
	PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE PÉRDIDAS TOTALES DE LOS POLIDUCTOS	INFORMACIÓN RESTRINGIDA Página 1 de 6
	XX-XX-00X	Versión: X

PROCESO NIVEL 1	Registro y control de volúmenes en la operación.	PROCESO NIVEL 2	Aseguramiento de medición, balance y control volumétrico.
Si requiere información adicional del documento, puede contactar a quien lo elaboró			
ELABORÓ	Sergio Pedraza Rodríguez Profesional Analista de Medición y Balance	sergio.pedraza@cenit-transporte.com	
REVISÓ		APROBÓ	
<i>Espacio para firma por Docusign</i> José Gamba Experto de Medición y Balance		<i>Espacio para firma por Docusign</i> Diana Milena Morales Jefe de Calidad y Gestión Volumétrica	
Periodicidad revisión/actualización de este documento:		Al menos una vez cada 3 años después de su divulgación oficial	

	PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE PÉRDIDAS TOTALES DE LOS POLIDUCTOS	INFORMACIÓN RESTRINGIDA Página 2 de 6
	XX-XX-00X	Versión: X

1. OBJETIVO

Establecer la metodología para el cálculo de pérdidas totales de los poliductos de CENIT que inician en los distintos Puntos de Entrada y finalizan con las entregas en los Puntos de Salida de la red.

2. CONDICIONES GENERALES

Con el inicio de facturación en malla en la Refinería de Barrancabermeja, a partir del 01 de mayo de 2016, y en Refinería de Cartagena, a partir del 01 de octubre de 2019, el modelo de balance de propiedad sobre la red de poliductos establece que el agente refinador vende los productos en malla al remitente, quien a su vez entrega en custodia al transportador, el producto comprado al agente refinador, para que sea transportado a los puntos donde ha sido nominado para su entrega.

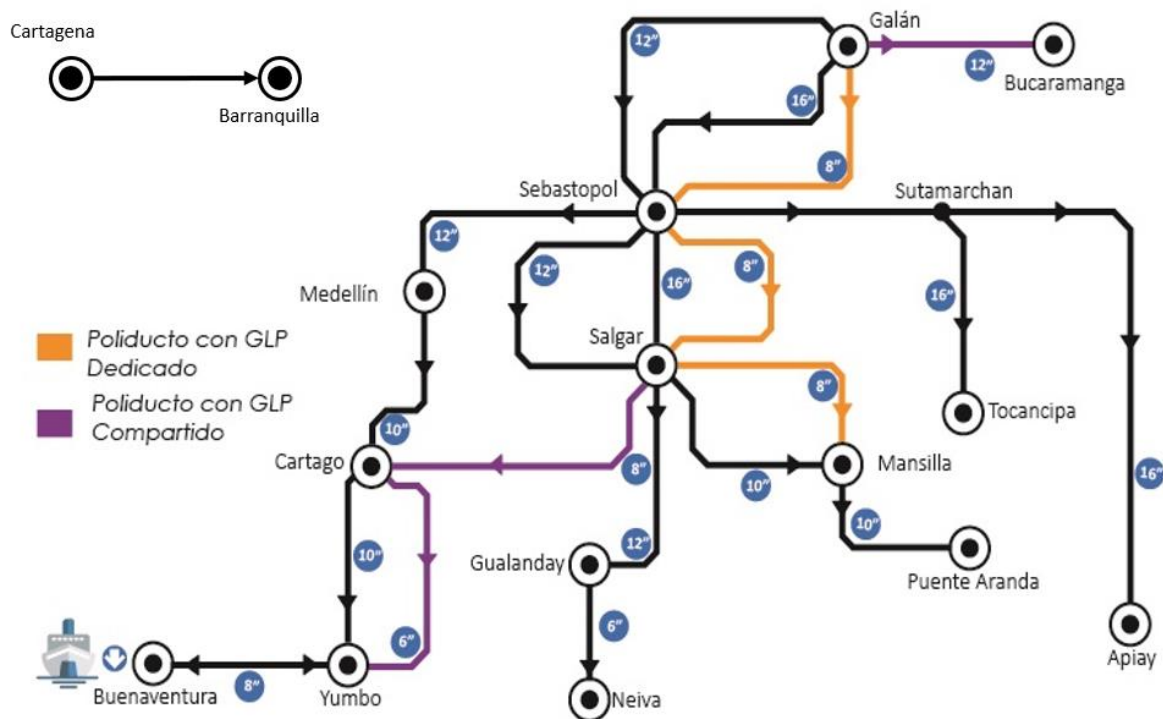



Figura 1. Red Nacional de Poliductos CENIT

	PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE PÉRDIDAS TOTALES DE LOS POLIDUCTOS	INFORMACIÓN RESTRINGIDA Página 3 de 6
	XX-XX-00X	Versión: X

3. DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN

Para un periodo de evaluación determinado, CENIT calculará las pérdidas totales del sistema de transporte, por producto y acumulado, como la diferencia entre el volumen total entregado por los remitentes en el Punto de Entrada, el volumen total entregado a los Remitentes en el Punto de Salida de la red del transportador, expresada en barriles, y la diferencia en inventarios físicos por producto para el periodo de evaluación

A continuación, se relacionan las fórmulas para el cálculo de pérdidas totales del sistema para un periodo en evaluación,

En primer lugar, se calculan las pérdidas totales en el sistema por producto de la siguiente forma:

$$PT_p = \sum_R QS_{R,P} - \sum_R QE_{R,P} + Inv_{Fp} - Inv_{Ip}$$

Ecuación 1

Donde:

PT_p Son las pérdidas totales en el sistema para el producto P para el periodo en evaluación.

$QE_{R,p}$ Es la cantidad entregada por el remitente R, del producto P, en el Punto de Entrada del transportador para el periodo en evaluación.

$QS_{R,p}$ Es la cantidad entregada al remitente R, del producto P, en el Punto de Salida del transportador para el periodo en evaluación.


Inv_{Ip} Es el Inventario inicial en tránsito para el periodo en evaluación.

Inv_{Fp} Es el Inventario final en tránsito para el periodo en evaluación.

Una vez establecidas las pérdidas totales en el sistema por producto, se procede a hacer la sumatoria sobre todos los productos, para así encontrar las pérdidas totales del sistema PT en el periodo en evaluación:

$$PT = \sum_p PT_p$$

Ecuación 2

	PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE PÉRDIDAS TOTALES DE LOS POLIDUCTOS	INFORMACIÓN RESTRINGIDA Página 4 de 6
	XX-XX-00X	Versión: X

3.1. Determinación de los inventarios en tránsito y lleno de línea.

Previo a establecer la metodología para el cálculo de los inventarios en tránsito y el lleno de línea, es importante aclarar que el objetivo de un sistema de transporte es operar con el sistema completamente lleno, es decir, que el inventario al interior de las tuberías no varía a través del tiempo, por lo cual el inventario inicial es igual al inventario final:

$$Inv_{Oleoducto_{ini}} = Inv_{Oleoducto_{fin}}$$

Ecuación 3

Esto permite que al aplicar la ecuación de balance sobre una tubería, las pérdidas no identificadas sean la única variable por calcular, como se muestra a continuación:

$$B_{tuberia} = Salidas - Entradas + Inv_{final} - Inv_{inicial}$$

$$B_{tuberia} = PT = PNI + PI$$

$$PNI + PI = Salidas - Entradas + Inv_{final} - Inv_{inicial}$$

$$PNI = Salidas - Entradas + Inv_{final} - Inv_{inicial} - PI$$

Ecuación 4


Donde las Salidas y Entradas son variables que pueden ser calculadas, y dado que el inventario no varía, entonces la ecuación de pérdidas en una tubería se calcula como:

$$PNI = Salidas - Entradas - PI$$

Ecuación 5

La suposición de que el inventario de línea no varía en términos de volumen, permite hacer seguimiento a las pérdidas del sistema, pero implica también que toda salida y entrada debe ser medida por algún método ya sea directo o indirecto ya que, de no hacerlo, pueden ser escondidas pérdidas al no representar todos los movimientos del balance operativo.

El inventario de las líneas se establece como el lleno geométrico de la línea el cual se establece a través de corridas inteligentes que se realizan al interior de CENIT e incluye las modificaciones que se realicen a la infraestructura, dependiendo de su impacto en la variación total del lleno de línea (cambios de diámetro o variantes).

	PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE PÉRDIDAS TOTALES DE LOS POLIDUCTOS	INFORMACIÓN RESTRINGIDA Página 5 de 6
	XX-XX-00X	Versión: X

Aunque el inventario en las líneas es constante, en términos de volumen, pueden variar en términos de productos en su interior, lo cual implica llevar un seguimiento diario de los baches se encontraban al interior de la tubería y qué baches fueron despachados durante el día operativo. Este análisis se debe hacer para todos los sistemas para determinar los inventarios por producto al interior de los sistemas.

Una vez calculado el inventario por producto almacenado en los poliductos y en los tanques de almacenamiento, de la siguiente forma, se establece el inventario en tránsito de la siguiente forma:

$$Inv_{d_p} = \sum_{Tk} Inv_{P_{Tk_d}} + \sum_{Poliductos} Inv_{P_{pol_d}}$$

Ecuación 6

Donde


- Inv_{d_p} Es la cantidad de producto P en todo el sistema para un día operacional d.
- $Inv_{P_{Tk_d}}$ Es la cantidad de producto P en todos los tanques de almacenamiento que se encuentran dentro del sistema de transporte de CENIT para un día operacional d.
- $Inv_{P_{pol_d}}$ Es la cantidad de producto P en todos los poliductos que componen el sistema de transporte de CENIT para un día operacional d.

4. GLOSARIO

Inventario inicial en tránsito: Cantidad de combustible que se encuentra dentro del sistema de transporte (ductos, tanques de almacenamiento) de CENIT. El inventario total inicial en tránsito incluye cantidades de producto de los remitentes que se estén transportando, y cuñas y demás cantidades de combustible de propiedad del transportador, que estén siendo utilizadas por éste para la ejecución del transporte.

Inventario final en tránsito: Cantidad de combustible que se encuentra dentro del sistema de transporte (ductos, tanques de almacenamiento) de CENIT. El inventario total final en tránsito incluye cantidades de producto de los remitentes que se estén transportando, y cuñas y demás cantidades de combustible de propiedad del transportador, que estén siendo utilizadas por éste para la ejecución del transporte.

Punto de Entrada: Significa el punto exacto del Sistema de Transporte por Poliducto en el cual, un Remitente Entrega la custodia del Producto al Transportador.

	PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE PÉRDIDAS TOTALES DE LOS POLIDUCTOS	INFORMACIÓN RESTRINGIDA Página 6 de 6
	XX-XX-00X	Versión: X

Punto de Salida: Significa el punto exacto del Sistema de Transporte en el cual el Remitente Retira el Producto, retomando la custodia del Producto por el Remitente o quien este designe.

Poliducto o Sistema de Transporte: Significa todas las instalaciones físicas necesarias para el transporte por Productos, desde el Punto de Entrada hasta el Punto de Salida incluyendo, entre otros, la tubería, las unidades de bombeo, y los tanques que se usan para la operación del Poliducto.

Remitente: Agente de la Cadena de Distribución de Combustibles Líquidos conforme el Decreto 1073 de 2015, los comercializadores mayoristas de GLP que contratan el servicio de transporte de combustibles líquidos conforme a la Resolución CREG 092 de 2009, y demás normas que las aclaren, modifiquen o complementen, así como cualquier persona que contrata el servicio de transporte para Productos.