	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2-MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 1 de 29

2. Descripción General del Proceso

Este capítulo suministra una visión general de la historia de la unidad, cargas y productos, propósito y flujo de proceso de la Unidad de Etileno de la Refinería de ECOPETROL-Gerencia Complejo Barrancabermeja (GCB).


Este capítulo consta de las siguientes secciones:

- Descripción General de la Refinería
- Historia de la Unidad
- Cargas y Productos
- Visión General de Modos Operativos
- Descripción General de Proceso
- Plot Plan
- Resumen

Descripción General de la Refinería describe de una forma cronológica la evolución que ha tenido la refinería desde su inicio hasta la fecha. Historia de la Unidad registra los cambios más importantes que se han realizado en esta planta. Cargas y Productos describe las diferentes cargas que se reciben en la unidad y también los diferentes productos y subproductos que se producen. Visión General de Modos Operativos se refiere a los factores que hacen que la unidad cambie su esquema de carga o de producción. Descripción General del Proceso presenta una descripción breve del flujo del proceso a través de los diferentes equipos de la unidad. Plot Plan muestra una vista general de la distribución de los equipos principales de la planta.

2.1 Descripción General de la Refinería

La reversión al Estado Colombiano de la Concesión De Mares, el 25 de Agosto de 1951, dio origen a la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL, que había sido creada en 1948 mediante la Ley 165 de ese año.


	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2-MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 2 de 29

La naciente empresa asumió los activos revertidos de la Tropical Oil Company, que en 1921 inició la actividad petrolera en Colombia con la puesta en producción del Campo La Cira-Infantas en el Valle Medio del Río Magdalena, localizado a unos 300 kilómetros al nororiente de Bogotá.


Los inicios de la Refinería de Barrancabermeja se dan con el primer equipo, un célebre alambique para destilar el crudo, traído de Talara, Perú, propiedad de la Internacional Petroleum Company, INTERCOL.

Este fue instalado en la actual área de la Topping, en el lugar que ocupan las calderas Kellogs. Alrededor del alambique fueron apareciendo tanques y chimeneas para procesar 1,500 barriles.

- En 1922 se transportaba gasolina y aceites por el Río Magdalena para abastecer las estaciones del país.
- En 1923 se construyó la primera Planta Eléctrica y primera Planta de Agua ubicadas junto a la Planta Eléctrica actual.
- En 1925 nació la Planta de Asfaltos.
- En 1927 empezó a rodar el ferrocarril dentro de la refinería. En este año se cambió el viejo alambique por otro para procesar 10,000 barriles.
- En 1930 se instaló la Planta de Arcilla para mejorar el color de los destilados y la acidez. También se construyeron los famosos tanques 600 y 601 a la entrada de la refinería.
- En 1934 se montó la primera Planta de Fenol para el retiro de los extractos.
- En 1935 nació la primera Planta de Destilación combinada (CDU), la primera planta de procesamiento continuo.
- En 1947 se creó la Planta de Lubricantes y se aumentó la carga a la refinería a 17,000 barriles.
- En 1949 inició el ensanche con la Foster Wheeler.
- En 1951 nació la Reversión de Mares, la Empresa Colombiana de Petróleos, ECOPETROL. En esta época la refinería producía 22,000 barriles. Con esta reversión, salió la Tropical Oil Company y apareció la Internacional Petroleum Company, LTD, INTERCOL.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOVCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 3 de 29

- En 1952 se estableció ensanchar la refinería y nacen la Planta U-200, Planta Viscosreductora, Unidad de Ruptura Catalítica Modelo IV y Recuperadora de Vapores, Planta de Alquilarción, Ácido, Planta de Soda, Torres Enfriadoras y una nueva Planta Termoeléctrica y Productora de Vapor, Planta de Agua 800 y barcaza de captación de agua. Con este ensanche se aumenta la capacidad de refinación a 37,000 barriles.
- En 1956 ECOPETROL compró la Refinería de Cartagena, construida por INTERCOL.
- En 1961 transcurridos los 10 años de administración de la INTERCOL, el 1 de abril de ese año, ECOPETROL pasó a ser administrado por manos colombianas.
- En 1963 se aumentó la capacidad a 45,000 barriles.
- En 1964 se aprobó el ensanche de las calderas Kellogs, el cual dura tres años.
- En 1967 para aumentar la capacidad a 76,000 barriles, se construyó la Torre de Vacío de la U-250, la Tea N° 2, la Unidad de Ruptura Catalítica Orthoflow y su Planta de Azufre.
- Entre 1967 y 1975 se ensanchó la petroquímica y se aumentó la capacidad a 106,000 barriles.
- En 1967 se construyó la Planta de Parafinas.
- En 1971 entró en operación la Planta de Aromáticos.
- En 1972 se construyó la Unidad U-2000, la Planta de Agua 850 y nació la idea de optimizar. Se empezó la construcción de la Unidad de Balance en cuatro bloques Demex, Viscosreductora, Hidrógeno y Unibón, unidades de tratamiento como Amina, Merox, Azufre y la Unidad de Ruptura Catalítica UOP I, con su área de Almacenamiento y Servicios. Esta área entró en operación el 17 de diciembre de 1979, aumentando la capacidad a 140,000 barriles.
- En 1973 entró en operación la Planta Alquilos, Polietileno I y U-2100.
- En 1979 entró en operación la Unidad de Criogénica y la Planta de Nitrógeno, ubicadas en la actual Planta de Etileno II.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOVCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 4 de 29

- En 1981 entró en operación las plantas Turboexpander, Etileno II y Polietileno II. La refinería se convirtió en el complejo industrial.
- En 1982 se arrancó la nueva Planta de Ácido y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales (PTAR).
- En 1995 nació la nueva Planta de Cracking UOP II.
- En 1996 se modernizó la Planta CDU.
- En 2001 se colocó en operación la nueva Planta de Alquilación.
- En 2004 se colocó en operación el Blending de Medios.
- En 2006 se colocó en operación el Blending de Crudos y se sistematizó la entrega de gasóleos a planta.
- En 2007 la refinería tuvo una capacidad instalada de 250,000 barriles y se inició la construcción de la Planta de Generación de Hidrógeno, Planta de Hidrotratamiento de Nafta y ACPM, Planta de Tratamientos de Amina, Azufre y Aguas Acidas.

El complejo procesa crudos de varias calidades para producir diferentes tipos de productos requeridos por el mercado nacional. El área de refinación produce principalmente gasolinas y destilados.

El área de petroquímica elabora productos petroquímicos tales como: bases lubricantes, parafinas, aromáticos y polietilenos.

En el área de cracking se cargan gasóleos principalmente para producir GLP y nafta por medio del rompimiento de moléculas de hidrocarburos grandes.

Los productos terminados y el recibo de crudos se realizan en el área de materias primas.

Los servicios industriales son generados en la refinería con recurso propio.

La Tabla 2-1: Principales Plantas de la Refinería de Barrancabermeja, presenta las plantas que comprenden el complejo industrial.



	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECGCB-ETN2-MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 5 de 29

Tabla 2-1: Principales Plantas de la Refinería de Barrancabermeja

Cantidad de Plantas	Plantas
5	Destilación Atmosférica de Crudo
4	Destilación al Vacío de Crudo
4	Ruptura Catalítica
2	Viscorreductora
1	Demex (Desasfaltado con Solvente)
1	Unibón (Hidrodeshidrosulfurización)
2	Generación de Hidrógeno
1	Alquilación (Avigas)
1	Ácido Sulfúrico
1	Aromáticos
1	Parafinas
1	Turboexpander
1	Etileno
2	Polietileno
1	Nitrógeno
1	Plantas de Especialidades
3	Recuperación de Azufre
1	Tratamiento de Aguas Ácidas
1	Tratamiento de Aguas Residuales

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2-MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 6 de 29

Esta sección trata los siguientes temas:

- Topping
- Especialidades
- Demex
- Unibón
- Viscosreductora
- Cracking Catalítico
- Alquilación
- Turboexpander
- Etileno
- Polietileno I y II
- Nitrógeno
- Parafinas
- Aromáticos
- Servicios Industriales

2.1.1 Topping

La Planta de Topping es una unidad de destilación compuesta por dos secciones principales: una atmosférica (unidad de fraccionamiento) y otra de vacío.

2.1.2 Especialidades

La Planta de Especialidades es una unidad de fraccionamiento diseñada para obtener hexano y disolventes N° 1, N° 2, N° 3 y N° 4 a partir de refinato de aromáticos y nafta debutanizada.


2.1.3 Demex

Demex es un proceso de separación de compuestos pesados y livianos de los fondos de vacío utilizando una mezcla propano-butano como solvente para obtener un extracto llamado DMO.

El DMO sale con bajo contenido de nitrógeno, azufre y metales (especialmente níquel y vanadio) y sirve como carga a las Plantas de Unibón y UOP II.

2.1.4 Unibón

Unibón es un proceso de hidrogenación que permite eliminar contaminantes del DMO tales como azufre, níquel, vanadio, sodio y carbón para mejorar la calidad de la carga a URCs.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2-MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 7 de 29

2.1.5 Viscor-reductora

Viscorreductora es un proceso de descomposición de fondos de vacío y/o fondos demex, a través de una exposición a altas temperaturas para producir gases y líquidos más livianos (nafta y/o gasóleos). El producto de fondo se denomina brea.

El proceso permite disminuir el consumo de ALC dado que reduce la viscosidad de la carga.

2.1.6 Cracking Catalítico

En la Refinería de Barrancabermeja existen cuatro unidades de ruptura catalítica denominadas Orthoflow, Modelo IV, UOP I y UOP II.

El cracking catalítico es un proceso de ruptura catalítica para conversión de fracciones pesadas de hidrocarburos en productos más livianos y de mayor valor.

El craqueo catalítico fluido (FCC, por sus siglas en inglés) es un proceso que emplea un catalizador en forma de partículas esféricas muy pequeñas llamado catalizador zeolítico, el cuál se comporta como un fluido cuando está aireado con vapor o aire. El catalizador fluidizado es continuamente circulado desde la zona de reacción dónde ocurre la reacción del craqueo a la zona de regeneración y donde el catalizador es reactivado. La acción del catalizador produce también el vehículo para transferir calor desde el regenerador a la zona de reacción. Estas dos zonas están localizadas en vasijas separadas llamadas regenerador y reactor, respectivamente.

2.1.7 Alquilación


Alquilación es un proceso en el cual se utilizan olefinas (butilenos $C_4=$) e isobutano (IC_4) para formar isooctano, denominado alquilato, en una reacción que utiliza el ácido sulfúrico como catalizador.

2.1.8 Turbo-expander

La planta tiene como objetivo recuperar el etano contenido en el gas natural proveniente de campos para enviarlo como carga hacia la Planta Etileno II y distribuir el gas residual a los usuarios de refinería. Cuando se encuentra fuera de servicio, su objetivo es distribuir y controlar el gas de campos a los diferentes niveles de presión de gas combustible que utiliza la refinería.

2.1.9 Etileno

La planta tiene como objetivo producir etileno a partir de un proceso de pirólisis del etano y recuperar el etileno contenido en las corrientes que cargan la unidad.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 8 de 29

2.1.10 Polietileno I y II La planta tiene como objetivo producir polietileno de baja densidad a través de un proceso de polimerización del etileno. Puede producir varios tipos de polietileno dependiendo de las necesidades del mercado.

2.1.11 Nitrógeno La planta tiene como objetivo recuperar el nitrógeno contenido en el aire a través de una compresión del aire, deshidratación y disminución de temperaturas dadas por la expansión. El oxígeno excedente se envía hacia la atmósfera.

2.1.12 Parafinas En esta unidad se producen las diferentes bases lubricantes y parafínicas que requiere el mercado nacional.

Esta sección trata los siguientes temas:

- DAP
- Fenol
- MEC
- Tratamiento con Hidrógeno


DAP. Este es un proceso de extracción líquido-líquido utilizando propano como solvente para separar el material parafínico del aromático y asfáltico presente en los fondos de vacío provenientes de la Unidad de Destilación Combinada (CDU).

En este proceso se obtiene un aceite desasfaltado denominado DAO (con bajo contenido de contaminantes y rico en cera) y un residuo de fondos DAP en el cual se concentran los asfaltenos contenidos en la carga.

Fenol. Este proceso es una extracción líquido-líquido donde se utiliza fenol como solvente para separar el material parafínico del aromático y/o nafténico para mejorar así el índice de viscosidad del producto (rafinato).

MEC. Proceso realizado a baja temperatura, el cual permite separar las ceras que se encuentran en las fracciones lubricantes de crudo mediante el uso de un solvente (50% MEC + 50% tolueno). La baja temperatura permite la precipitación de la cera y el solvente facilita la separación de la cera y del aceite lubricante.

Tratamiento con Hidrógeno. Este tratamiento busca mejorar la calidad de los aceites y las ceras mediante el proceso de hidrogenación no severa.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 9 de 29

Los aceites mejoran su color, índice de viscosidad y estabilidad a la oxidación debido a la remoción de azufre, oxígeno, nitrógeno y la saturación de olefinas.

2.1.13 Aromáticos

En esta unidad se procesa la nafta de bajo octanaje y bajo contenido de aromáticos para transformarla en gasolina de alto octanaje y alto contenido de aromáticos.

Esta sección trata los siguientes temas:

- Prefraccionamiento
- Unifining
- Platforming
- Sulfolane
- Fraccionamiento
- Hydeal
- Hydrar

Prefraccionamiento. Es un proceso que permite seleccionar la nafta para dejar un corte donde se encuentran los precursores de la formación de los compuestos aromáticos.

Unifining. Es un proceso de descontaminación de la nafta a través de un proceso de hidrotratamiento.

Platforming. Es el proceso de formación de los compuestos aromáticos.

Sulfolane. Es un proceso de extracción líquido-líquido que se hace al platformado para separar la parte de los aromáticos de los no aromáticos.


Fraccionamiento. Es un proceso de fraccionamiento del extracto aromático para producir benceno, tolueno, xileno y ortoxileno.

Hydeal. Es un proceso que convierte tolueno y xilenos en benceno a través de una reacción de hidrodealquilación térmica.

Hydrar. Es un proceso de conversión de benceno en ciclohexano a través de un proceso de hidrogenación catalítica.

2.1.14 Servicios Industriales

En esta unidad se generan los servicios industriales requeridos para los diferentes procesos.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 10 de 29

Esta sección trata los siguientes temas:

- Tratamiento de Aguas
- Generación de Vapor
- Generación de Energía
- Aire Comprimido

Tratamiento de Aguas. Es un proceso en el que se convierte agua cruda de una fuente natural, como el río o lago, en agua con características especiales (agua clarificada o industrial, agua potable, agua desmineralizada, agua suavizada) para su uso en los diferentes procesos.

Generación de Vapor. Es un proceso de conversión de agua a vapor utilizando la quema de un combustible y la transferencia de calor.

Generación de Energía. Es un proceso que convierte la energía del vapor en energía mecánica o de rotación para generar energía eléctrica.

Aire Comprimido. Es un proceso que toma aire del ambiente para ser comprimido, filtrado y secado para el accionamiento de herramientas o en instrumentación para el control de procesos.

La siguiente Figura 2-1: Diagrama General de la Refinería de Barrancabermeja, muestra en forma global la interrelación de las unidades de procesos que la conforman.

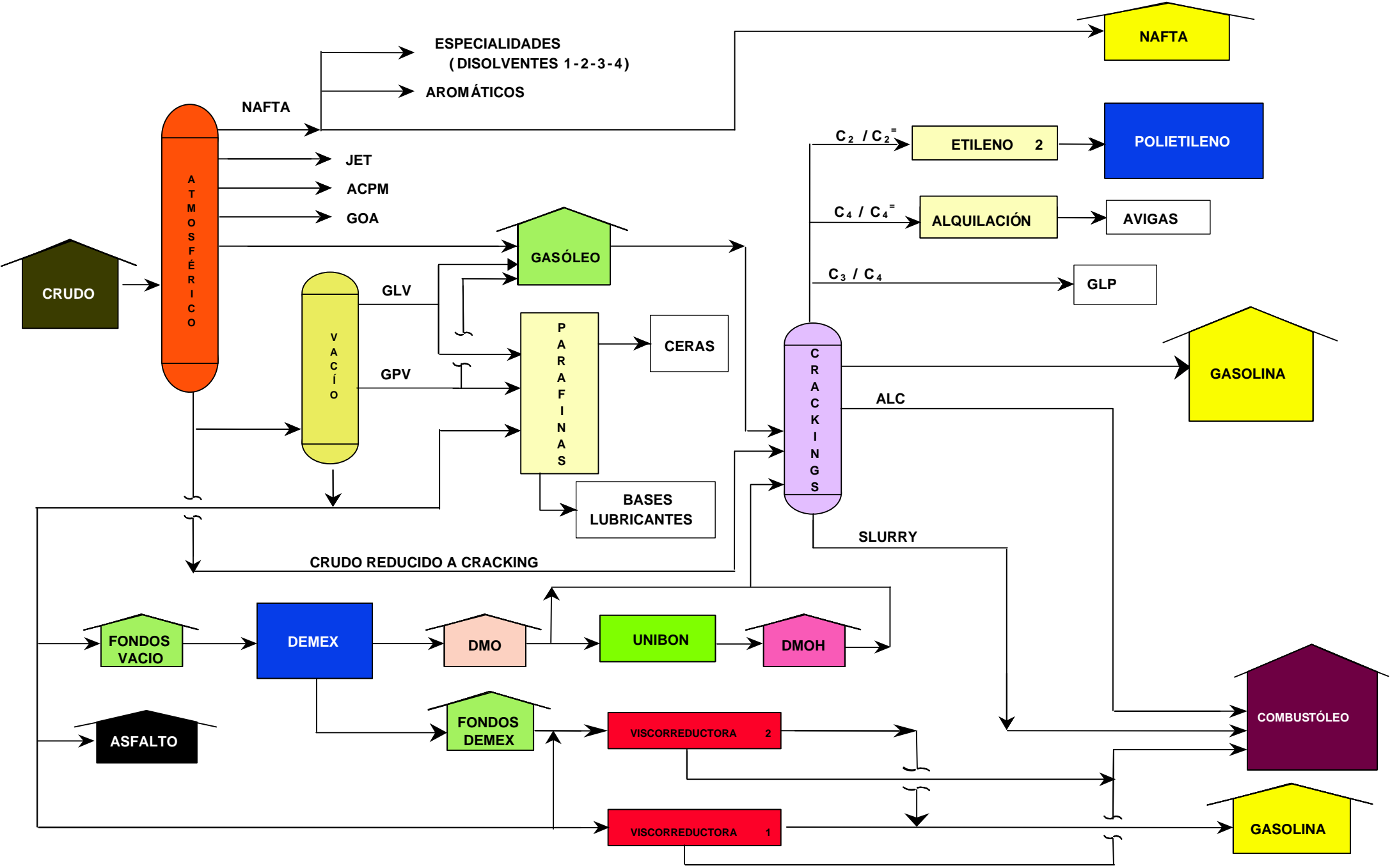



Figura 2-1: Diagrama General de la Refinería


	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOVCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 12 de 29

2.2 Historia de la Unidad


La Unidad de Etileno inició su construcción en el año 1974 y entró en operación en Marzo de 1981.

Hasta la fecha, la planta no ha tenido ampliaciones en su capacidad instalada, pero a través de los años ha tenido algunos avances tecnológicos, se han realizado algunos cambios de equipos, se han diseñado e implementado facilidades en el proceso y se han sacado de servicio otros sistemas; con lo que se ha obtenido mejorar la eficiencia de la planta. Entre los cambios más relevantes que se han realizado se tiene:


- En 1981 se instaló el PIC-055 en la salida del enfriador de gas de pirólisis a Secadores E-4117 del lado propileno, con esto se consiguió evitar taponamiento en el lado tubo del intercambiador.
- En 1981 se reubicó la facilidad de salida de etileno producto hacia el FIC-080/PV-088AB después del E-4136, para evitar desvíos con muy bajas temperaturas hacia el D-4106 o la línea de la tea cuando se presiona la Torre Separadora Etano-Etileno T-4105.
- En 1981 al E-4108 se le instaló la facilidad para *bypassear* el gas caliente que viene de la descarga de la cuarta etapa del Compresor de Gas de Pirólisis C-4100A-C cuando se opera a baja carga, debido a que causa inestabilidad en el proceso de absorción en el sistema de la Torre de Lavado Cáustico T-4102A/B por la alta temperatura del gas.
- En 1987 se eliminó la facilidad para desviar una parte de gas rico en hidrógeno hacia la red de gas combustible de 75 psig y se colocó para alinear hacia el D-4104, ayudando al proceso de hidrogenación en los Convertidores R-4100A/B/C.
- En 1987 se realizó la primera regeneración del catalizador a los Convertidores R-4100A/B/C.
- En 1988 se instaló la facilidad para alinear metano hacia el D-4102 para ayudar en el proceso de arrancada y en la hidrogenación de los reactores.
- En 1989 se eliminó la acción de cierre de los HIC-015/016/017 /018 por baja presión del etano carga a los Hornos de Pirólisis H-4100A-C, el cual se accionaba por el Interlock I-5, y así evitar la coquización de los serpentines por corte súbito del etano.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOVCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 13 de 29

- En 1991 se realizó el primer cambio de catalizador a los Convertidores R-4100A/B/C por cumplimiento de su ciclo de vida.
- En 1992 se sacó de servicio el sistema de generación de vapor de dilución en la Torre de Vapor de Dilución T-4101, el cual se compone de los siguientes equipos: D-4155/56/59, E-4102A/B, E-4166/67, P-4101/02. De esta manera se alimentó el vapor de dilución a los Hornos de Pirólisis H-4100A-C desde el cabezal de vapor de 150 psig con el propósito de ahorrar energía.
- En 1993 se instaló la facilidad para recibir el condensado desde la Unidad de Turboexpander hacia el D-4160 y así recuperar la energía calórica contenida en ese condensado.
- En 1995 se inició el recibo de una nueva corriente de etano-etileno proveniente de la UOP II y se realizó la facilidad para enviar a esa unidad etileno líquido como refrigerante.
- En 1996 se cambió la Torre de Lavado Cáustico T-4102A/B por cumplimiento de su ciclo de vida.
- En 1997 se eliminó el sistema neumático de control de operación de los C-4100/01/02 y se instalaron controladores de flujo *antisurge* electrónicos, con lo cual se mejoro la eficiencia y operación de los compresores.
- En 1997 se eliminó la facilidad de recibo de agua Miramar hacia el D-4124/37 y se desvió para enviar hacia servicios industriales. El cabezal interno se suplió con el sistema de agua cruda.
- En 1998 se cambiaron las P-4135A/B/C/D por cumplimiento de su ciclo de vida.
- En 1998 quedó fuera de servicio la Centrifugadora Purificadora de Aceite de Lubricación del C-4100, W-4116 y la Centrifugadora Purificadora de Aceite de Lubricación del C-4101/02, W-4117.
- En 1999 se realizó la regeneración del catalizador a los R-4100A/B/C para reactivar su lecho.
- En 1999/2000/2001 se cambiaron los E-4100A/B/C, respectivamente, por cumplimiento de su ciclo de vida.
- En el 2000 se instaló la P-4105D para tener cada bomba con su respectiva auxiliar en la Torre de Lavado Cáustico T-4102A/B.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 14 de 29

- En el 2000 se reemplazaron los antiguos cromatógrafos y se instalaron los CR-41007/09/10/11, con lo cual se mejoró la eficiencia en los análisis de las corrientes.
- En el 2001 en el mes de Junio salió de servicio la Planta Turboexpander por disminución de los envíos de gas de campos.
- En el 2002 se instaló cableado y pantallas para acondicionar la operación a través del sistema de control distribuido (DCS) en el lado caliente.
- En el 2002 se cambió el D-4124 por cumplimiento de su ciclo de vida.
- En el 2002 se sacó de servicio el D-4142D por recomendación de la aseguradora.
- En el 2002 se reemplazó el Decalentador W-4101 por cumplimiento del ciclo de vida.
- En el 2002 se cambiaron los eyectores de vacío de los C-4100/01/02 por cumplimiento de su ciclo de vida.
- En el 2002 se colocó el sistema de detector de gases y humo en toda la unidad reemplazando los antiguos por cumplimiento de su ciclo de vida.
- En el 2002 se instaló un *bently* nevada electrónico a los C-4100/01/02 reemplazando los antiguos para mejorar la tecnología.
- En el 2002 se inspeccionó internamente la caja fría para corregir el escape de gas en el E-4143.
- En el 2002 se cambió la concentración de 40°Be a 20°Be en la soda cáustica utilizada en la T-4102A/B.
- En el 2003 se diseñaron e instalaron los medidores para controlar la inyección de flujo de dimetildisulfuro a los Hornos de Pirólisis H-4100A-C desde las P-4135A/B/C.
- En el 2004 se instaló la instrumentación WI-651 y FQI-651 en el Sistema de Tea No.4, los cuales miden peso molecular y flujo de la corriente que sale del D-3481 hacia la tea.
- En el 2005 se regeneró por segunda vez el catalizador de los Convertidores R-4100A/B/C y a los 6 meses se realizó el cambio de catalizador por cumplimiento de su ciclo de vida.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 15 de 29

También en este año se cambió el tamiz molecular de los Secadores de Gas de Pirólisis AD-4100A/B y la alúmina del Filtro F-4102.

- En el 2006 se instaló la facilidad para desviar la corriente de etano-etileno de la UOP I hacia gas combustible de 130 psig en lugar de desviarla hacia la tea y así obtener un beneficio económico y ambiental cuando se requiere purgar para descontaminarla.
- En el 2006 se cambió el E-4145B por cumplimiento de su ciclo de vida.
- En el 2007 se dismanteló el sistema de Secado de Aire de Instrumentos W-4125, se sacó de servicio el Tanque de Almacenamiento de Metanol K-4101, se reubicó la Bomba de Restitución de Aceite Liviano de Ciclo P-4149 y la Bomba de Inyección de Metanol P-4114 con el propósito de despejar el área para la construcción e instalación de un compresor para el proyecto de hidrotratamiento.

2.3 Cargas y Productos

La Unidad de Etileno recibe como carga al etano y etileno proveniente de otras unidades, la cual se procesa para obtener el producto final que es el etileno.


Esta sección trata los siguientes temas:

- Cargas
- Productos
- Subproductos
- Balance de Material

Cargas describe las diferentes cargas que la unidad recibe. Productos da a conocer los diferentes productos que se obtienen en la planta y para donde van. Subproductos describe los subproductos de la unidad y a qué sistema se envían para obtener otros productos. Balance de Material revisa el balance de la unidad.

2.3.1 Cargas

La Unidad de Etileno esta diseñada para recibir 57,630 lb/h de carga y puede cargar corrientes de diferentes unidades.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 16 de 29

La unidad tiene facilidad para recibir las siguientes cargas:

- Etano-Etileno proveniente desde la Cracking UOP I
- Etano-Etileno proveniente desde la Cracking UOP II
- Etano-Etileno proveniente desde la Cracking Orthoflow
- Etileno reciclo proveniente desde las Plantas de Polietileno I/II
- Etano proveniente de la Unidad de Turboexpander

Etano-Etileno proveniente desde la Cracking UOP I. Contienen un porcentaje en volumen de 55% de etileno y 45% de etano y su flujo promedio es de 8,000 lb/h.

Etano-Etileno proveniente desde la Cracking UOP II. Contienen un porcentaje en volumen de 40% de etileno y 60% de etano y su flujo promedio es de 12,000 lb/h.

Etano-Etileno proveniente desde la Cracking Orthoflow. Contienen un porcentaje en volumen de 60% de etileno y 40% de etano y su flujo promedio es de 2,000 lb/h. Esta carga se recibe discontinuamente.

Etileno proveniente desde las Plantas de Polietileno I/II. Contiene un porcentaje en volumen de 99.9% de etileno y su flujo promedio es de 4,000 lb/h.

Etano proveniente de la Unidad de Turboexpander. Contiene un porcentaje en volumen de 98% de etano y 2% de propano. Esta carga se recibe discontinuamente.


2.3.2 Productos

La planta está diseñada para producir 100,000 ton/año de etileno.

El etileno producto de la unidad contiene un porcentaje en volumen de 99.9% de etileno y su flujo de producción promedio es de 20,000 lb/h y se envían para las Plantas de Polietileno I/II. Los excedentes se almacenan en el Tanque Criogénico K-4102 previo al análisis de revisión respecto a su calidad.

2.3.3 Sub-productos

La Unidad de Etileno tiene varios subproductos y dependiendo del flujo de carga varía el volumen de producción de estos.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 17 de 29

La unidad produce los siguientes subproductos:

- Hidrógeno
- Metano
- Etano
- Propano-Butano
- Gasolina

Hidrógeno. Corriente de gas con un 85% en volumen de hidrógeno, 13% en volumen de metano y 2% en volumen de etano-etileno.

Metano. Corriente de gas con un 27% en volumen de hidrógeno, 70% en volumen de metano y 3% en volumen de etano-etileno.

Etano. Corriente de gas con un 98% en volumen de etano y 2% en volumen de etileno.


Propano-Butano. Corriente de gas con un 60% en volumen de propano y 40% en volumen de butano.

Gasolina. Corriente con los componentes más pesados que salen de la planta y tiene una composición de 99% en volumen de pentanos.

La Tabla 2-2: Subproductos de la Planta de Etileno y Destino, muestra lo subproductos y el destino de estos en la unidad.

Tabla 2-2: Subproductos de la Planta de Etileno y Destino

Subproducto	Destino
Hidrógeno	D-4134 a red de gas combustible de 130 psig
Metano	D-4136 a red de gas combustible de 75 psig
Etano	Carga a H-4100A-C, D-2459/D-2460
Propano-Butano	Sistema de GLP
Gasolina	Cabezal de gasolina

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 18 de 29

2.3.4 Balance de Material

La Figura 2-2: Balance de Material de la Unidad de Etileno, muestra los materiales que entran y salen del sistema.

Material de Entrada. La unidad carga aproximadamente 1,000 lb/h de metano, 8,000 lb/h de etano-etileno desde UOP I, 12,000 lb/h de etano-etileno desde UOP II, discontinuamente 2,000 lb/h de etano-etileno desde Orthoflow, 600 lb/h de etileno desde Polietileno I, 3,400 lb/h de etileno desde Polietileno II y discontinuamente en arrancadas 2,000 lb/h de etano desde las balas de turboexpandar según la disponibilidad.

Material de Salida. La unidad produce aproximadamente 1,400 lb/h de hidrógeno, 1,600 lb/h de metano, 23,400 lb/h de etileno, 300 lb/h de propano y butano y 300 lb/h de gasolina.

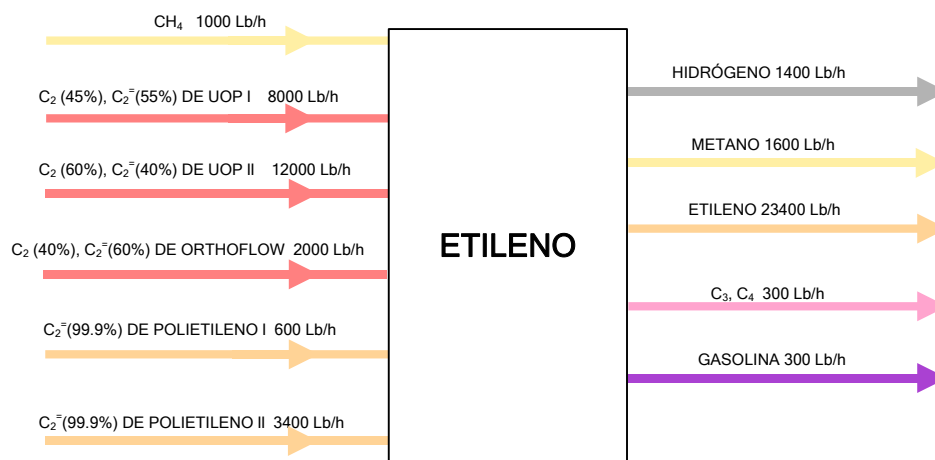



Figura 2-2: Balance de Material de la Unidad de Etileno

2.4 Visión General de Modos Operativos

La unidad solo tiene un modo de operación, cuyo objetivo es la producción etileno y al variar los flujos de corrientes externas no tiene cambios significativos en la operación.

2.5 Descripción General de Proceso

La Unidad de Etileno tiene como objetivo producir etileno por medio de un proceso de pirólisis del etano carga y separar el etileno de las corrientes externas.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 19 de 29

Esta sección trata los siguientes temas:


- Pirólisis y Generación de Vapor
- Quench
- Compresión, Lavado Cáustico y Conversión
- Secado y Enfriamiento
- Fraccionamiento
- Almacenamiento Intermedio
- Ciclo de Enfriamiento con Propileno
- Ciclo de Enfriamiento con Etileno
- Recuperación de Condensado y Decalentamiento del Vapor

Pirólisis y Generación de Vapor describen el flujo de proceso para formar etileno y generar vapor recuperando energía. Quench describe el proceso que realiza el enfriamiento al gas de pirólisis.

Compresión, Lavado Cáustico y Conversión describen las etapas de compresión que se aplican al gas de pirólisis, el proceso de retirar los gases ácidos y la conversión de acetileno en etileno. Secado y Enfriamiento describe el proceso para retirar la humedad presente en el gas de pirólisis y la disminución de temperatura al gas para condensarlo. Fraccionamiento describe las diferentes separaciones que se le realizan al gas de pirólisis. Almacenamiento Intermedio describe el primer almacenamiento que se le realiza al etileno producto para verificar especificaciones. Ciclo de Enfriamiento con Propileno describe el flujo de propileno con el cual se garantiza la disponibilidad del medio refrigerante y así obtener las temperaturas requeridas por el proceso. Ciclo de Enfriamiento con Etileno describe el flujo de etileno con el cual se garantiza la disponibilidad del medio refrigerante y así obtener las temperaturas requeridas por el proceso. Recuperación de Condensado y Decalentamiento del Vapor describe el flujo de vapor y condensados para garantizar las temperaturas requeridas por el proceso.

2.5.1 *Pirólisis y Generación de Vapor*

El etano que entra a los hornos se craquea por medio de altas temperaturas formando el gas de pirólisis. La alta temperatura del gas se aprovecha para generar vapor.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 20 de 29


Esta sección trata los siguientes temas:

- Carga y Gas de Pirólisis
- Agua de Calderas y Generación de Vapor
- Gas Combustible y Vapor de Sofocación
- Humos, Análisis de Humos y Tiro de Hornos
- Decoquización

Carga y Gas de Pirólisis. El etano pasa por el Precalentador Final de Etano Carga E-4165 y se le se añade dimetildisulfuro para controlar la coquización y la formación de CO-CO₂. Esta corriente entra en la parte superior de la sección de convección de los Hornos de Pirólisis H-4100A-C intercambiando calor con los gases de combustión que fluyen hacia la chimenea. A la salida de la sección de convección el etano se mezcla con vapor de dilución en proporción controlada. La mezcla etano-vapor de dilución se distribuye por medio de cuatro serpentines pasando por la zona inferior convectiva del horno para entrar luego en la zona radiante donde se desarrollan las reacciones de pirólisis convirtiendo el etano carga en etileno. El gas de pirólisis que sale del horno pasa a través de los Enfriadores de Gas de Pirólisis E-4100A-C donde se enfría rápidamente con el propósito de parar las reacciones secundarias de pirólisis.

Agua de Calderas y Generación de Vapor. El agua proveniente desde el Calentador de Agua de Calderas E-4180 entra en la parte intermedia de la sección de convección de los hornos recuperando el calor de los humos y vaporizando parcialmente. El calor recuperado en el enfriamiento del gas de pirólisis se emplea en el sistema E-4100/D-4100 para producir vapor y así incrementar la eficiencia térmica de los hornos. El vapor producido se sobrecalienta en la parte intermedia de la sección de convección de los hornos de pirólisis recuperando el calor de los humos de la reacción.

Gas Combustible y Vapor de Sofocación. Los hornos se alimentan con gas rico en metano proveniente del sistema de gas combustible de 75 psig. Cada horno tiene una distribución simétrica de quemadores en las paredes longitudinales del horno, a los cuales se le tiene registro de flujo, protecciones y control de presión. El vapor de sofocación se utiliza en caso de incendio o explosión en la cámara de radiación del horno.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 21 de 29

Humos, Análisis de Humos y Tiro de Hornos. Los humos producidos por la ignición del gas combustible se aprovechan en la sección de convección transfiriendo el calor a los serpentines de esta zona, haciendo más eficiente la operación de los hornos. El tiro del horno es de tipo natural, se controla a través de una válvula mariposa (damper) y se mide en diferentes puntos de la sección de radiación y convección. El análisis de humos se realiza para conocer el contenido de oxígeno en los humos de la combustión y así hacer ajustes al proceso si lo requiere.

Decoquización. Consiste básicamente en la combustión del coque depositado en las paredes de los serpentines del horno. La decoquización se hace adicionando aire de bajo control al flujo de vapor de dilución. Esta mezcla se desvía hacia el Tambor de Decoquing D-4124 donde es enfriado y condensado con agua cruda proveniente del Río Magdalena.

2.5.2 *Quench*

En la Torre de Quench T-4100 se enfría el gas de pirólisis completamente antes de fluir hacia el sistema de compresión.


En la torre de quench el gas de pirólisis hace contacto con agua de quench que desciende a través de los platos de la torre. El agua enfría el gas y condensa el vapor de dilución y los hidrocarburos pesados presentes en la corriente del gas de pirólisis. El vapor y los hidrocarburos descienden por diferencia de nivel hacia el Separador de Hidrocarburo del Agua de Quench D-4101 donde son enviados al sistema de aguas aceitosas. El condensado acumulado en el fondo de la torre se enfría y retorna a la torre para continuar con el enfriamiento y la condensación. El gas de pirólisis enfriado sale por la cima de la torre y se envía a compresión.

2.5.3 *Compresión, Lavado Cáustico y Conversión*

Por requerimientos del proceso el gas de pirólisis se comprime inicialmente hasta un nivel de presión con el propósito de neutralizar los gases ácidos y realizar conversión de acetilenos. Posteriormente, se termina de aumentar la presión para garantizar la operación de los otros procesos.

Esta sección trata de los siguientes temas:

- Primeras Cuatro Etapas de Compresión
- Lavado Cáustico

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2-MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 22 de 29


- Conversión
- Quinta Etapa de Compresión

Primeras Cuatro Etapas de Compresión. El gas de pirólisis que sale por la cima de la Torre de Quench T-4100 se mezcla en la primera etapa con las corrientes de gas proveniente de la sección de enfriamiento y de la Unidad de Cracking Orthoflow. En la cuarta etapa se une con las corrientes de la UOP I, UOP II y reciclo de Polietileno I/II. El gas se comprime inicialmente en cuatro etapas en el Compresor de Gas de Pirólisis C-4100 succionando cada etapa desde un tambor donde se retira el condensado. Después de la descarga de cada etapa, el gas se enfría en un intercambiador con agua de enfriamiento.

Los condensados que se recogen en los tambores separadores de las varias etapas se mezclan y retornan a la torre de quench. Para evitar el ensuciamiento en las etapas y daños internos en el compresor se adiciona antiensuciante en cada succión.

Lavado Cáustico. Entre la cuarta y la quinta etapa de compresión el gas contiene gases ácidos como ácido sulfhídrico (H_2S) y el dióxido de carbono (CO_2), los cuales se neutralizan en la Torre de Lavado Cáustico T-4102A/B por medio de la recirculación de una corriente de agua y soda. A medida que el gas de pirólisis asciende a través de los platos de la torre, la soda que desciende neutraliza los gases ácidos presentes en el gas. Al sistema se le hace una purga continua desde el fondo de la torre para descargar las sales que se forman por la absorción. Las Bombas de Soda de Restitución P-4109A/B y las Bombas de Condensado P-4108A/B proporcionan respectivamente a la torre la restitución de soda y de agua de calderas necesaria por el proceso.

En la batea de la torre se inyecta agua limpia que es recirculada por las Bombas de Agua-Soda P-4107A/B con la cual se elimina completamente la soda arrastrada por el gas de pirólisis, el cual sale por la cima de la torre.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 23 de 29

Conversión. El gas de pirólisis se envía hacia los Convertidores R-4100A-C donde se convierten los acetilenos y dienos en olefinas. La conversión es necesaria debido a que el etileno producto de la unidad requiere una concentración de estos componentes en partes por millón. Los reactores operan en serie y debido a que la reacción es exotérmica, el gas saliente de cada reactor se enfría por medio de intercambiadores con el propósito de ajustar la temperatura de entrada a los convertidores según el estado del catalizador. El gas de pirólisis que sale de la etapa de conversión se enfría y se envía hacia la succión de la quinta etapa de compresión.

Quinta Etapa de Compresión. Desde la etapa de conversión el gas de pirólisis entra a un tambor separador donde se retira el condensado para entrar a la succión de la quinta etapa de compresión, donde alcanza el último nivel de presión. El gas comprimido se enfría y se envía a secado.


2.5.4 *Secado y Enfriamiento*

En la etapa de secado se retira la humedad presente en el gas de pirólisis con el propósito de evitar la formación de hielo en la etapa de enfriamiento. El enfriamiento se hace con el objetivo de ajustar las condiciones adecuadas para el fraccionamiento de los componentes del gas de pirólisis.

Esta sección trata los siguientes temas:

- Secado
- Enfriamiento

Secado. El gas de pirólisis entra a los Secadores de Gas de Pirólisis AD-4100A-B donde se retira la humedad por medio de adsorción de esta en el lecho del tamiz molecular en los secadores. Debido a que la sección de enfriamiento trabaja a bajas temperaturas, la presencia de agua formaría hielo y causaría taponamiento en las tuberías de proceso. Un secador está en operación mientras el otro se encuentra en proceso de regeneración donde se retira la humedad adsorbida en el tamiz.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2-MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 24 de 29

Enfriamiento. El gas de pirólisis entra a una serie de enfriadores donde se condensan los hidrocarburos más pesados enviándolos como carga a la Torre Desmetanizadora T-4103. Durante el enfriamiento del gas se separan incondensables como hidrógeno, etano y etileno, los cuales sirven como medio refrigerante junto con etileno y propileno para el enfriamiento y condensación parcial del mismo gas de pirólisis haciendo más eficiente la recuperación de energía del sistema.

2.5.5 *Fraccionamiento*


El material condensado del gas de pirólisis entra a un tren de fraccionamiento donde se separan los componentes del gas de pirólisis, entre ellos el etileno producto de la unidad.

Esta sección trata los siguientes temas:

- Torre Desmetanizadora T-4103
- Torre Desetanizadora T-4104
- Torre Desbutanizadora T-4106
- Torre Separadora Etano-Etileno T-4105

Torre Desmetanizadora T-4103. En la torre se separa el metano de los demás componentes del gas de pirólisis condensado en la etapa de enfriamiento y garantizando que la carga hacia la Torre Desetanizadora T-4104 fluya con las concentraciones de metano permitidas por el proceso. La carga a la torre llega parcialmente vaporizada debido a la caída de presión en las válvulas de control de los tambores de la etapa de enfriamiento. El vapor asciende por los platos de la torre y el líquido cae al fondo y entra en contacto con vapores que suben por la torre.


Los materiales pesados se condensan y los materiales livianos como el metano se evaporan. El rehervidor de fondo de la torre, el cual trabaja con propileno, suministra el calor necesario para despojar el metano en la torre. El líquido pesado de fondo se envía hacia la Torre Desetanizadora T-4104 y los vapores de cima de la desmetanizadora, el cual contiene principalmente metano, se condensa parcialmente con etileno refrigerante en el condensador de cima de la torre.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 25 de 29

El material condensado parcialmente entra al tambor de cima de la torre donde se separa una fase de vapor y una fase líquida que retorna como reflujo hacia la torre. Los vapores de cima, los cuales contienen la mayor parte de metano, se envían como medio refrigerante a la etapa de enfriamiento y luego hacia la red de gas combustible.

Torre Desetanizadora T-4104. El líquido de fondo de la Torre Desmetanizadora T-4103 entra a la desetanizadora donde se separa etano y etileno de los compuestos más pesados de la corriente de carga. La carga a la torre llega parcialmente vaporizada debido a la caída de presión en la válvula de control de nivel de la desmetanizadora. Los vapores ascienden por los platos de la torre y el líquido cae al fondo y entra en contacto con vapores que suben por la torre. Los materiales pesados se condensan y los materiales livianos como el etano y etileno se evaporan. El rehervidor de fondo de la torre, el cual trabaja con vapor de baja presión suministra el calor necesario para despojar el etano y etileno en la torre. El líquido pesado de fondo se envía hacia la Torre Desbutanizadora T-4106 y los vapores de cima de la desetanizadora, el cual contiene principalmente etano y etileno, se condensa parcialmente con propileno refrigerante en el condensador de cima de la torre. El material condensado parcialmente entra al tambor de cima de torre donde se separa una fase de vapor y una fase líquida que retorna como reflujo hacia la torre. Los vapores de cima, los cuales contienen la mayor parte de etano y etileno, se envían como carga a la Torre Separadora de Etano/Etileno T-4105.

Torre Desbutanizadora T-4106. En esta torre se separa propano y butano del material más pesado proveniente del fondo de la Torre Desetanizadora T-4104. La carga a la torre llega parcialmente vaporizada debido a la caída de presión en la válvula de control de nivel de la desetanizadora. Los vapores ascienden por los platos de la torre y el líquido cae al fondo y entra en contacto con vapores que suben por la torre. Los materiales pesados, gasolina principalmente, se condensan y los materiales livianos como el propano y butano se evaporan. Los rehervidores de fondo de la torre, los cuales trabajan con vapor de media presión, suministran el calor necesario para despojar el propano y butano en la torre. El líquido pesado de fondo, el cual es gasolina, se enfría y se envía a los límites de la unidad. Los vapores de cima de la torre, los cuales contienen principalmente propano y butano, se condensan parcialmente con agua en el condensador de cima de la torre.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 26 de 29

El material condensado parcialmente entra al tambor de cima de torre donde se separa una fase de vapor y una fase líquida. La fase líquida consiste principalmente de propano y butano y se envía como reflujo hacia la torre y como producto hacia los límites de la unidad. Los vapores de cima del tambor se envían normalmente hacia la red de gas combustible de 75 psig.


Torre Separadora Etano-Etileno T-4105. En esta torre se separa el etano y el etileno del material proveniente de la cima de la Torre Desetanizadora T-4104. La carga a la torre llega vaporizada a la torre separadora de etano/etileno, donde el vapor asciende por los platos de la torre y el líquido de reflujo cae al fondo y entra en contacto con vapores que suben por la torre. El material pesado, etano principalmente, se condensa y el material liviano como el etileno se evapora. El rehervidor de fondo de la torre, el cual trabaja con propileno refrigerante, suministra el calor necesario para despojar etileno en la torre. El líquido pesado de fondo, el cual es etano, retorna a la etapa de enfriamiento para calentarse y entrar luego a cargar los Hornos de Pirólisis H-4100A-C. Los vapores de cima de la torre, los cuales contienen principalmente etileno, se condensan parcialmente con propileno refrigerante en el condensador de cima de la torre. El material condensado parcialmente entra al tambor de cima de la torre donde se separa una fase de vapor y una fase líquida, ambas compuestas de etileno. La fase líquida se envía como reflujo hacia la torre y como producto hacia las Balas de Almacenamiento Intermedio D-4142A-C. Los vapores de cima del tambor se envían normalmente como carga hacia las Unidades de Polietileno I/II.

2.5.6 *Almacenamiento Intermedio*

El etileno líquido se almacena en las Balas de Almacenamiento Intermedio D-4142A/B/C donde se analiza su calidad para enviarlo a almacenamiento final o para reprocesarlo en planta.

Cuando el etileno producto almacenado en las balas cumple especificaciones, se envía a enfriamiento y almacenamiento en el Tanque Criogénico K-4102. El enfriamiento asegura el estado líquido del producto y evita el presionamiento en el tanque por arrastre de vapores.

Cuando el etileno almacenado en las balas no cumple especificaciones, se vaporiza en un intercambiador con metanol y se reprocesa en la unidad o se envía a la red de gas combustible.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOGCB-ETN2-MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 27 de 29

2.5.7 Ciclo de Enfriamiento con Propileno Este ciclo de enfriamiento asegura la disponibilidad del propileno refrigerante en tres niveles de temperatura requeridos por el proceso con el propósito de garantizar la operación de la unidad.

El ciclo es un circuito cerrado de dos etapas donde el Compresor de Propileno Refrigerante C-4101 succiona los vapores producidos en el ciclo y descarga a presiones que permiten la condensación del propileno por medio de agua enfriante. El propileno condensado se envía a un Acumulador de Propileno D-4129 donde se separan los incondensables y el líquido de fondo se envía como refrigerante a diferentes usuarios en la unidad para enfriar y condensar corrientes de proceso.

2.5.8 Ciclo de Enfriamiento con Etileno Este ciclo de enfriamiento asegura la disponibilidad de etileno refrigerante en dos niveles de temperatura requeridos por el proceso con el propósito de garantizar la operación de la unidad.


El ciclo es un circuito cerrado de dos etapas donde el Compresor de Etileno Refrigerante C-4102 succiona los vapores producidos en el ciclo y descarga a presiones que permiten la condensación del etileno por medio de propileno refrigerante. El etileno condensado se envía a un Acumulador de Etileno D-4118 donde el líquido de fondo se envía como refrigerante a diferentes usuarios en la unidad para enfriar y condensar corrientes de proceso.

2.5.9 Recuperación de Condensado y Decalentamiento del Vapor En esta sección se recuperan los condensados de la unidad y se decalientan los diferentes tipos de vapor con el propósito de enviarlos a diferentes usuarios a condiciones adecuadas.

Esta sección trata los siguientes temas:

- Recuperación de Condensado
- Decalentamiento del Vapor

Recuperación de Condensado. El condensado de alta entra al Acumulador de Condensado de Alta D-4141 donde se separa el vapor del condensado debido a la caída de presión en el tambor. El condensado que sale del fondo del tambor se une con el condensado sospechoso proveniente de los diferentes intercambiadores que usan vapor de media y baja presión, entrando al Acumulador de Condensado Sospechoso D-4160 donde se separa el vapor del condensado debido a la caída de presión en el tambor.

	VICEPRESIDENCIA REFINACIÓN Y PETROQUÍMICA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA	Versión: 0	ECOCB-ETN2- MDPU-CA02
	MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE LA UNIDAD ETILENO	Fecha Rev: 2022-09-08	Página 28 de 29

El condensado que se envía desde el fondo del D-4160 se une con parte del condensado proveniente de las Turbinas NC-4100/01/02 y se envía hacia la Central del Norte. La otra parte del condensado proveniente de las turbinas entra al Desaireador D-4122 donde se elimina oxígeno de la corriente con el propósito de mejorar la calidad y evitar daños por corrosión en los equipos donde se utilizará. El agua de calderas saliente del desaireador se divide en dos corrientes. Una corriente es enviada por las Bombas de Condensado P-4108A/B hacia la etapa de decalentamiento y la otra se envía a través de las Bombas de Agua de Calderas P-4123A/B hacia el Calentador de Agua de Calderas E-4180. A la salida del calentador la corriente se divide en dos partes. Una parte se envía hacia los Hornos de Pirólisis H-4100A-C para la producción de vapor y la otra parte se envía a la etapa de decalentamiento del vapor.

Decalentamiento del Vapor. Una parte del agua de calderas proveniente del Calentador de Agua de Calderas E-4180 se envía al Decalentador W-4119 donde se satura el vapor proveniente de los hornos de pirólisis. La corriente de agua de calderas se atomiza con vapor de 400 psig y la expansión satura el vapor que viene desde los hornos produciendo vapor de 150 psig, el cual se envía hacia los diferentes usuarios. Según los requerimientos del proceso, existe la facilidad de enviar parte de la corriente proveniente del E-4180 hacia el Decalentador W-4101 donde se satura el vapor proveniente de los hornos para producir vapor de 400 psig. En condiciones normales de operación esta facilidad se encuentra cerrada.

Parte de la corriente de condensado del fondo del Desaireador D-4122 se envía hacia la Torre de Lavado Cáustico T-4102A/B y parte continúa hacia los Decalentadores W-4118/23/03 donde se satura vapor de media y baja presión, el cual se envía a los diferentes usuarios.

2.6 Plot Plan

La Figura 2-3: Plot Plan, muestran el un diagrama con el plano de terreno para la Unidad de Etileno.

2.7 Resumen

Este capítulo proporcionó una descripción general de la refinería, la historia de la Unidad de Etileno, el propósito y el flujo del proceso de una forma general. El propósito fue proveer un entendimiento general de la unidad para entender cómo funciona y cómo está ligada a otros procesos.

