



Petroquímica Bahía Blanca. Sistema de Antorchas Plantas LHC-1 y LHC-2, Bahía Blanca, Argentina

Introducción

rá el desplazamiento/voladura del sello en D-595.

Información general

El colector principal de antorcha que recibe gases provenientes de ambas plantas de etileno, LHC-1 y LHC-2, se controla a presión positiva manteniendo un sello líquido en el recipiente D-595 (ver diagrama en sección de Antorcha Elevada en este documento). Todos los flujos son dirigidos hacia la antorcha de piso, cuyo colector de entrada se desprende del mencionado colector principal, hasta que el caudal en el colector de antorcha supera la capacidad de la antorcha de piso (aproximadamente 60 t/hr). Esto provoca la apertura de la válvula de control del bypass de D-595. Cualquier incremento adicional en el caudal de venteo, que no pueda ser manejado por la válvula, provoca-

Sistema de Antorcha de Piso

Propósito

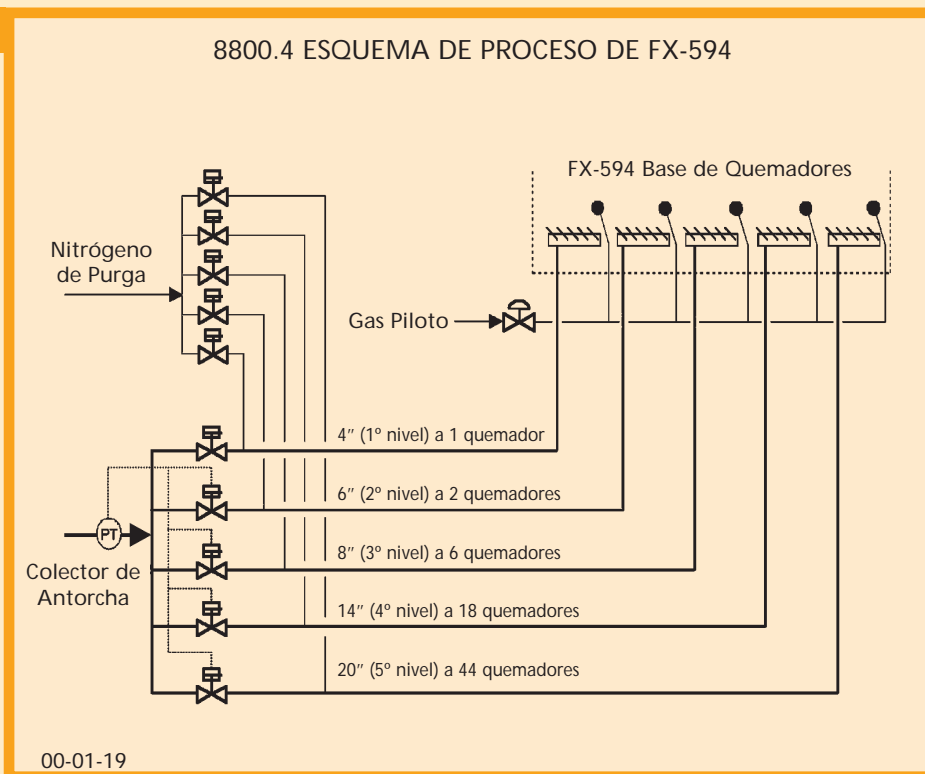
El propósito de la antorcha de piso es incinerar los hidrocarburos gaseosos que sean conducidos hacia los cabezales de antorcha, tanto desde LHC-1 como desde LHC-2, hasta un caudal de 60 t/hr, de un modo seguro y ambientalmente aceptable. Este equipo está ubicado previo a la antorcha elevada en la secuencia del proceso.

La antorcha de piso es una unidad de combustión de gases sin asistencia de vapor, lo cual constituye una importante reducción en los niveles de ruido, y de consumo de vapor para asistencia de combustión.



La antorcha de piso, FX-594, ha sido fabricada por la firma Kaldair. El paquete incluye los pilotos de ignición KEP en un cerramiento NEMA4/7, y quemadores del tipo placas aletadas.

DIAGRAMA DE PROCESO 1



Descripción del proceso

Los cabezales de antorcha de LHC-1 y LHC-2 se dirigen directamente hacia la antorcha de piso, ingresando a la misma por un cabezal de 24" que se desprende de dicho colector principal proveniente de ambas plantas, aguas abajo del recipiente separador de líquidos V-593 (ver diagrama en sección de Antorcha Elevada

en este documento). Este cabezal se divide en 5 líneas de 4", 6", 8", 14" y 20" respectivamente, que constituyen los 5 niveles de combustión de la unidad.

Cada etapa cuenta con una válvula de bloqueo automática (on-off), que abre de acuerdo al valor de presión en el cabezal de venteo, en base a un set (escalonamiento) preestablecido.

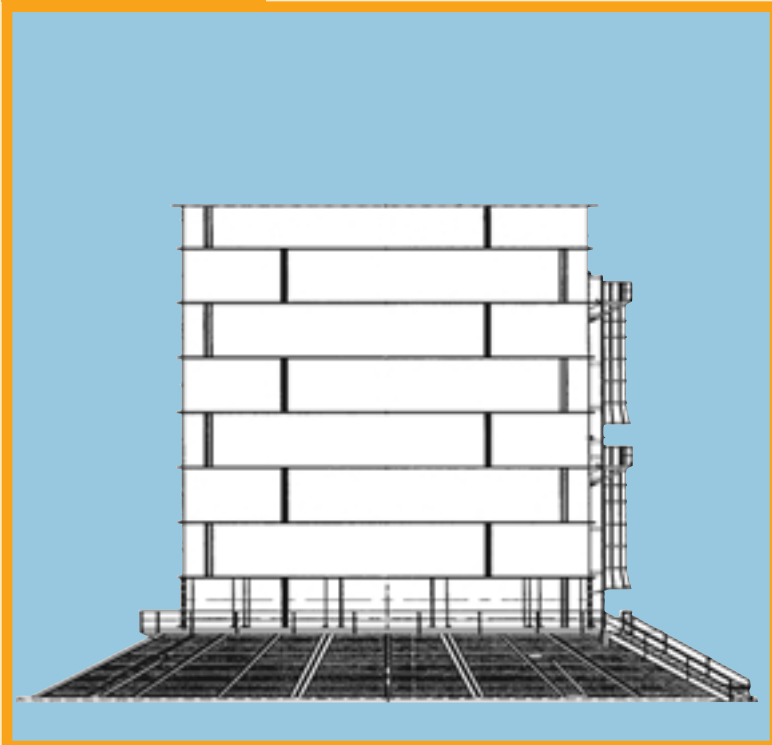


Cuando una etapa o nivel sale de servicio, se procede a realizar una purga con nitrógeno, equivalente a "5 veces" el volumen de la cañería.

El sistema básico está compuesto por un encendedor (ignitor) de piloto y sus controles automáticos auxiliares. Este sistema proporciona una fuente confiable de ignición del gas, indicación de la presencia de llama piloto y re-ignición automática en caso de que se apague la llama piloto.

El sistema cuenta con 10 pilotos que se encuentran distribuidos de a 2, en c/u de las 5 etapas de quemadores.

DIAGRAMA DE PROCESO 2:
VISTA LATERAL DE LA ANTORCHA DE PISO



Diseño del sistema

La antorcha de piso está diseñada para incinerar los hidrocarburos gaseosos que se eliminan de ambas plantas de etileno, utilizando un sistema de quemadores de diseño especial y una cámara de combustión. El quemado de estos gases residuales se lleva a cabo de una manera que resulta invisible a los observadores ubicados al nivel de piso, y sin generación de humo. Esto último se logra debido a la alta inducción de aire que provoca una combustión completa de los gases residuales.

El aire de combustión ingresa al sistema por inducción natural. La cámara de combustión es una unidad refractaria cilíndrica vertical, con el sistema de quemadores localizado en la base de la misma. A nivel del piso, el equipo posee una "pollera protectora" que rodea al sistema de quemadores, con puertas que proveen acceso, inspección, y mantenimiento. Esta pollera bloquea el viento, permite una directa visualización de la llama y restringe el acceso cuando la antorcha de piso está en servicio. La antorcha de piso opera normalmente quemando gases hasta 60 t/hr. Si el caudal de venteo supera este valor, el gas residual en exceso es quemado en la antorcha elevada.



Nitrógeno de purga

Todas las etapas son purgadas con nitrógeno 5 veces el volumen de la cañería cuando la etapa es sacada de línea. Este valor responde a una norma de seguridad adoptada por Dow para todas las operaciones de purgado de "equipos que operan con fuego".

Estrategia de control

Cuando se incrementa la presión en el colector de antorcha, las válvulas de cada etapa comienzan a abrir, primero la de la etapa 1 y luego sucesivamente hasta la etapa 5. A medida que la presión en el colector disminuye, la última etapa que se puso en línea comienza a cerrar y así sucesivamente hasta la etapa 1.

Especificaciones

La siguiente tabla enumera las especificaciones de diseño para este equipo.

Antorcha	Especificaciones
Tipo	Antorcha de piso cerrada
Fabricante	KALDAIR
Material	Acero al carbono
Material de aislamiento	Fibra cerámica, $\rho = 8 \text{ lb/pie}^3$, espesor = 3"
Altura	27.5 m
Diámetro	11.5 m
Nro. de quemadores	71
Nro. de pilotos	10
Capacidad	Especificaciones
Máximo flujo	60 t/hr
Capacidad de quemado sin humo	60 t/hr



Sistema de Antorcha Elevada

Propósito

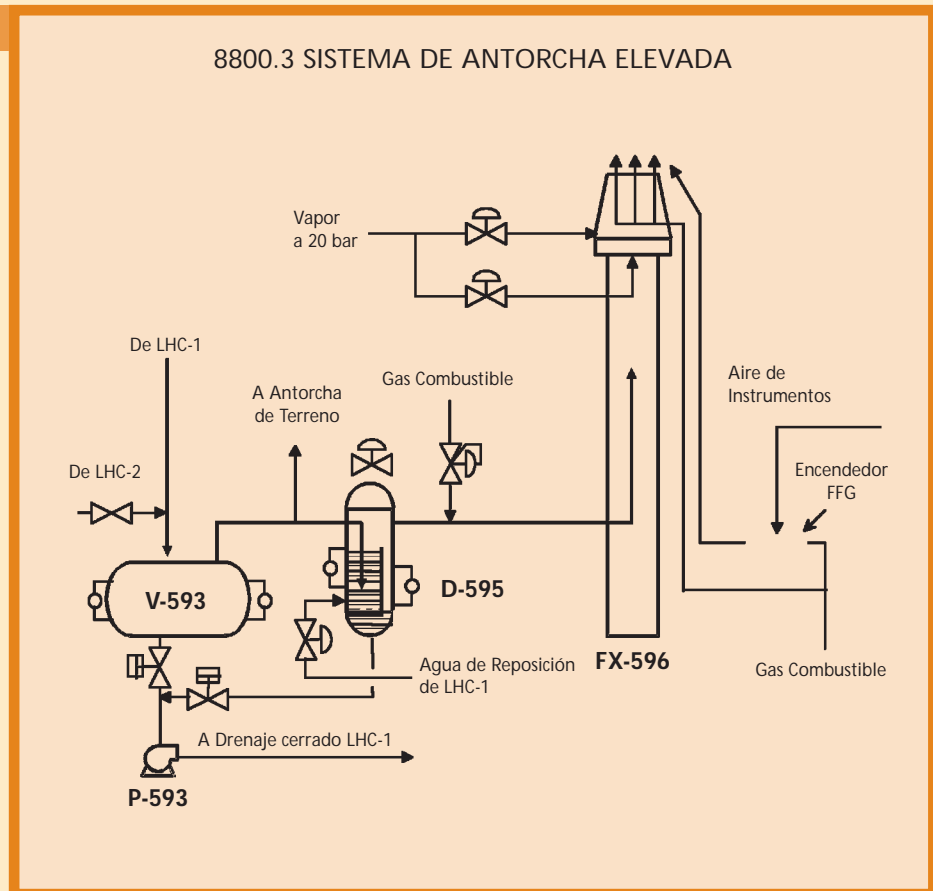
El propósito del sistema de antorcha elevada es incinerar todos los hidrocarburos gaseosos que sean conducidos hacia los cabezales de antorcha y que superen la capacidad de combustión de la antorcha de piso, de una manera ambientalmente aceptable.

La FS-596 ha sido fabricada por la firma Kaldair.

La antorcha elevada es de diseño provisto de cables tensores de soporte con un sistema de combustión asistida por vapor de entrada tangencial. Al tipo de la antorcha está conectado un caño vertical de 48" de diámetro, cuya finalidad es conducir el gas a incinerar hasta la punta. Este caño está provisto de un sistema múltiple de inyección de vapor.

La punta de la antorcha está provista de un sello de velocidad que previene la entrada de aire al sistema.

DIAGRAMA DE PROCESO





Descripción del proceso

El flujo que proviene de los cabezales de antorcha de las plantas LHC-1 y LHC 2 se dirige hacia V-593 para eliminar el líquido que pudiera ser arrastrado.

Desde V-593 el flujo es conducido hacia D-595. En D-595 se mantiene una contrapresión en el cabezal de antorcha. En caso que la presión del cabezal de antorcha se eleve por sobre un predeterminado nivel de presión, el sello de agua existente en D-595 se levanta y esto permite la entrada de hidrocarburos a FS-596 para ser incinerados.

El sistema cuenta con una válvula de control que by-pasea al recipiente D-595 y que está diseñada para prevenir la voladura del sello cuando se produce un incremento lento del caudal hacia la antorcha de piso. El propósito de la válvula es maximizar el uso de la antorcha de piso. Cuando esta válvula tiene tiempo para reaccionar, la presión aguas arriba del sello se incrementa a medida que aumenta el flujo de gas, hasta llegar a un valor porcentual (75-90%) de la presión de columna de agua. Entonces, la válvula debe comenzar a abrir para mantener constante la presión, hasta que llega al 100% de apertura.

La presión seguirá entonces aumentando hasta llegar al valor correspondiente a la columna de líquido. Cuando se llega hasta ese valor, se produce el soplado del sello y la presión caerá hasta el valor equivalente al delta P del sistema, sin el delta P del sello. Una vez que el caudal de gas disminuya y el sistema de control pueda restablecer el nivel de agua de sello, el flujo se dirigirá nuevamente, en su totalidad, a la antorcha de piso. Si existiera un repentino e importante venteo de gas, la válvula de bypass no tendrá tiempo de reaccionar y se producirá un instantáneo soplado del sello.

Controles de la antorcha

Durante la operación y el mantenimiento en standby de la antorcha, se controla lo siguiente:

- La purga continua de vapor enviada hacia el centro de la cañería de gas y al tip de la antorcha.
- El flujo principal de vapor es controlado por relación proporcional con el caudal de gas a antorcha.

Tip de antorcha

El tip de la antorcha Stedair utiliza el fenómeno de adhe-



rencia laminar conocido como Efecto Coanda (así llamado por su descubridor Henri Coanda). El efecto Coanda arrastra y produce el premezclado de grandes cantidades de aire hacia el interior de la corriente de hidrocarburos gaseosos.

Se inyecta vapor a la cámara anular que circunda el caño de venteo de hidrocarburos por la parte superior de la antorcha (ver el esquema del tipo de antorcha). El vapor se inyecta radialmente por una serie de ranuras existentes en la parte superior de esta cámara y sigue la curva del anillo que circunda la parte superior del conducto principal de gas. Mientras el vapor sigue la forma curvada de esta superficie arrastra de 3 a 4 veces su propio volumen de aire primario

y 20 veces su propio volumen de aire por sobre toda la pluma de la antorcha. La mezcla de vapor y aire se combina inmediatamente con los hidrocarburos gaseosos.

La inyección de cantidades incrementales de vapor a la zona de combustión causa una gradual reducción de la generación de humo. Cuando se ha eliminado el humo, la llama de la antorcha es muy luminosa y de color naranja. Una inyección adicional de vapor causa una gradual reducción de la luminosidad de la llama.

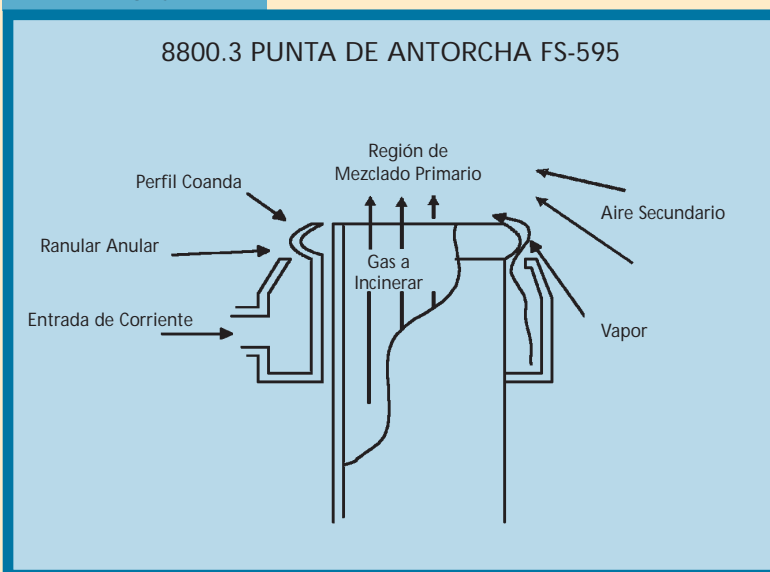
Pilotos

El tipo de antorcha está provisto de tres pilotos espaciados a igual distancia en torno al perímetro del tip.

Los pilotos deben mantenerse encendidos en forma permanente a fin de asegurar que todo gas que se envíe a la antorcha sea incinerado tan pronto como sale a la atmósfera.

Cada uno de los pilotos está provisto de un encendedor electrónico, que enciende por medio de chispa un suministro continuo de gas natural a cada piloto. El encendedor produce chispas cada 8 segundos al detectar la pérdida de llama (reencendido automático).

VISTA EN CORTE DEL TIP DE ANTORCHA





Sensor Infrarrojo de Llama Piloto

Hay un sensor infrarrojo situado en el rack de cañerías en el extremo sur del Bloque 300. Este sensor indica el estado de la operación de pilotos en sala de control, monitoreando la intensidad de los rayos infrarrojos que se emiten desde el tip de la antorcha.

Cámara de TV

Una cámara de televisión monitorea de modo continuo la condición de llama de la antorcha. Un televisor situado en la sala de control permite al personal de Operaciones observar la antorcha, permitiendo así efectuar rápidas verificaciones para ver si la antorcha está emitiendo humo.

Especificaciones

La siguiente tabla enumera las especificaciones de diseño para este equipo.

Antorcha	Especificaciones
Tipo	KALDAIR Modelo STE-42 STEDAIR, Efecto Coanda
Altura	68.75 m
Diámetro	1219 mm
Ruido	84.7 – 89.5 dBA
Capacidad	
Propileno	360 t/hr
Propileno (sin humo)	78 t/hr
Flujo de vapor	28.2 t/hr

Contacto:

Norberto Luis Moretti,
Petroquímica Bahía
Blanca
Tel: 4591560/1460,
cel:0291 156438208