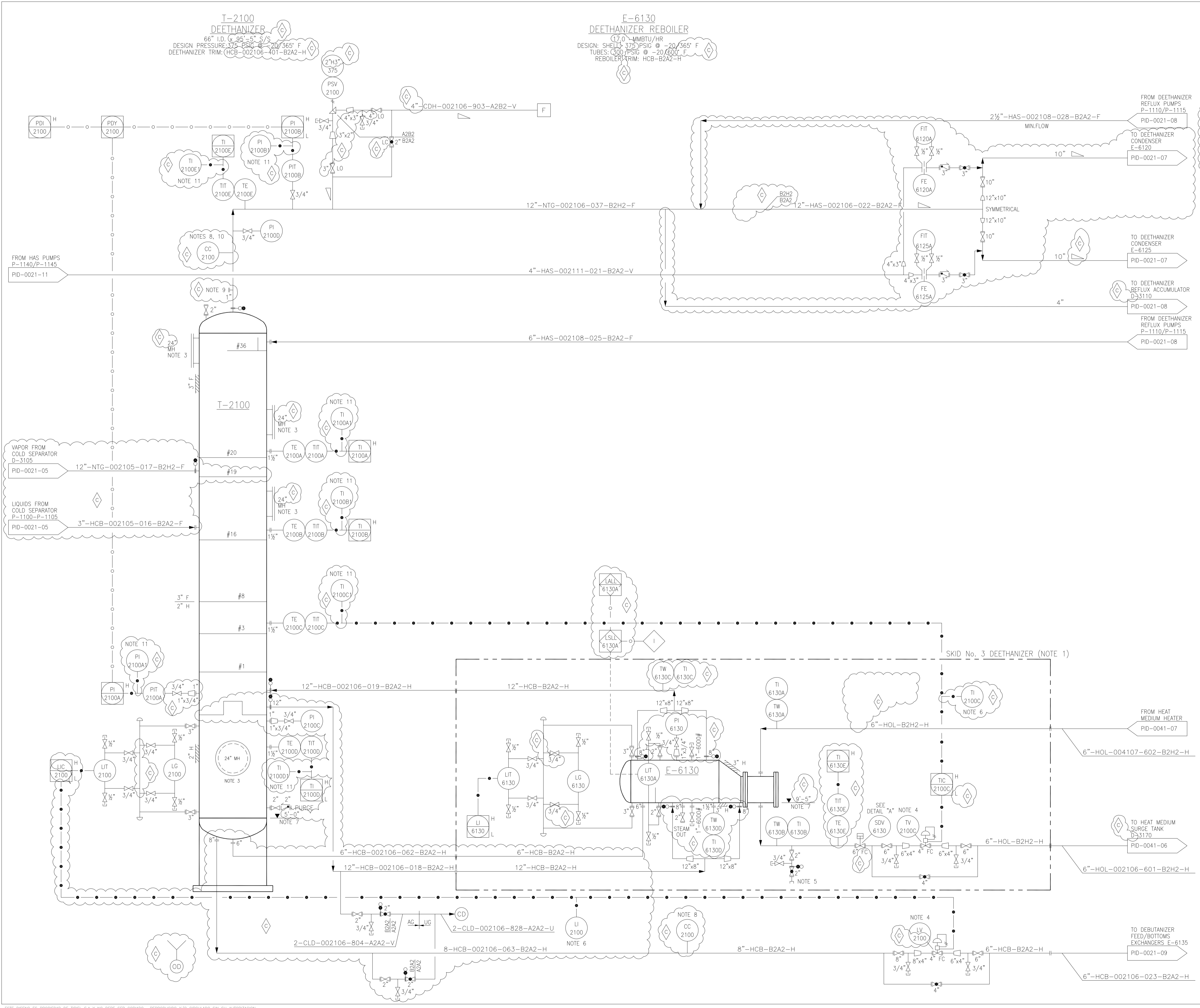
DOCUMENTO N°: **GMP 04 R PL 406 C**

GMP N°:

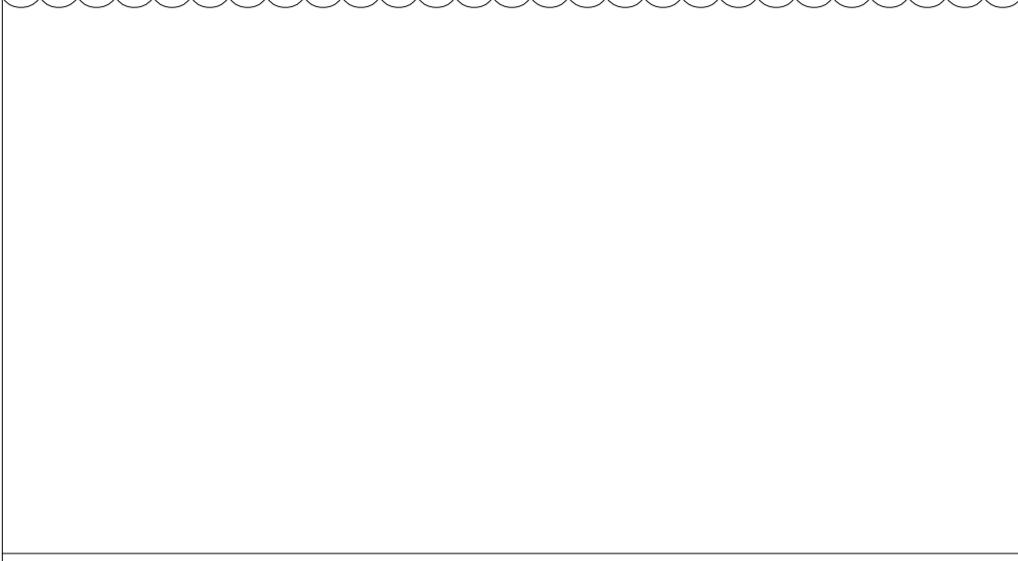
DOCUMENTO N°: **GMP 04 R PL 406 C**

FILE CAD: 1224-00-PID-0021-05-11_C.DWG

ESTE DISEÑO ES PROPIEDAD DE TIPIEL S.A. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN. THIS DRAWING IS PROPERTY OF TIPIEL S.A. IT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED AND / OR CIRCULATED WITHOUT AUTHORIZATION.



- NOTES**
- SKID INCLUDES THE FOLLOWING EQUIPMENTS:
ON FIRST LEVEL: E-6130, E-1140, P-1115
ON SECOND LEVEL: D-3110
ON THIRD LEVEL: E-6120/E-6125, D-3160/D-3165
 - ALL SKID SIGNALS TO DCS SHALL BE SENT TO THE JUNCTION BOX.
 - VENDOR SHALL PROVIDE 24" MANHOLES IN HEAD, BOTTOM, FEED.
 - CONTROL VALVE SIZE SHALL BE DEFINED BY SKID VENDOR.
 - HOT OIL DRAIN FACILITY LOCATED AT LOWEST POINT OF THE SYSTEM.
 - INDICATOR LOCATION MUST BE VISIBLE FROM GLOBE VALVE OF RESPECTIVE CONTROL VALVE.
 - EQUIPMENT REQUIRED ELEVATION
 - CORROSION COUPONS MUST BE LOCATED AT LEAST 7 DIAMETERS OF STRAIGHT PIPE DOWNSTREAM OF FITTING SUCH AS BENDS, REDUCERS, VALVES, ORIFICES, ETC. AND 3 DIAMETERS UPSTREAM OF STRAIGHT PIPE OF THE ABOVE MENTIONED ELEMENTS.
 - FACILITY FOR CORROSION INHIBITOR INJECTION.
 - PROVIDE AT LEAST 16 FT BETWEEN CORROSION INHIBITOR INJECTION POINT AND CORROSION MONITORING FITTING.
 - INDICATOR MUST BE LOCATED AT A GROUND LEVEL LOCAL PANEL.



DRAWING No.	DESCRIPTION				
REFERENCE DRAWING					
C	27/04/07 ISSUED FOR DETAIL DESIGN				
B	16/03/07 ISSUED FOR COMMENTS (REVISED AS SHOWN)				
A	02/03/07 ISSUED FOR COMMENTS				
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREP.	CHEK.	AUTHOR.

TIPIEL SA								
Scale	DRAW No.			Sheet	Rev.			
SIN	1224	00	PID	00	21	06	1 OF 1	C
	Project	Unit	Type Doc.	Discipl.	Subj	Consec.		

GMP

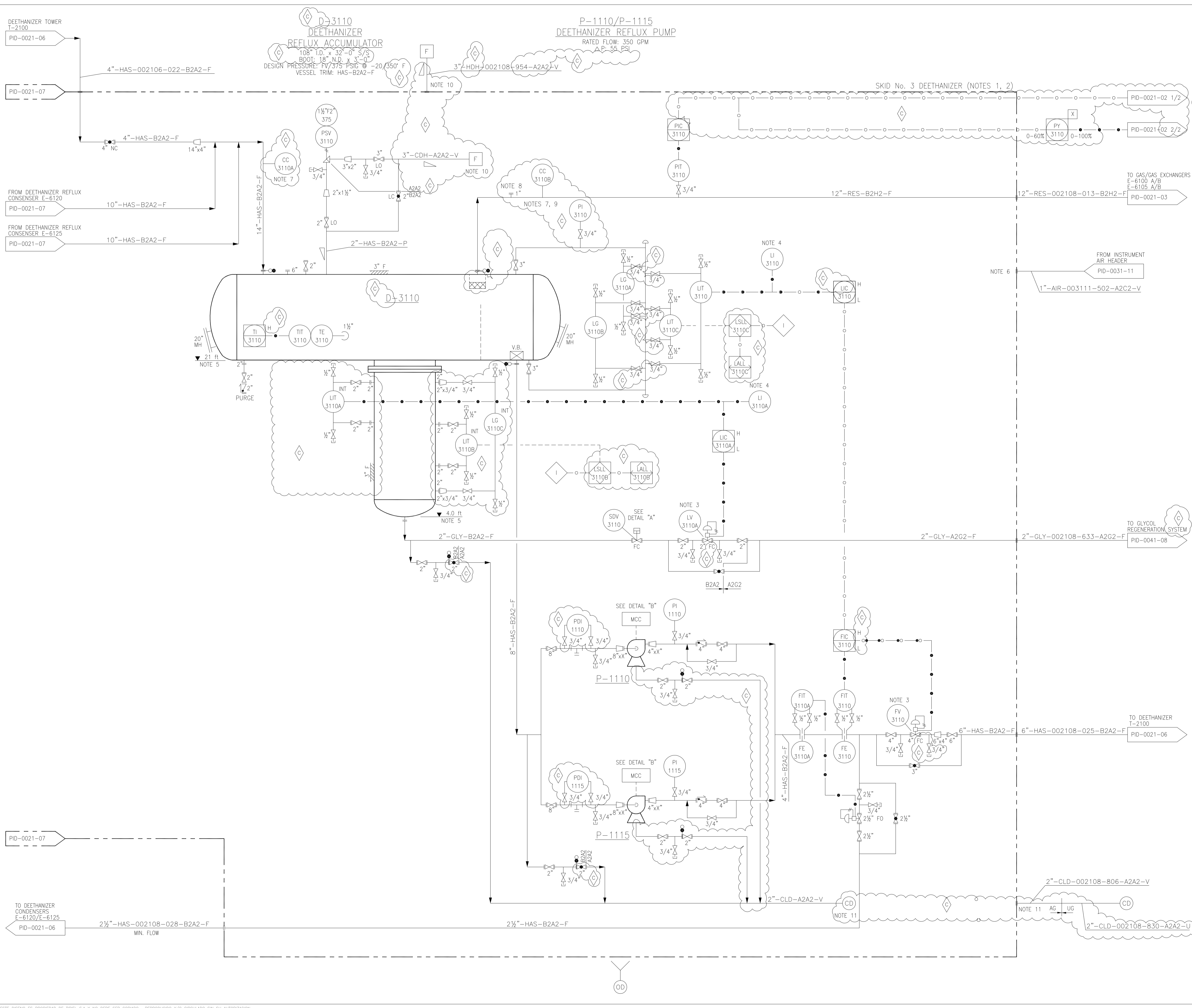
AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL PARIÑAS - TALARA

DEETHANIZER TOWER

GMP N°:

DOCUMENTO N°: G M P 0 4 R P L 4 0 7 C

FILE CAD: 1224-00-PID-0021-06-11_C.DWG



- NOTES**
- SKID INCLUDES THE FOLLOWING EQUIPMENTS:
 - ON FIRST LEVEL: E-6100, E-6105, E-6105 A/B
 - ON SECOND LEVEL: D-3110
 - ON THIRD LEVEL: E-6120, E-6125, D-3160, D-3165
 - ALL SKID SIGNALS TO DCS AND PLC SHALL BE SENT TO THE JUNCTION BOX.
 - CONTROL VALVE SIZE SHALL BE DEFINED BY SKID VENDOR.
 - INDICATOR LOCATION MUST BE VISIBLE FROM GLOBE VALVE OF RESPECTIVE CONTROL VALVE.
 - VESSEL REQUIRED ELEVATION.
 - INSTRUMENT AIR LINES INSIDE THE SKID SHALL BE PROVIDED BY VENDOR.
 - CORROSION COUPONS MUST BE LOCATED AT LEAST 7 DIAMETERS OF STRAIGHT PIPE DOWNSTREAM OF FITTING SUCH AS BENDS, REDUCERS, VALVES, ORIFICES, ETC. AND 3 DIAMETERS UPSTREAM OF STRAIGHT PIPE OF THE ABOVE MENTIONED ELEMENTS.
 - FACILITY FOR CORROSION INHIBITOR INJECTION.
 - PROVIDE AT LEAST 16 FT BETWEEN CORROSION INHIBITOR INJECTION POINT AND CORROSION MONITORING FITTING.
 - ALL SKID DISCHARGES TO FLARE SHALL BE COLLECTED IN A SUBHEADER INSIDE THE SKID, WHICH SHALL TERMINATE AT THE SKID LIMIT IN FLANGED CONNECTION.
 - SKID DRAINS TO CLOSE DRAIN SHALL BE COLLECTED IN A SUBHEADER INSIDE THE SKID, WHICH SHALL TERMINATE AT THE SKID LIMIT IN FLANGED CONNECTION.



DRAWING No.	DESCRIPTION
REFERENCE DRAWING	
C	27/04/07 ISSUED FOR DETAIL DESIGN
B	16/03/07 ISSUED FOR COMMENTS (REVISED AS SHOWN)
A	02/03/07 ISSUED FOR COMMENTS
REV.	DATE DESCRIPTION PREP. CHD. AUTHOR.

TIPIEL SA							
Scale	DRAW No.			Sheet	Rev.		
SIN	1224	00	PID 00 21 08	1 OF 1	C		
	Project	Unit	Type Doc. Discip. Subj Consec.				

GMP

AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL PARIÑAS - TALARA

DEETHANIZER REFLUX ACCUMULATOR

GMP N°:

DOCUMENTO N°: **G M P 0 4 R P L 4 0 9 C**

FILE CAD: 1224-00-PID-0021-08-11_C.DWG

E-6135
DEBUTANIZER FEED/BOTTOMS EXCHANGER

0.81 MMBTU/HR
DESIGN: SHELL: 250 PSIG @ 350° F
TUBES: 250 PSIG @ 350° F

T-2110
DEBUTANIZER

66" I.D. x 85'-8" S/S
DESIGN PRESSURE: 250 PSIG @ -20/350° F
DEBUTANIZER TRIM: HCB-002109-402-B2A2-H

AC-7100
DEBUTANIZER
REFLUX CONDENSER

6.54 MMBTU/HR
DESIGN PRESSURE: 250 PSIG @ -20/350° F

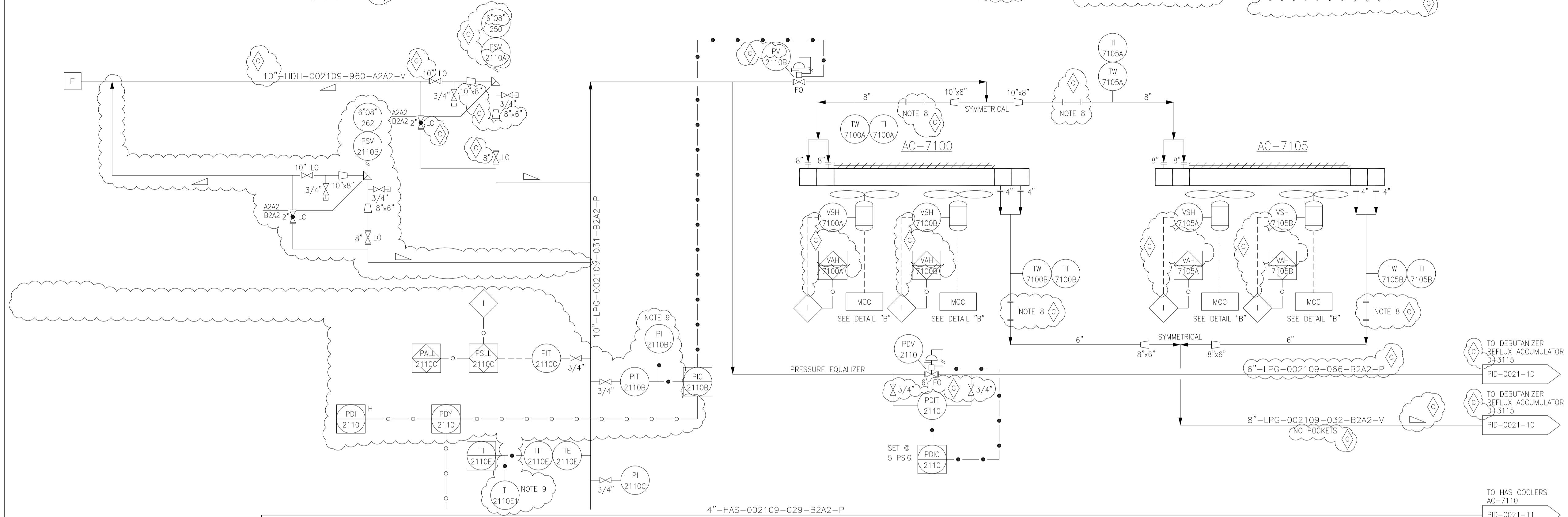
E-6140
DEBUTANIZER REBOILER

11.57 MMBTU/HR
DESIGN: SHELL: 250 PSIG @ 350° F
TUBES: 285 PSIG @ 600° F

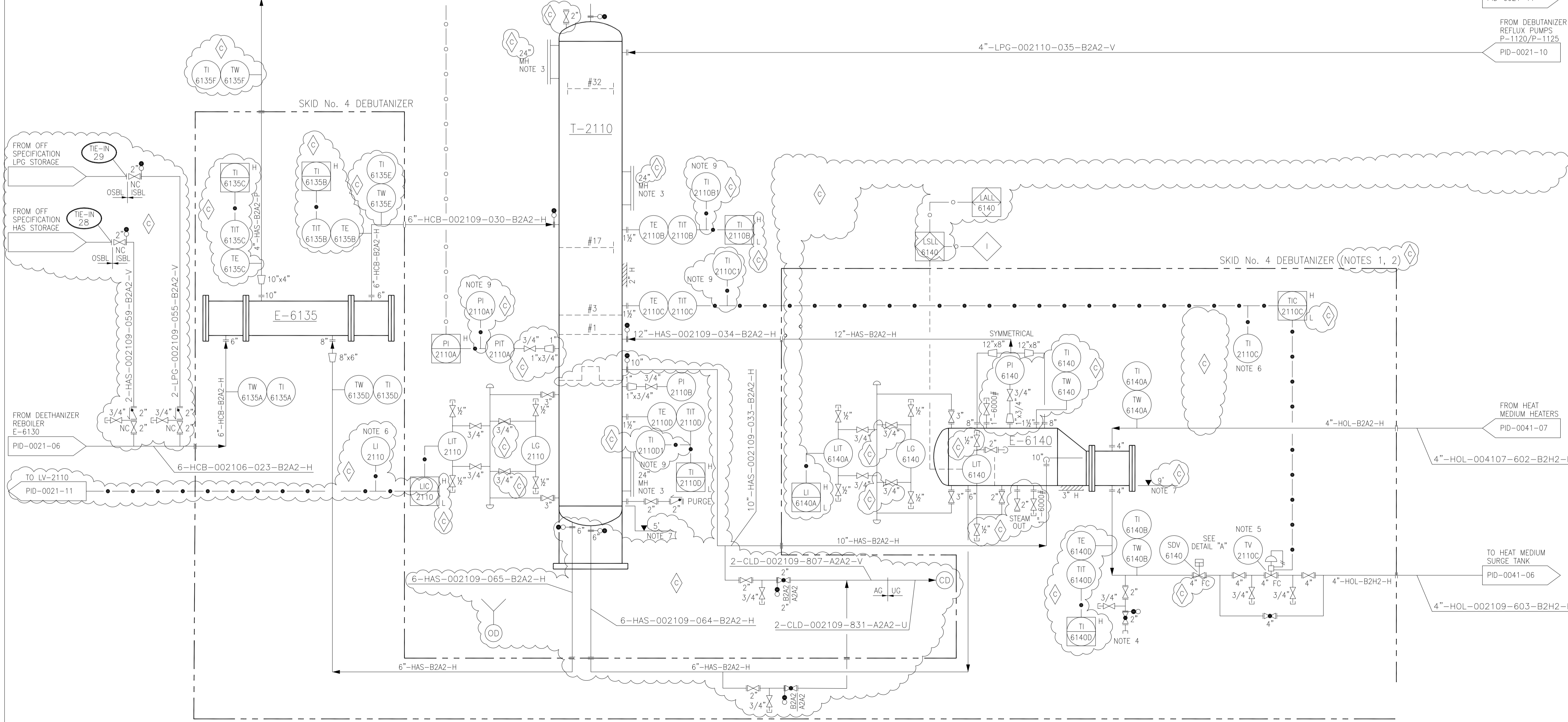
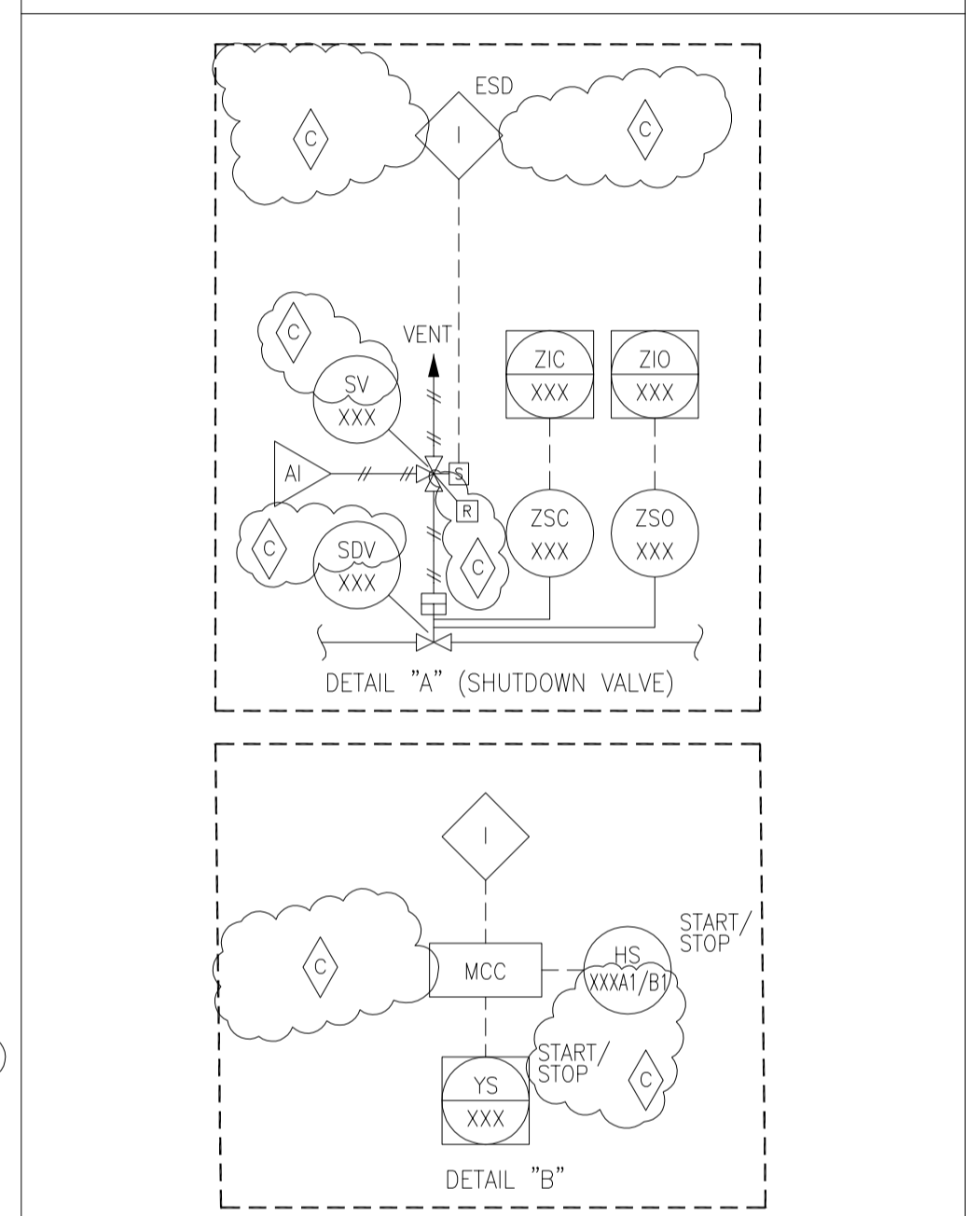
AC-7105
DEBUTANIZER
REFLUX CONDENSER

6.54 MMBTU/HR
DESIGN PRESSURE: 250 PSIG @ -20/350° F

- NOTES
- SKID INCLUDES THE FOLLOWING EQUIPMENTS:
ON FIRST LEVEL: E-6135/E-6140, P-1120/P-1125
ON SECOND LEVEL: D-3115.
 - ALL SKID SIGNALS TO DCS AND PLC SHALL BE SENT TO THE JUNCTION BOX.
 - VENDOR SHALL PROVIDE 24" MANHOLES IN HEAD, BOTTOM, FEED.
 - HOT OIL DRAIN FACILITY LOCATED AT LOWEST POINT OF THE SYSTEM.
 - CONTROL VALVE SIZE SHALL BE DEFINED BY SKID VENDOR.
 - INDICATOR LOCATION MUST BE VISIBLE FROM GLOBE VALVE OF RESPECTIVE CONTROL VALVE.
 - EQUIPMENT REQUIRED ELEVATION.
 - REMOVABLE SPOOL FOR FUTURE BLOCK VALVE INSTALLATION.
 - INDICATOR MUST BE LOCATED AT A GROUND LEVEL LOCAL PANEL.



LEGEND



DRAWING No.	DESCRIPTION	PREP.	CHEQ.	AUTHOR.
C	02/05/07 ISSUED FOR DETAIL DESIGN	M.MALDONADO	R.VILLALOBOS	AMATEUCO
B	16/03/07 ISSUED FOR COMMENTS (REVISED AS SHOWN)	M.MALDONADO	R.VILLALOBOS	AMATEUCO
A	02/03/07 ISSUED FOR COMMENTS	M.MALDONADO	R.VILLALOBOS	AMATEUCO

TIPIEL SA

Scale	DRAW No	Sheet	Rev.
SIN	1224 00 PID 00 21 09	1 OF 1	C

GMP

AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL PARIÑAS - TALARA

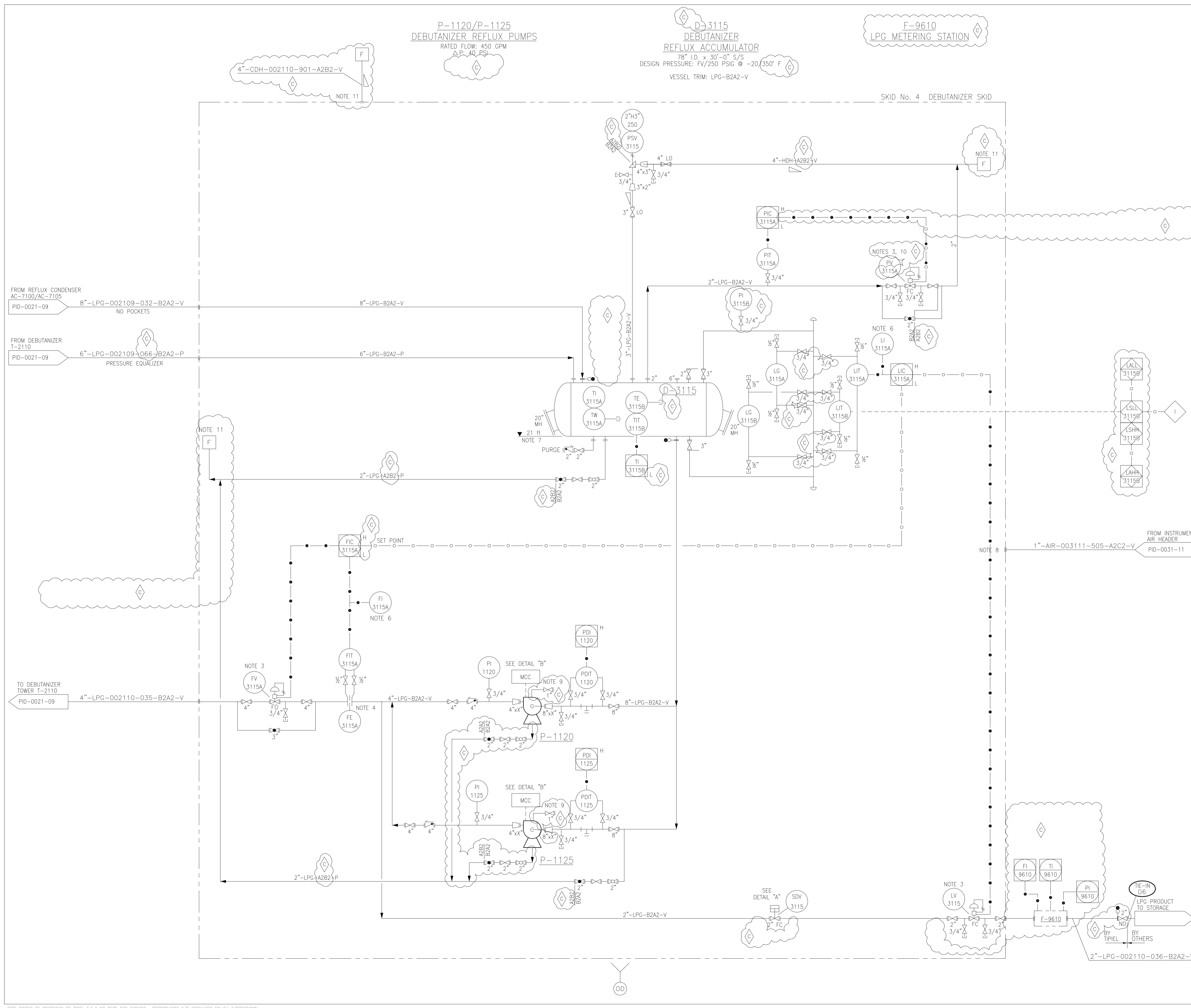
DEBUTANIZER TOWER

GMP N°: 04RPL410C

DOCUMENTO N°: G M P 0 4 R P L 4 1 0 C

FILE CAD: 1224-00-PID-0021-09-11_C.DWG

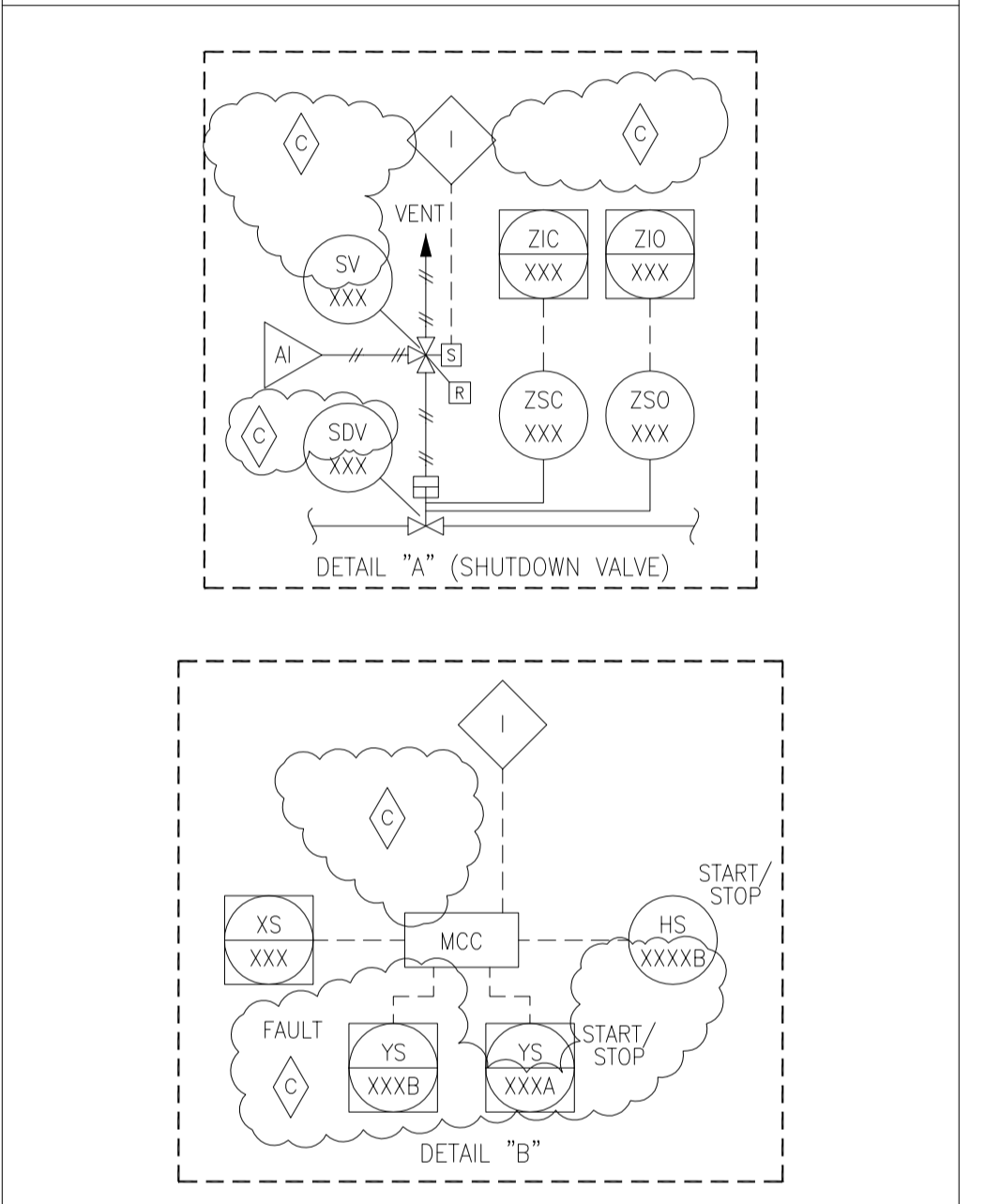
ESTE DISEÑO ES PROPIEDAD DE TIPIEL S.A. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN. THIS DRAWING IS PROPERTY OF TIPIEL S.A. IT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED AND / OR CIRCULATED WITHOUT AUTHORIZATION.



NOTES

1. SKID INCLUDES THE FOLLOWING EQUIPMENTS:
ON FIRST LEVEL: F-6134/E-6140, P-1120/P-1125
ON SECOND LEVEL: D-3115
2. ALL SKID SIGNALS TO DCS AND PLC SHALL BE SENT TO THE JUNCTION BOX.
3. CONTROL VALVE SIZE SHALL BE DEFINED BY SKID VENDOR.
4. DELETED.
5. DELETED.
6. INDICATOR LOCATION TO BE VISIBLE FROM GLOBE VALVE OF RESPECTIVE CONTROL VALVE.
7. VESSEL REQUIRED ELEVATION.
8. INSTRUMENT AIR LINES INSIDE THE SKID SHALL BE PROVIDED BY VENDOR.
9. FLARE VENT FACILITY.
10. THIS VALVE SHALL BE DESIGNED WITH SLOW ACTION TO CLOSE.
11. ALL SKID DISCHARGES TO FLARE SHALL BE COLLECTED IN A SUBHEADER INSIDE THE SKID, WHICH SHALL TERMINATE AT THE SKID LIMIT IN FLANGED CONNECTION.

LEGEND



DRAWING No.	DESCRIPTION				
REFERENCE DRAWING					
C	27/04/07 ISSUED FOR DETAIL DESIGN				
B	16/03/07 ISSUED FOR COMMENTS (REVISED AS SHOWN)				
A	02/03/07 ISSUED FOR COMMENTS				
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREP.	CHEK.	AUTHOR.

TIPIEL SA

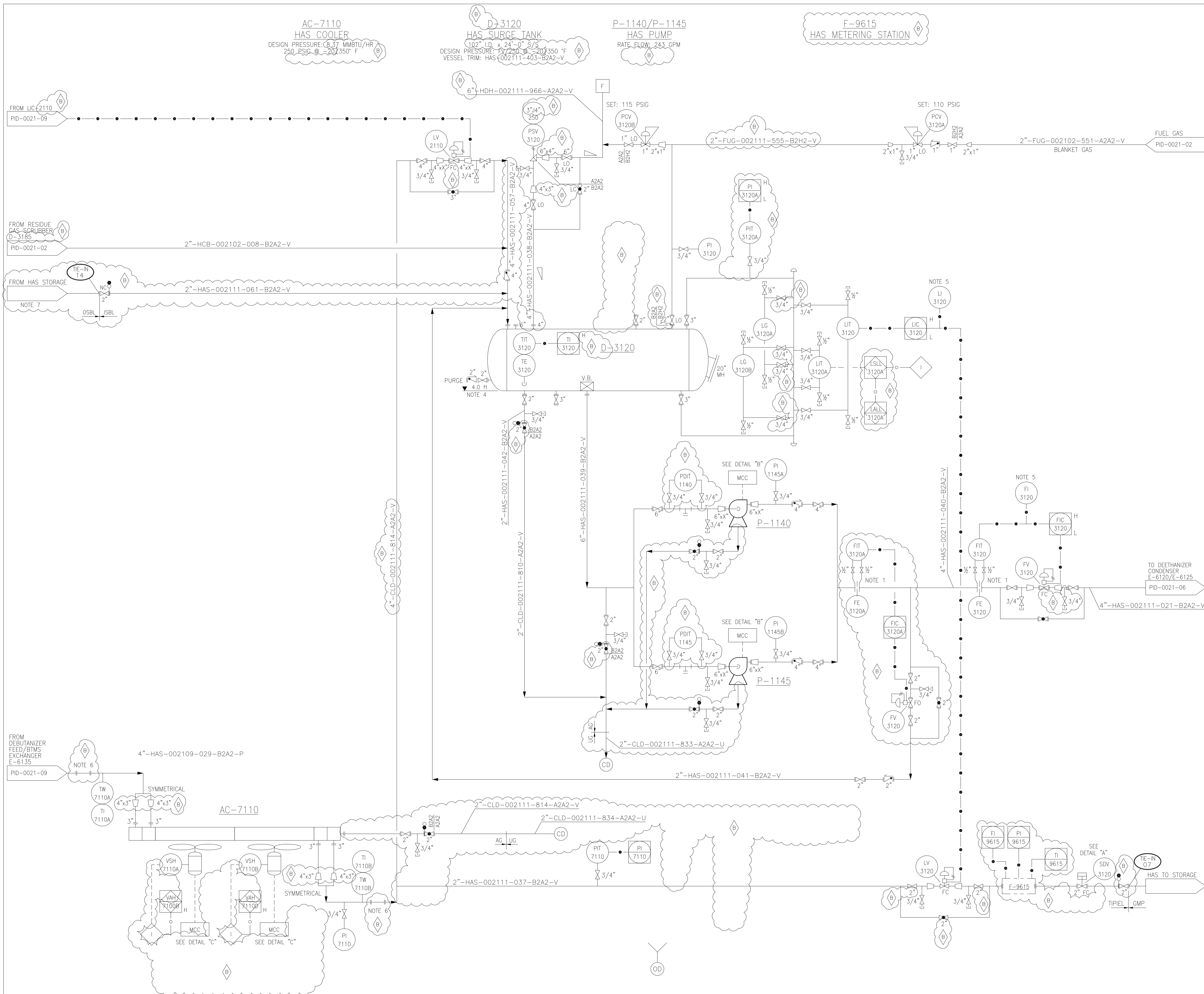
Scale	DRAW No	Sheet	Rev.
SIN	1224 00 PID 00 21 10	1 OF 1	C

GMP

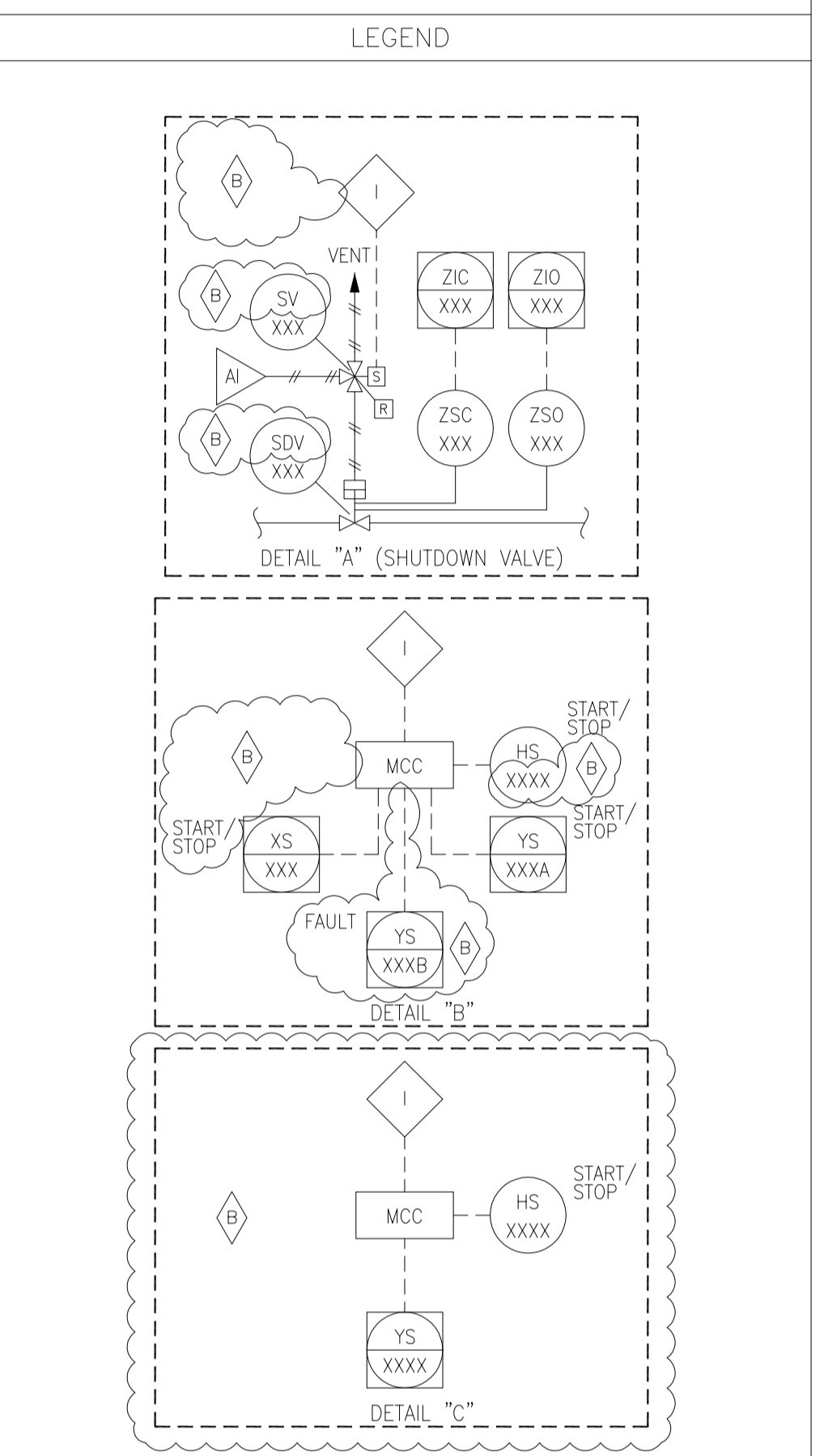
AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS NATURAL PARIÑAS - TALARA

DEBUTANIZER REFLUX ACCUMULATOR

ESTE DISEÑO ES PROPIEDAD DE TIPIEL SA Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN. THIS DRAWING IS PROPERTY OF TIPIEL SA IT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED AND / OR CIRCULATED WITHOUT AUTHORIZATION.



- NOTES
1. PROVIDE STRAIGHT RUN DISTANCES UPSTREAM AND DOWNSTREAM OF ORIFICE PLATE ACCORDING TO API (STANDARD).
 2. DELETED.
 3. DELETED.
 4. VESSEL REQUIRED ELEVATION.
 5. INDICATOR LOCATION TO BE VISIBLE FROM RESPECTIVE CONTROL VALVE.
 6. REMOVABLE SPOOL FOR FUTURE BLOCK VALVE INSTALLATION.
 7. FACILITY FOR HAS LOADING.



DRAWING No.	DESCRIPTION				
REFERENCE DRAWING					
B	02/05/07 ISSUED FOR DETAIL DESIGN MMALDONADO/R.VILLALOBOS/AMATEUCO				
A	20/03/07 ISSUED FOR COMMENTS MMALDONADO/R.VILLALOBOS/AMATEUCO				
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREP.	CHEQ.	AUTHOR.

TIPIEL SA

Scale	DRAW No	Sheet	Rev.
SIN	1224 00 PID 00 21 11	1 OF 1	B
Project	Unit	Type Doc.	Discipl.
			Subj
			Consec.



HAS SURGE TANK

GMP N°:	0 4 R P L 4 1 2	B
DOCUMENTO N°:	G M P 0 4 R P L 4 1 2	B

FILE CAD: 1224-00-PID-0021-11-B.DWG

ESTE DISEÑO ES PROPIEDAD DE TIPIEL S.A. Y NO DEBE SER COPIADO, REPRODUCIDO Y/O CIRCULADO SIN SU AUTORIZACIÓN. THIS DRAWING IS PROPERTY OF TIPIEL S.A. IT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED AND /OR CIRCULATED WITHOUT AUTHORIZATION.