

9.1 PRIMER LLENADO

9.1.1 Puesta a punto del depósito

Una vez superados los tramites para la puesta en servicio de la instalación (pruebas, aprobación por parte de los organismos competentes, etc.), se podrá realizar el primer llenado del depósito, por parte de la empresa suministradora, para la consiguiente puesta en marcha de la instalación.

Para realizar el primer llenado del depósito, se tiene que asegurar que al llenarse no se forme una nube de gas mezclada con aire, que sería inflamable a causa del oxígeno existente en el aire. Para evitarlo, se procede a un inertizado del depósito; pero para este último paso, se tienen que realizar una serie de operaciones previas.

Los depósitos de almacenamiento de G.L.P. hasta 20 m³, se suelen suministrar con la valvulería incluida, con lo que vienen inertizados desde fábrica. Mientras que en los depósitos de mayor volumen, se suministran con la valvulería aparte y se tienen que inertizar "in situ" para proceder al primer llenado.

Si el depósito se ha suministrado con la valvulería y por tanto inertizado, se puede proceder a la primera carga directamente; en cambio, si se tiene que inertizar, los pasos a seguir son los siguientes.

Se tiene que comprobar que el interior del depósito no cuente ni con agua ni con humedad, puesto que ya se habrá procedido a realizar la prueba de presión (con agua), lo que se evita haciendo circular un gas inerte por el interior del depósito, antes de colocar la última válvula y dejando solamente abierta la válvula de drenaje. Se introduce metanol en una proporción de 1,25 litros por m³ del volumen del depósito para reducir aún más la humedad del interior del depósito.

9.1 PRIMER LLENADO

9.1.2 Inertizado

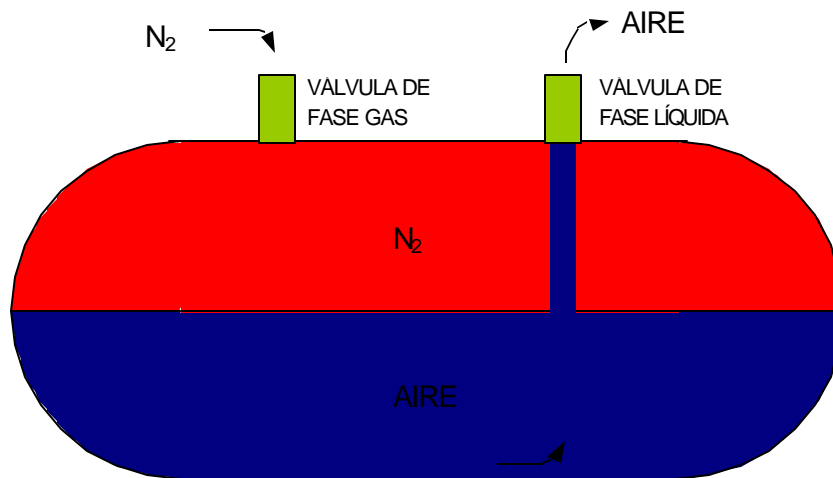
Una vez realizada la puesta a punto del depósito se puede realizar el inertizado previo al primer llenado. El inertizado consiste en sustituir el aire del interior del depósito por un gas inerte, con la finalidad de evitar la formación de una mezcla inflamable.

El gas inerte utilizado es el nitrógeno (N_2). La secuencia de operaciones es la siguiente:

Se introduce el nitrógeno, hasta una proporción del 55 ó 60% del volumen total del depósito, de manera lenta para evitar un enfriamiento elevado del depósito.

A continuación se deja reposar, con el fin de que el nitrógeno ocupe la parte superior del mismo, ya que el nitrógeno es menos denso que el aire, con lo que éste se deposita en la parte inferior.

Por último, se procede a la apertura de la válvula de utilización de fase líquida, por la que saldrá el aire, como muestra la siguiente figura:



9.1 PRIMER LLENADO

9.1.3 Primer llenado

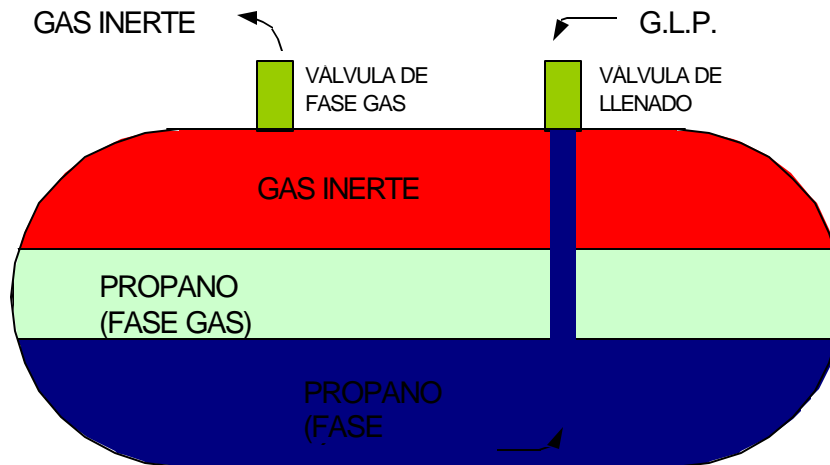
Una vez inertizado el depósito, se puede proceder al mencionado llenado.

Los pasos a seguir son los citados a continuación:

- Se situará el camión cisterna a una distancia mínima de 3 metros de la boca de carga, procurando que su salida de la zona se pueda realizar del modo más rápido y seguro posible.
- Se pondrá a tierra la toma de tierra del camión cisterna.
- Se quitará el tapón roscado de la boca de carga del depósito y se conectará la manguera del camión cisterna a la misma.
- Se tiene que abrir la válvula de punto de máximo llenado.
- Se accionará el equipo de trasvase, con la introducción de G.L.P. hasta alcanzar una presión de aproximadamente 1 bar en el interior del depósito.

El G.L.P. a introducir en el depósito tendría que ser butano, debido a que la vaporización de éste es más lenta que la del propano y por tanto el enfriamiento no es tan brusco.

- Dejar salir el gas inerte a medida que se continúa llenando el depósito de G.L.P., como indica la siguiente figura:



- Se introducirá metanol a razón de 1,25 litros por metro cúbico del volumen del depósito, con el fin de eliminar el sobrante de humedad, tal y como se realiza para la puesta a punto del depósito.
- Se extraerá en la medida de lo posible la mayor cantidad de gas inerte, para evitar que llegue a los aparatos de consumo y provocar un mal funcionamiento de los mismos.
- Se comprobará la estanquidad de la valvulería del depósito.
- Continuar el llenado del depósito, comprobando el funcionamiento del medidor de nivel.

Al finalizar el llenado, los pasos a realizar son los siguientes:

- Se parará el equipo de trasvase.
- Se cerrará el punto de máximo llenado.
- Se purgará la manguera y se desconectará.
- Se desconectará la puesta a tierra del camión cisterna.

9.2 LLENADO SIN EQUIPO PROPIO DE TRASVASE

9.2.1 Llenado de depósitos sin boca de carga a distancia

El llenado se realiza del mismo modo que el primer llenado, pero sin una serie de pasos de los realizados en aquel.

La secuencia de operaciones es como sigue:

- Se situará el camión cisterna a una distancia mínima de 3 metros de la boca de carga, procurando que su salida de la zona se pueda realizar del modo más rápido y seguro posible.
- Se pondrá a tierra la toma de tierra del camión cisterna.
- Se quitará el tapón roscado de la boca de carga del depósito y se conectará la manguera del camión cisterna a la misma.
- Se tiene que abrir la válvula de punto de máximo llenado.
- Accionamiento del equipo de trasvase del camión, con la introducción de G.L.P., comprobando el medidor de nivel y la válvula de máximo llenado, con el fin de verificar el correcto funcionamiento del medidor de nivel.

Al finalizar el llenado, las operaciones de son las siguientes:

- Se parará el equipo de trasvase del camión cisterna.
- Se cerrará la válvula de punto de máximo llenado.
- Se purgará la manguera y se desconectará de la boca de carga del depósito, roscando el tapón de la misma.
- Se desconectará la puesta a tierra del camión cisterna.

Después de una serie de llenados de un depósito, se procederá a una purga del depósito, debido a que en el fondo del mismo, se depositan sustancias que no son G.L.P., ya sea gas o líquido, como agua, impurezas, que se eliminan con la operación de purga (ver ficha 9.7).

9.2 LLENADO SIN EQUIPO PROPIO DE TRASVASE

9.2.2 Llenado de depósitos con boca de carga a distancia

El llenado se realiza del mismo modo que para el caso de no disponer de boca de carga a distancia, con la diferencia de que se pondrá a tierra el camión cisterna en la boca de carga desplazada.

Se acotará en lo posible la zona de la boca de carga desplazada, con un radio mínimo de 2 metros.

También se abrirán las llaves de paso situadas en la boca de carga del depósito y en la boca de carga a distancia justo antes de accionar el equipo de trasvase.

Una vez finalizado el llenado, se realizarán las operaciones mencionadas en el apartado anterior, cerrando las llaves de paso citadas.

9.3 VACIADO SIN EQUIPO PROPIO DE TRASVASE

9.3.1 Vaciado de depósitos sin boca de carga a distancia

El vaciado se realiza en ocasiones extraordinarias, con el fin de reparar el depósito, o realizar un mantenimiento, o realizar una purga completa del mismo.

La secuencia de operaciones es:

- Se situará el camión cisterna a una distancia mínima de 3 metros de la boca de carga, procurando que su salida de la zona se pueda realizar del modo más rápido y seguro posible.
- Se pondrá a tierra la toma de tierra del camión cisterna.
- Se conectará la manguera del camión cisterna a la válvula de purga del depósito.
- Accionamiento del equipo de trasvase del camión, con la introducción de G.L.P., en el camión cisterna.

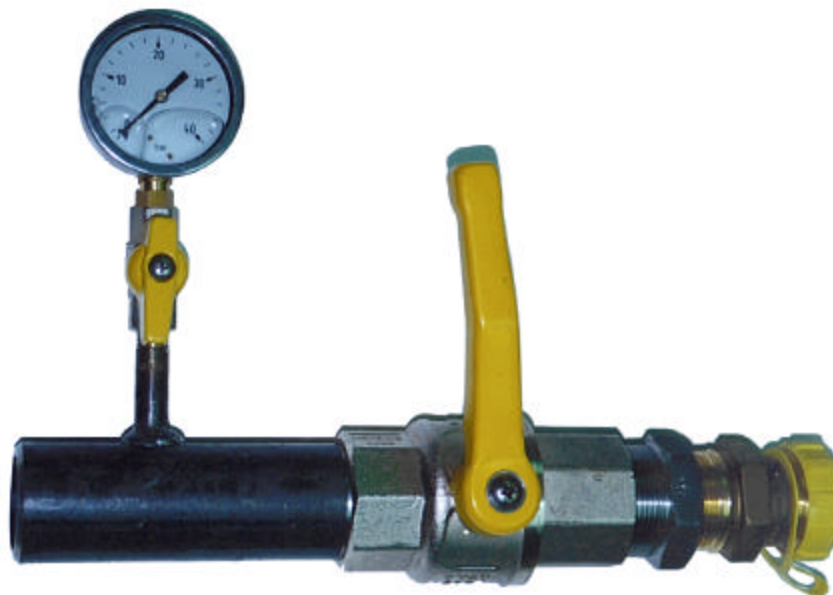
Al finalizar el vaciado, las operaciones son las siguientes:

- Se parará el equipo de trasvase del camión cisterna.
- Se cerrará la válvula de purga.
- Se purgará la manguera y se desconectará de la válvula de purga del depósito.
- Se desconectará la puesta a tierra del camión cisterna.

9.3 VACIADO SIN EQUIPO PROPIO DE TRASVASE

9.3.2 Vaciado de depósitos con boca de carga a distancia

El vaciado se realiza con la ayuda de la boca de carga a distancia, a partir de una serie de cambios en la valvulería, como se muestra a continuación:



La boca de carga de DN 32 NPT macho, de la figura anterior, se tiene que sustituir debido a que sólo permite el paso de G.L.P. en un sentido (desde el camión cisterna hasta el depósito), por un adaptador macho 1 3/4" ACME – DN 32 NPT macho, para su conexión con el camión cisterna.

La salida de G.L.P., del depósito, se realiza por la válvula de fase líquida "Chek-lok", con lo que hay que enlazar dicha válvula con la boca de carga situada en el depósito.

El enlace se realiza mediante el orificio que ocupa la válvula de seguridad, sustituyendo ésta por un adaptador DN 40 NPT macho con salida ACME 1 3/4" macho, con un latiguillo o manguera PN 40, ACME 1 3/4 " hembra a conectar con el adaptador anterior, y una salida que tiene que enlazar con una lave de corte rápido y un adaptador para apertura de "Chek-lok", conectado a la válvula del mismo nombre.



La llave de corte rápido de la ilustración anterior tiene que permanecer cerrada en todo momento para evitar que entre G.L.P. en el interior del depósito.

Así pues, el flujo de G.L.P. desde el depósito de almacenamiento de G.L.P., pasa por la válvula "Chek-lok", el adaptador para dicha válvula, la llave de corte rápido (a accionar en el caso de rotura o fuga de G.L.P.), el latiguillo o manguera, el adaptador acoplado a la "TE" de la figura, la tubería DN 40 hacia la boca de carga desplazada, el casquillo, la llave de paso situada en la misma, los adaptadores y la conexión al camión.

Los pasos a realizar son los siguientes:

- Se pondrá a tierra la toma de tierra del camión cisterna.
- Se conectará la manguera del camión cisterna al adaptador de la boca de carga desplazada.
- Se comprobará que la llave de paso de la boca de carga desplazada está abierta.
- Se comprobará también que la llave de paso que está en la boca de carga del depósito, se encuentra cerrada.
- Se abrirá lentamente la llave de corte situada entre el latiguillo y el adaptador para la válvula "Chek-lok".

Puede ocurrir que la presión del depósito de almacenamiento de G.L.P., sea mayor que la presión de la cisterna del camión, con lo que el trasvase se realizará sin el equipo de trasvase del camión cisterna.

En caso contrario, o cuando las presiones, se igualen, se tendrá que utilizar el equipo de trasvase.

Al finalizar el vaciado, las operaciones son las siguientes:

- Se parará el equipo de trasvase del camión cisterna.
- Se cerrará la llave de corte situada entre el latiguillo y el adaptador para la válvula "Chek-lok".
- Se purgará la manguera y se desconectará del adaptador.
- Se procederá al cambio de valvulería hasta el estado inicial.
- Se desconectará la puesta a tierra del camión cisterna.

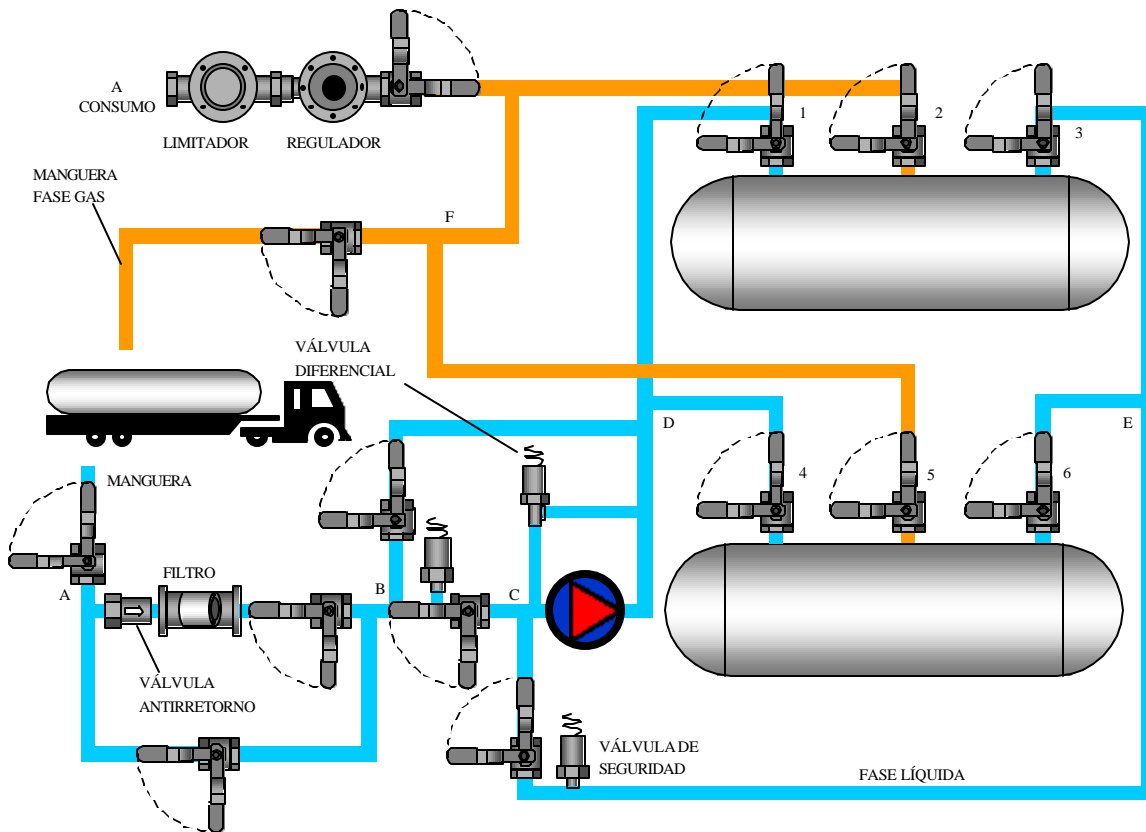
9.4 OPERACIONES CON EQUIPO PROPIO DE TRASVASE

9.4.1 Generalidades

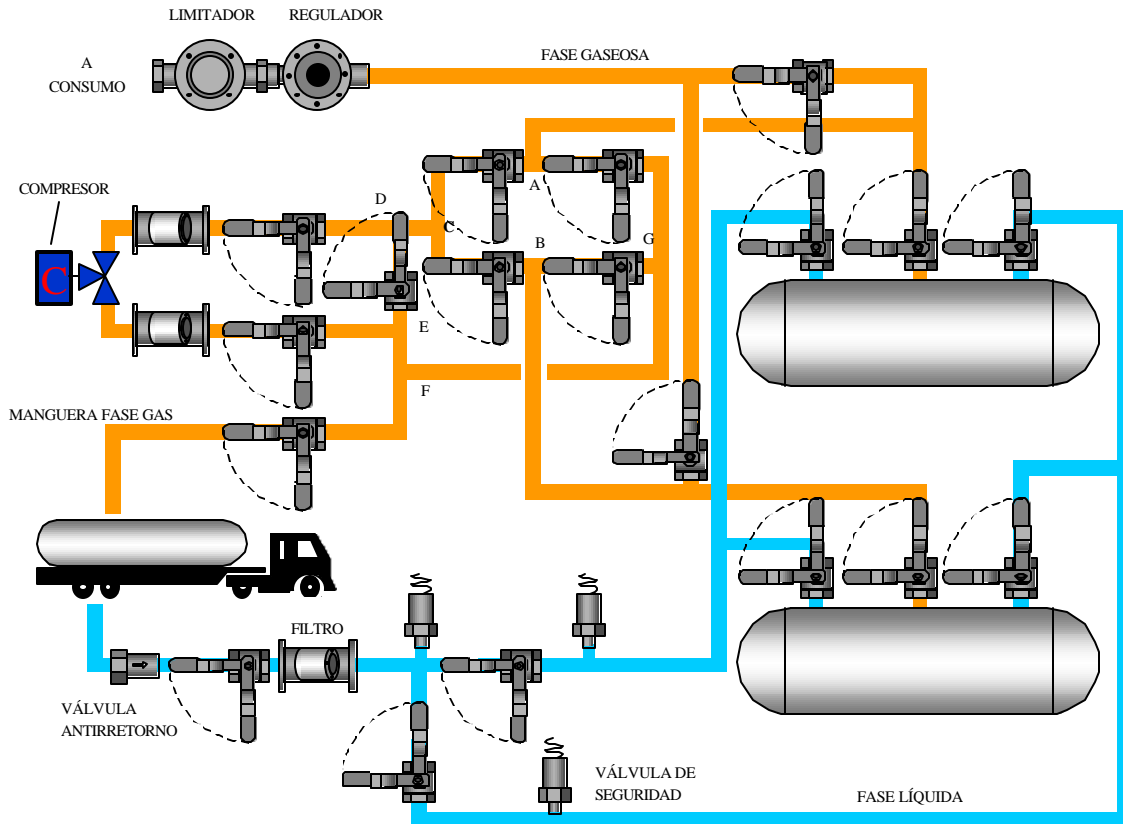
Las instalaciones que cuentan con un equipo de trasvase propio, realizan las siguientes operaciones:

- Llenado de depósitos de almacenamiento.
- Vaciado de depósitos de almacenamiento.
- Trasvase entre depósitos de almacenamiento.

Las operaciones anteriores, se realizan a partir de los esquemas siguientes, abriendo o cerrando llaves de paso.



ESQUEMA DE TRASVASE CON BOMBA



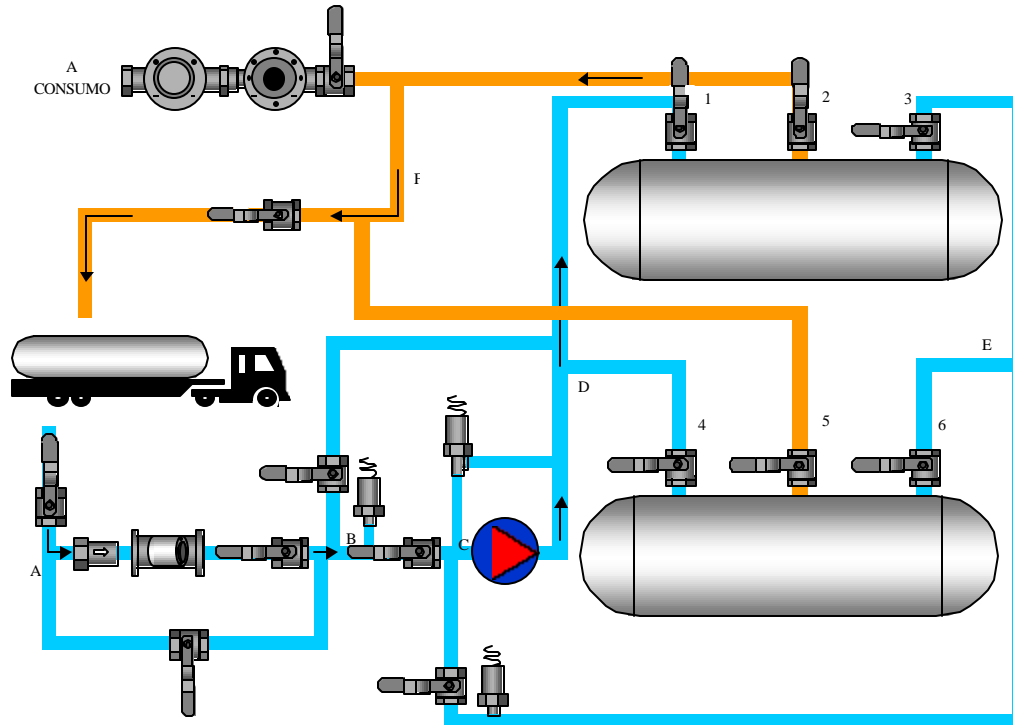
ESQUEMA DE TRASVASE CON COMPRESOR

En el esquema anterior se puede observar que la realización de un trasvase con compresor lleva toda una valvulería asociada que es mucho más completa que para el trasvase con una bomba.

9.4 OPERACIONES CON EQUIPO PROPIO DE TRASVASE

9.4.2 Llenado con equipo propio de trasvase (bomba)

El esquema para el llenado (depósito superior de la figura), es el mostrado a continuación:



La secuencia de operaciones es como sigue:

- Se situará el camión cisterna a una distancia mínima de 3 metros de la boca de carga, procurando que su salida de la zona se pueda realizar del modo más rápido y seguro posible.
- Se pondrá a tierra la toma de tierra del camión cisterna.
- Se abrirán o cerrarán las llaves de paso, según el esquema anterior y se conectará la manguera del camión cisterna al equipo de trasvase.
- En caso de no disponer de conexión de fase gaseosa, se tiene que abrir la válvula de punto de máximo llenado, para evitar una sobrepresión en el depósito.
- Accionamiento de la bomba, con la introducción de G.L.P., comprobando el medidor de nivel y la válvula de máximo llenado, con el fin de verificar el correcto funcionamiento del medidor de nivel.

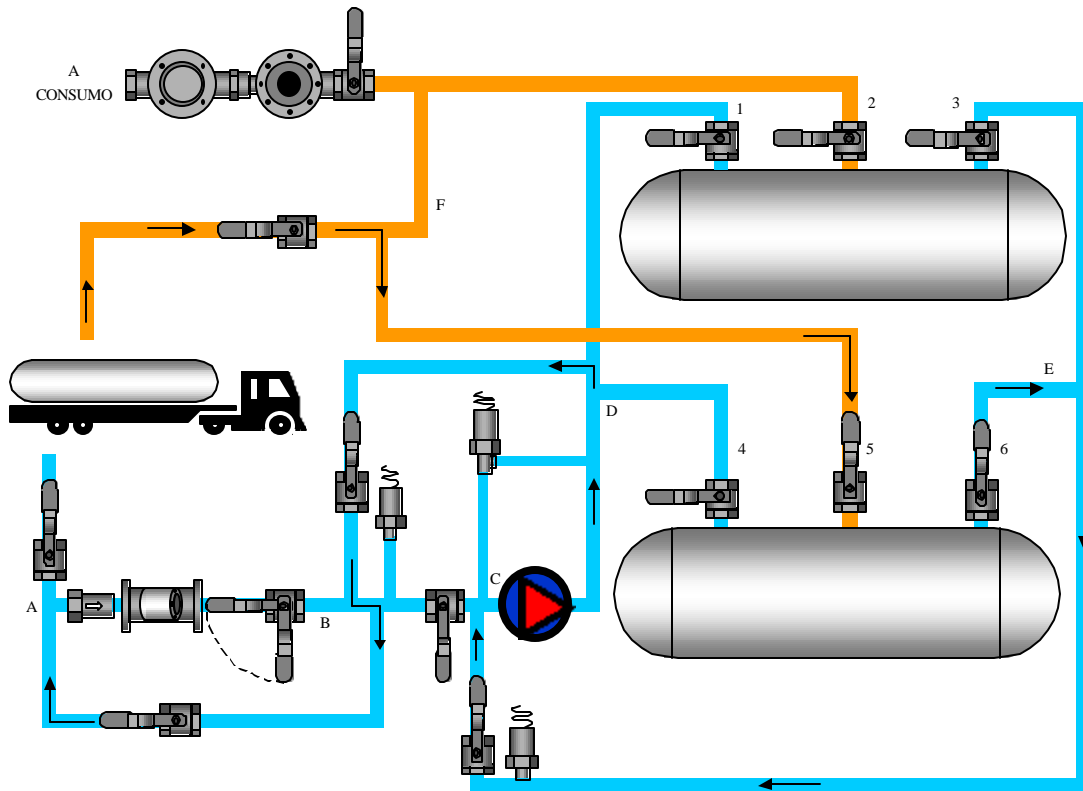
Al finalizar el llenado, las operaciones son las siguientes:

- Se parará la bomba.
- Se cerrará la válvula de punto de máximo llenado.
- Se purgará la manguera y se desconectará del equipo de trasvase.
- Se dejará el equipo de trasvase en posición de no utilización.
- Se desconectará la puesta a tierra del camión cisterna.

9.4 OPERACIONES CON EQUIPO PROPIO DE TRASVASE

9.4.3 Vaciado con equipo propio de trasvase (bomba)

El esquema para el vaciado de un depósito, es el siguiente:



Los pasos a realizar son los siguientes:

- Se pondrá a tierra la toma de tierra del camión cisterna.
- Se abrirán o cerrarán las llaves de paso de acuerdo con el esquema anterior y se conectará la manguera del camión cisterna al equipo de trasvase.
- Accionamiento de la bomba.

Al finalizar el vaciado, las operaciones son las siguientes:

- Se parará la bomba.
- Se purgará la manguera y se desconectará del equipo de trasvase.
- Se dejará el equipo de trasvase en el estado inicial.
- Se desconectará la puesta a tierra del camión cisterna.

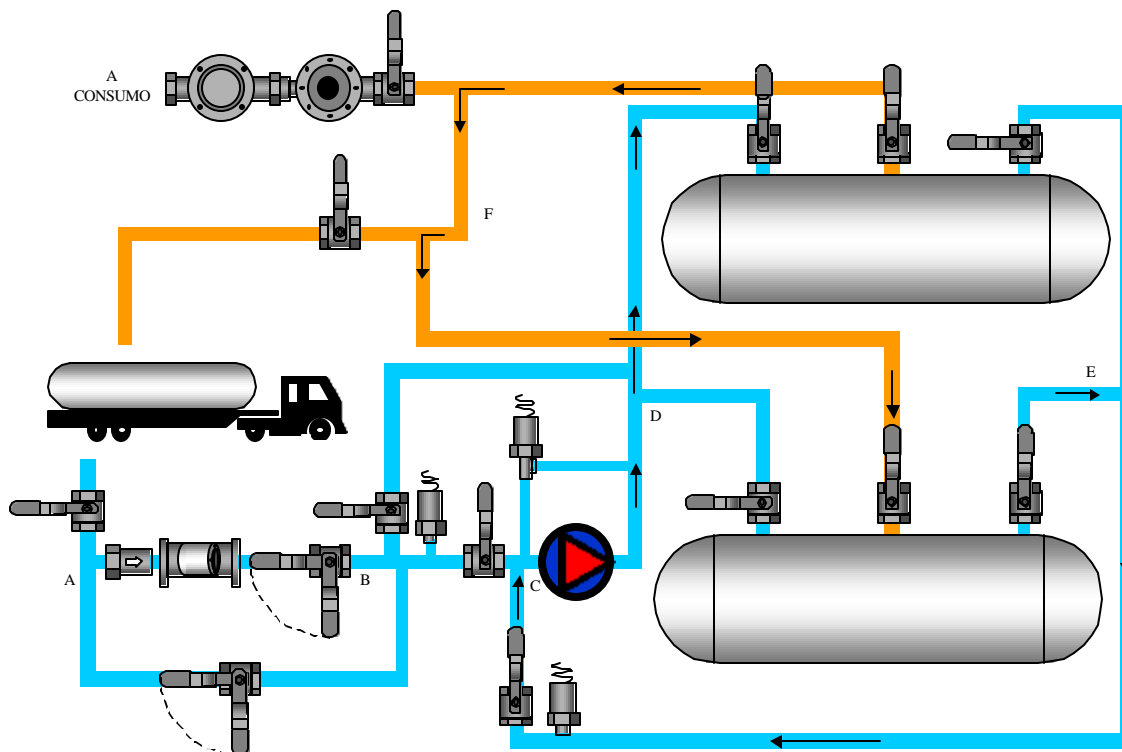
El flujo de G.L.P., va desde el depósito inferior, pasando por E, C, la bomba, D, F, hasta el camión cisterna.

De manera análoga se procederá para vaciar el depósito superior.

9.4 OPERACIONES CON EQUIPO PROPIO DE TRASVASE

9.4.4 Traslado entre depósitos con equipo propio de traslado (bomba).

El esquema para el traslado de un depósito a otro, es el siguiente.



Los pasos a realizar para el traslado desde el depósito inferior al superior, son los siguientes:

- Se abrirán o cerrarán las llaves de paso de acuerdo al esquema anterior.
- Accionamiento de la bomba.

Al finalizar el traslado, las operaciones son las siguientes:

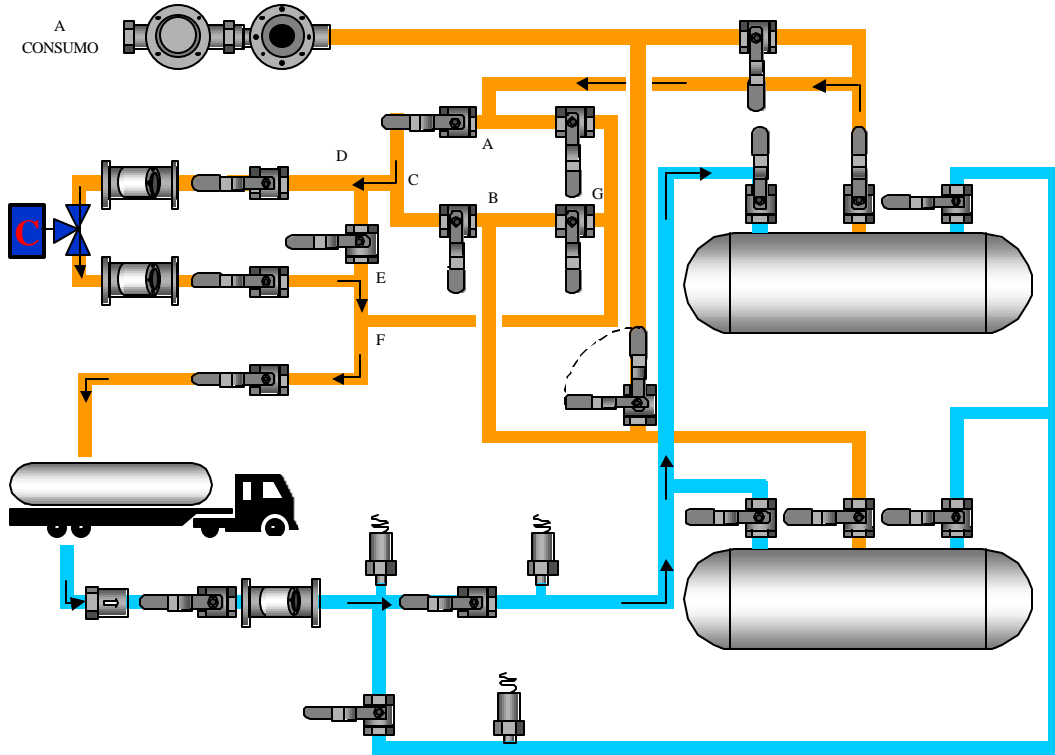
- Se parará la bomba.
- Se dejará el equipo de traslado en el estado inicial.

El flujo de G.L.P., va desde el depósito inferior, pasando por E, C, la bomba, D, hasta el depósito superior.

9.4 OPERACIONES CON EQUIPO PROPIO DE TRASVASE

9.4.5 Llenado y vaciado con equipo propio de trasvase (compresor)

El esquema para el llenado, es el mostrado a continuación:



La secuencia de operaciones es como sigue:

- Se situará el camión cisterna a una distancia mínima de 3 metros de la boca de carga, procurando que su salida de la zona se pueda realizar del modo más rápido y seguro posible.
- Se pondrá a tierra la toma de tierra del camión cisterna.
- Se abrirán o cerrarán las llaves de paso, según el esquema anterior y se conectará la manguera del camión cisterna al equipo de trasvase.
- Se tiene que abrir la válvula de punto de máximo llenado.
- Accionamiento del compresor, con lo que saldrá G.L.P. gas del depósito superior y lo llevará al camión cisterna, así la sobrepresión creada en éste impulsará el G.L.P. líquido del camión hacia el depósito superior.

Al finalizar el llenado, las operaciones son las siguientes:

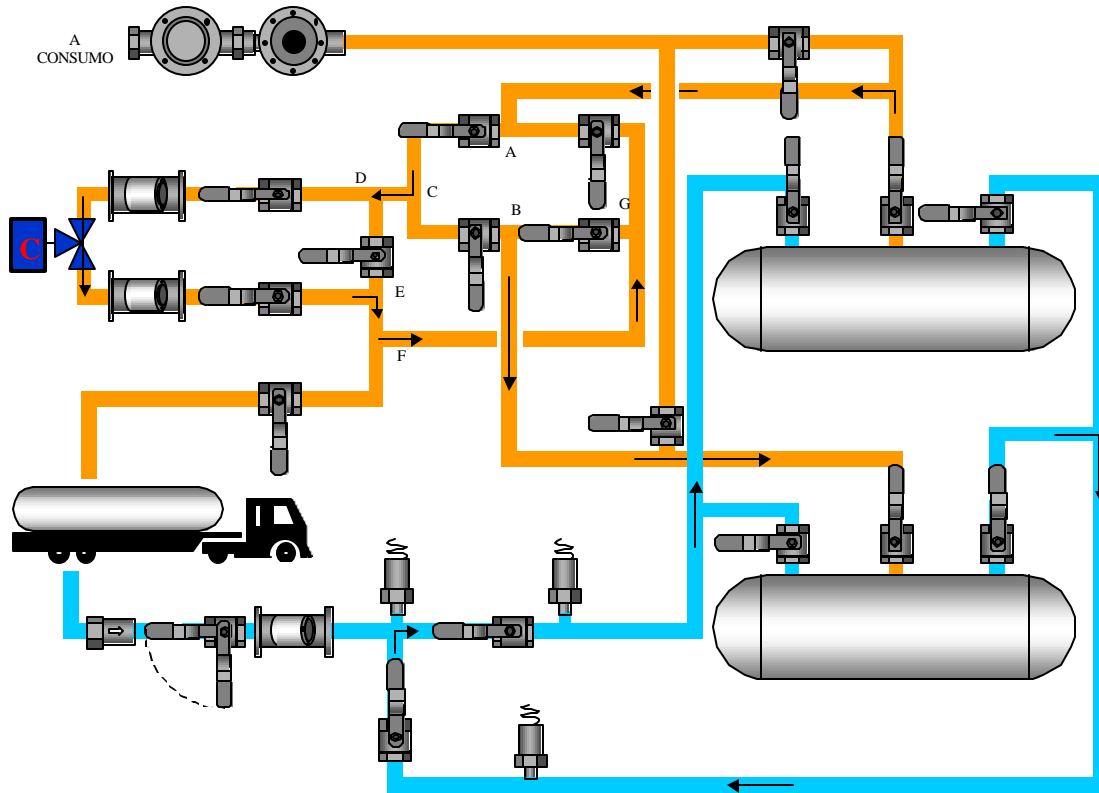
- Se parará el compresor.
- Se cerrará la válvula de punto de máximo llenado.
- Se purgará la manguera y se desconectará del equipo de trasvase.
- Se dejará el equipo de trasvase en posición de no utilización.
- Se desconectará la puesta a tierra del camión cisterna.

Para el vaciado el único cambio a realizar es girar la válvula de cuatro vías, adyacente al compresor, con lo que se invertirá el sentido de circulación del fluido.

9.4 OPERACIONES CON EQUIPO PROPIO DE TRASVASE

9.4.6 Trasvase entre depósitos con equipo propio de trasvase (compresor).

El esquema para el trasvase de un depósito a otro, es el siguiente.



Los pasos a realizar para el trasvase desde el depósito inferior al superior, son los siguientes:

- Se abrirán o cerrarán las llaves de paso de acuerdo al esquema anterior.
- Accionamiento del compresor.

Al finalizar el trasvase, las operaciones son las siguientes:

- Se parará el compresor.
- Se dejará el equipo de trasvase en el estado inicial.

El flujo de G.L.P. en fase gaseosa, va desde el depósito superior, pasando por A, C, D, el compresor, E, F, G, B, hasta el depósito inferior.

9.5 PURGA

9.5.1 Purga de un depósito

La purga consiste en el vaciado parcial o total de un depósito, con el fin de eliminar las sustancias que se acumulan en el fondo del depósito, como agua, polvo, hidrocarburos, etc, diferentes del propano.

El punto más idóneo para la realización de la purga de un depósito, es el fondo del mismo, de modo que es aconsejable instalarlo con una pequeña pendiente, aproximadamente un 2%, y en el punto más bajo se ubicará la llave o válvula de purga.

La purga se realiza en dos partes, pasando primero del depósito a un decantador y de éste al exterior.

La valvulería es la siguiente:

- Un limitador de caudal, instalado en el depósito. (check-lock)
- Una llave de corte manual situada a continuación del limitador. (instalar mediante adaptador)
- Un decantador que incluirá una válvula de seguridad por sobrepresión, y una llave de purga. El decantador se une mediante los flexibles apropiados a la válvula de corte.
- El procedimiento consta en abrir la llave de corte del depósito hasta llenar el decantador, cerrar la llave y vaciar el decantador. Repetir la operación hasta conseguir vaciar los sedimentos.

La secuencia de operaciones es la siguiente:

- Abrir la llave de corte situada entre el depósito y el decantador.
- Cuando el decantador se encuentre lleno, cerrar la llave anterior.
- Abrir parcialmente y cerrar casi inmediatamente, la llave de purga, a fin de evitar la congelación de la misma.
- Repetir el punto anterior, hasta vaciar el decantador.

DEPÓSITOS ENTERRADOS

En los depósitos enterrados, la purga se realiza a partir de un tubo buzo, con la valvulería en la parte superior del mismo.