

SEGURIDAD

A P R O B A D O

FIRMADO POR: LUIS CARLOS RODRIGO MATA

FECHA: NOVIEMBRE 2016

FIRMA:

El documento original, que está aprobado por la persona y en la fecha arriba indicada, se encuentra bajo custodia de H.S.E.Q. según la normativa vigente.

PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SOBRE PREPARACIÓN DE EQUIPOS PARA REALIZAR TRABAJOS AJENOS AL PROCESO.

SEGURIDAD

ÍNDICE

0. INTRODUCCIÓN.....	4
1. OBJETO.....	4
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	4
3. ESPECIFICACIONES	4
3.1. ENTREGA DE EQUIPOS	4
3.2. ENTRADA EN ESPACIOS CONFINADOS.	5
3.3. PARA TRABAJOS EN CALIENTE Y EN FRIO.	5
3.4. EQUIPOS CON FUENTES RADIATIVAS.	5
3.6 AISLAMIENTO MECANICO.	5
3.2.1. Selección del método de aislamiento mecánico	6
3.5. AISLAMIENTO ELECTRICO.....	7
3.5.4. Comprobaciones antes y después del trabajo	7
3.3 EXCEPCIONES	¡Error! Marcador no definido.
4. GESTIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....	7
5. DISTRIBUCIÓN Y PUBLICACIÓN	7
6. RELACIÓN CON OTROS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	7

SEGURIDAD

GLOSARIO DE TERMINOS

AISLAMIENTO POSITIVO

Contempla la separación del equipo o sistema (desconexión física) donde se va a trabajar del resto de la instalación (discos ciegos, desmontaje de un tramo de tubería, etc.). También mediante la ex-tracción de un cubículo o gaveta que permita la interrupción de la conexión a barras de alimentación eléctrica.

AISLAMIENTO PROBADO

El aislamiento se realiza sin la desconexión física del equipo o sistema mediante válvulas de bloqueo o mediante interruptor. La efectividad del cierre se comprueba a través de puntos de venteo/drenaje ("bleed") o a través de la comprobación de la ausencia de tensión. Se debe verificar previamente que los drenajes que se usen como testigos estén perfectamente operativos y no atascados, ya que de ello depende la efectividad del procedimiento.

AISLAMIENTO NO PROBADO

Se realiza el aislamiento mediante válvulas de bloqueo sin verificar la efectividad del cierre.

ACTIVIDADES INTRUSIVAS

Cualquier trabajo que requiere aislar el equipo o área del contacto con las fuentes de energía activa (fluido, energía eléctrica, etc.). Entre ellos se pueden contemplar operaciones tales como la reparación de sellos de bombas, sustitución de válvulas, instalación de discos, retirada de instrumentos o transmisores, sustitución de acoplamientos, reparación de motores, la modificación de tuberías o equipos, etc.

ELEMENTOS DE AISLAMIENTO

Los elementos de aislamiento son dispositivos que impiden la reintroducción en las instalaciones de las fuentes de energía, como por ejemplo válvulas, discos ciegos o interruptores eléctricos.

SISTEMA LOTO (Lock Out – Tag Out).

Aquel Sistema de preparación de quipos para trabajos ajenos al proceso que incluye:

1) Bloqueo con Candado (LO)

Es la aplicación de un dispositivo de cierre (candado) en un elemento de aislamiento de energía, asegurando que el elemento que aísla energía y el equipo que se está controlando no pueden ser puestos en marcha hasta que se retire el dispositivo de cierre con candado.

2) Etiquetado (TO).

Es la aplicación de una etiqueta en un elemento de aislamiento de energía, para indicar que el dispositivo de aislamiento de energía y el equipo que se está controlando no pueden ser puestos en marcha hasta que se retire el dispositivo de etiquetado.

SEGURIDAD

PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO SOBRE PREPARACIÓN DE EQUIPOS PARA REALIZAR TRABAJOS AJENOS AL PROCESO.

0. INTRODUCCIÓN

La realización de trabajos en equipos o instalaciones en presencia de fuentes de energía no aisladas como la energía mecánica, energía potencial, energía térmica, energía eléctrica, etc. y/o la presencia de sustancias peligrosas o reactivos químicos puede causar accidentes graves donde se vean involucradas tanto las personas como las propias instalaciones.

La buena práctica en las instalaciones de hace que se determine el método de aislamiento sobre la base de la evaluación del riesgo. Los métodos de aislamiento que se proponen en este procedimiento tienen como objetivo reducir el riesgo.

Con el fin de prevenir los riesgos de accidente grave derivados de este tipo de trabajos, es necesario establecer unas normas detalladas para realizar el aislamiento efectivo de todas las posibles fuentes de energía que puedan estar presentes en el sistema.

El objetivo principal es la seguridad de las personas, particularmente donde las actividades presentan el riesgo de accidentes graves. Evitar la pérdida de contención permitirá además mejorar la protección ambiental y reducir la interrupción del negocio.

La efectividad de un sistema de aislamiento depende de la adecuación de otros controles, incluyendo el sistema de permisos de trabajo, procedimientos de operación, gestión de los cambios, formación y competencia.

1. OBJETO

El objeto de este procedimiento es establecer los requisitos mínimos de seguridad para el aislamiento de las fuentes de energía y la presencia de productos peligrosos en las actividades intrusivas a desarrollar en las instalaciones relacionados con un trabajo regulado por el sistema de permisos de trabajo; tanto en situaciones normales de mantenimiento/ingeniería como en paradas. Debe ser respetado por todos los trabajadores propios y los de empresas de servicios.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este procedimiento se extiende a todas las unidades de INDORAMA VENTURES QUIMICA (en adelante IVQ).

3. ESPECIFICACIONES

3.1. ENTREGA DE EQUIPOS

Todo equipo que Operaciones / Supply Chain (en adelante Operaciones) vaya a entregar a otro Departamento, para realizar algún trabajo sobre el mismo, deberá haber sido preparado para eliminar los riesgos no específicos del trabajo en sí. La imposibilidad de preparación del mismo, requerirá la aplicación de medidas de seguridad adicionales, o la desautorización del trabajo.

SEGURIDAD

3.2. ENTRADA EN ESPACIOS CONFINADOS.

Se aplicará el Procedimiento de Entrada en Espacios Confinados PRE-S-019.

3.3. PARA TRABAJOS EN CALIENTE Y EN FRIO.

Se aplicará el Procedimiento de Permisos de Trabajo PRE-S-015.

3.4. EQUIPOS CON FUENTES RADIATIVAS.

Se aplicará el Procedimiento de Fuentes Radiactivas PRE-S-020

3.5 REALIZACION HOT TAPS.

Se aplicará el Procedimiento de Hot Taps PRE-S-018.

3.6 AISLAMIENTO MECANICO.

Todos los riesgos asociados con el trabajo deben ser identificados y registrados en el permiso de trabajo. Si el fallo del aislamiento conduce a la pérdida de contención de la energía aislada, se pueden ocasionar daños a las personas y un accidente grave, debido a la exposición a energía eléctrica o mecánica, sustancias inflamables, tóxicas, reactivas, asfixiantes o a elevadas presiones y temperaturas

- Cuando sea necesario llevar a cabo trabajos de mantenimiento intrusivo en equipos o instalaciones que requieren un aislamiento mecánico, se podrá aplicar la evaluación inicial que se refleja en el Anexo 1.
- Si el resultado del Anexo 1 es "Ejecucion de trabajos", se aplicará la guía del Anexo 2 para la selección del método de aislamiento mecánico
- En el Anexo 3 se incluye una lista de sustancias con su categoría asociada para su aplicación en este procedimiento.

El Método de Aislamiento obtenido representa el MINIMO a aplicar en el caso en cuestión.

- Cualquier variación que signifique adoptar un método menos restrictivo que el obtenido, podrá ser justificado por el Jefe de la Unidad o Jefe de Fabrica.
- En el caso de que el método de aislamiento seleccionado no pueda efectuarse porque no se garantice la estanqueidad del sistema (presencia de fugas), la instalación no disponga de los medios para llevarla a cabo (ausencia de dobles válvulas, venteos o drenajes, etc.), o implique mayor riesgo que la realización del trabajo (riesgo de poner y quitar ciegos), el Jefe de la Unidad o el jefe de Fabrica podrán evaluar el riesgo y justificar el método de aislamiento seleccionado, pudiéndose tomar medidas adicionales.
- En caso que no sea posible alcanzar el método de aislamiento seleccionado, se considerará la opción de posponer el trabajo hasta una parada de las instalaciones, o alternatively se podría adoptar un método de aislamiento diferente mediante el análisis de los riesgos del trabajo y la adopción de medidas de reducción del riesgo, entre las que se pueden considerar combinaciones de algunas de las siguientes:
 - Reducir la presión y/o temperatura
 - Reducir el inventario

SEGURIDAD

- Planificación detallada del trabajo:
 - o Minimizar la duración de los trabajos de aislamiento, y
 - o Reducir la duración del tiempo de aislamiento, y
 - o Asegurar la disponibilidad del tipo y cantidad de EPIs inmediatamente disponibles
 - Restringir trabajos en la zona incompatibles o no esenciales
 - Restringir el acceso alrededor de la zona de trabajo con barreras
 - Reducir el número de personas trabajando en la planta
 - Vigilar el aislamiento más frecuentemente
 - Incrementar la supervisión en el terreno mientras se realiza el trabajo.
- Independientemente del resultado de evaluación inicial del Anexo 1, se recurrirá al aislamiento con discos ciegos cuando el producto bloqueado sea explosivo o inflamable si el trabajo a ejecutar es en caliente.

3.2.1. Selección del método de aislamiento mecánico

La selección se realiza sobre la base de la evaluación del riesgo realizada, en función de parámetros como la presión y/o temperatura del fluido, el grado de congestión del área y el número de personas presentes en la instalación.

Tras la aplicación de la guía del Anexo 3, se distinguen los siguientes tipos de aislamiento mecánico:

- **Aislamiento positivo (tipo I):** Contempla la completa separación del equipo o sistema donde se va a trabajar de las otras partes de la instalación. Se establece, por tanto, una desconexión física. Puede llevar implicado el desmontaje de algún tramo de tubería de unión. El disco o junta de gafas se colocará lo más próximo posible al equipo a aislar. Los discos serán de dimensiones adecuadas que garanticen un margen de seguridad, compatibles con el producto presente y la presión de diseño y serán de material adecuado. Se distinguen diversos esquemas de aislamiento:
 - o Desconexión, mediante la retirada de un tramo de tubería o la separación de éstas
 - o Doble bloqueo, “bleed” y disco ciego o junta de gafas.
 - o Bloqueo simple, “bleed” y disco ciego o junta de gafas.
 - o Dispositivos como balones hinchables o tapones congelados incluidos en el apartado METODOS DE AISLAMIENTO ESPECIAL pueden ser usados en los casos en que la aplicación haya sido correctamente diseñada, evaluada y aprobada.
- **Aislamiento probado (tipo II):** El aislamiento se realiza sin la desconexión física del equipo o sistema, mediante válvulas de bloqueo. La efectividad del cierre de éstas se comprueba a través de puntos de venteo/drenaje (“bleed”). Una vez completada la operación, quedarán en la posición (abierto/cerrado) que indique un análisis de riesgo previo. Se debe verificar previamente que los drenajes que se usen como testigos estén perfectamente operativos y no atascados, ya que de ello depende la efectividad del procedimiento. Se distinguen dos posibilidades:
 - o Doble bloqueo y “bleed”.
 - o Bloqueo simple y “bleed”.
- **Aislamiento no probado (tipo III):** Se realiza el aislamiento mediante válvulas de bloqueo sin verificar la efectividad del cierre. Se distinguen dos posibilidades:
 - o Doble bloqueo.
 - o Bloqueo simple.

SEGURIDAD

3.2.2. Bloqueo Mecánico.

Se aplicará el Procedimiento de Bloqueo y Etiquetado (LOTO) PRE-S-013.

3.5. AISLAMIENTO ELECTRICO.

El objetivo es proporcionar unos estándares de diseño, operación y control de seguridad para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Los riesgos incluyen shock eléctrico por contactos directos o indirectos, quemaduras, y arco eléctrico que puede producir un foco de ignición.

Complementario a este procedimiento, se deben tener presentes permanentemente:

- PRE-S-016: sobre Seguridad Eléctrica
- PRE-S-017: sobre Permisos de Trabajo Eléctricos

3.3.3. Bloqueo Eléctrico en Unidades

Se aplicará el Procedimiento de Bloqueo y Etiquetado (LOTO) PRE-S-013.

3.5.4. Comprobaciones antes y después del trabajo

Antes de iniciar un trabajo en cualquier equipo que haya sido bloqueado eléctricamente, Operaciones probará el corte de tensión en el interruptor de campo (botonera) y en el Sistema de Control Distribuido si procede, en presencia de las personas que van a trabajar en el equipo.

Antes de dar por finalizado el trabajo y retirar el correspondiente candado o pegatina del equipo que ha sido bloqueado eléctricamente, se comprobará la correcta entrega del equipo a Operaciones por parte de las U.O. responsables del trabajo realizado.

4. GESTIÓN DEL PROCEDIMIENTO

La gestión de este documento normativo corresponde a la Unidad de Seguridad, que deberá, por tanto, interpretar las dudas que puedan surgir en su aplicación, así como proceder a su revisión cuando sea necesario, para actualizar su contenido o porque se cumplan los plazos máximos establecidos para ello.

5. DISTRIBUCIÓN Y PUBLICACIÓN

Por tratarse de un Procedimiento, su distribución y publicación será la definida en el "Procedimiento para la gestión de normativa" (PRE-Q-004), correspondiendo a la Unidad de HSEQ-Calidad la realización de la distribución, publicación y el control final de la misma.

6. RELACIÓN CON OTROS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL

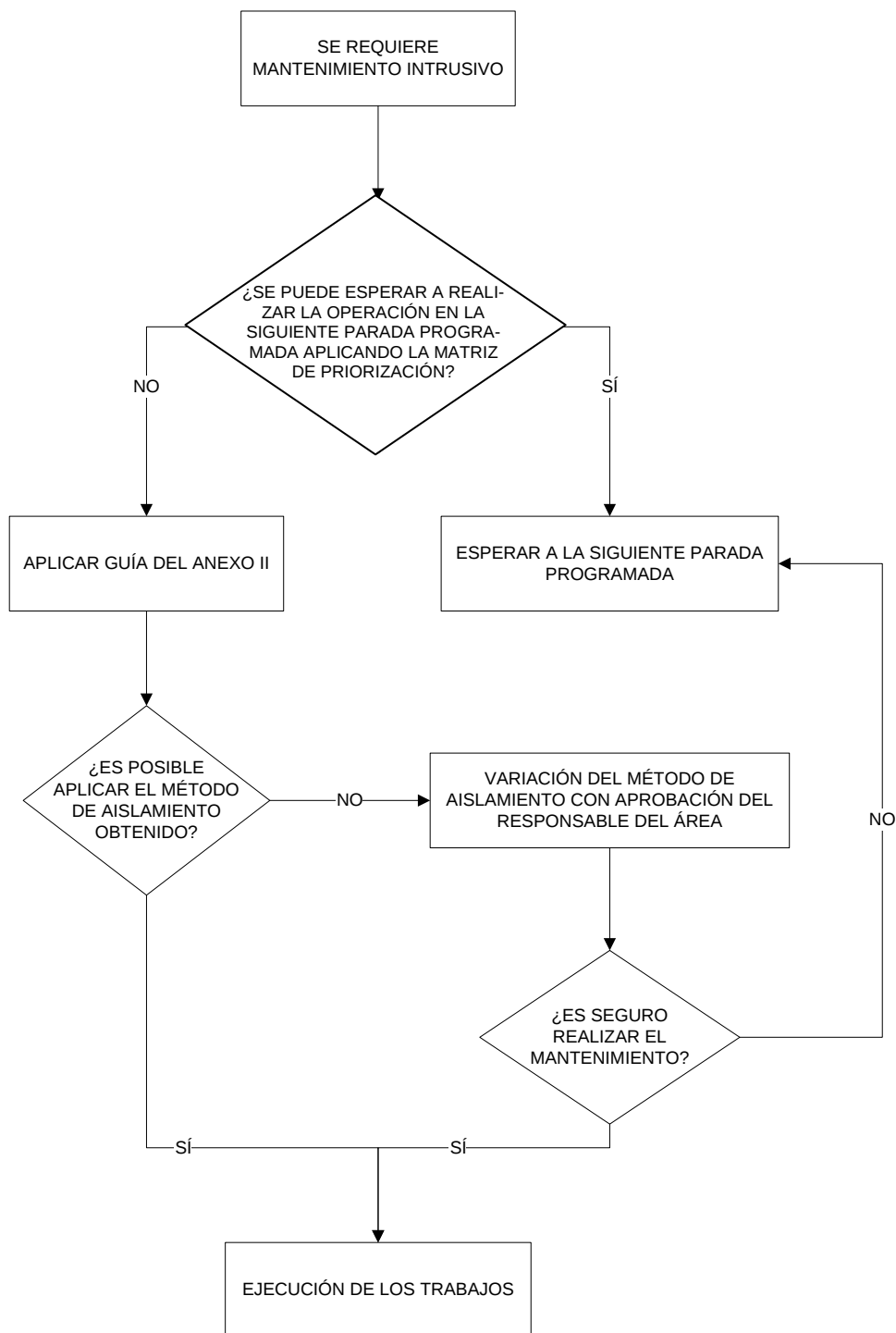
Este documento está relacionado principalmente con la siguiente normativa:

- PRE-S-013 Procedimiento de Bloqueo y Etiquetado (LOTO)
- PRE-S-016 Procedimiento de Seguridad Eléctrica.
- PRE-S-015 Procedimiento de Sistema de Permisos de Trabajo.
- PRE-S-017 Procedimiento de Permisos de Trabajo Eléctricos

SEGURIDAD

ANEXO 1

EVALUACIÓN INICIAL DE LOS TRABAJOS DE AISLAMIENTO MECÁNICO



SEGURIDAD

ANEXO 2

GUÍA PARA LA SELECCIÓN DEL MÉTODO DE AISLAMIENTO MECÁNICO A UTILIZAR EN LAS ACTIVIDADES INTRUSIVAS EN PLANTAS Y EQUIPOS

Instrucciones

En primer lugar, seleccione la categoría de sustancia presente en el sistema según el cuadro adjunto. A continuación, calcule el factor de fuga, introduciendo los valores del tamaño de línea y de presión máxima de operación del sistema en la tabla, obteniéndose un valor H, M o L. Después, seleccione el factor de localización E, F o G según las indicaciones del cuadro adjunto. Introduzca los valores del factor de fuga y el factor de localización en la matriz del factor de salida, obteniéndose un valor de A, B o C. Por último, con la categoría de la sustancia seleccionada en el primer paso y el factor de salida calculado, se seleccionará el método mínimo de aislamiento a implantar, según las directrices indicadas.

IMPORTANTE: Esta guía no podrá aplicarse para definir el método de aislamiento necesario en el caso de entrada a espacios confinados.

Categoría de sustancia

Categoría	Descripción
1	Muy Tóxica (T+) Tóxica (T) Carcinogénica C1A, mutagénica M1A, tóxica para la reproducción Sensibilizante Gases inflamables (F) Fluidos que se encuentran a una temperatura igual o superior a su punto de autoignición
2	Extremadamente inflamable (F+) Altamente inflamable (F) Líquidos inflamables (F) (si no están incluidos en la categoría 4) Productos petrolíferos (si no les puede aplicar la categoría 1) Carcinogénica C1B, mutagénica M1B Oxidante (O) Explosiva © Vapor Gases presurizados Fluidos que se encuentran a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación Asfixiantes
3	Corrosiva(C) Nociva (Xn) Irritante (Xi)
4	Líquidos inflamables (F) almacenados por debajo de su punto de inflamación
5	No clasificados o no almacenados en condiciones potencialmente peligrosas (ver nota)

NOTA: El agua y el nitrógeno pueden considerarse como sustancias peligrosas en determinadas situaciones.

SEGURIDAD

Categoría seleccionada

☐ Categoría 1 ☐ Categoría 2 ☐ Categoría 3 ☐ Categoría 4 ☐ Categoría 5

Factor de fuga

	Presión máxima de operación del sistema		
Diámetro de línea	$P > 50 \text{ bar g}$	$10 \text{ bar g} \leq P \leq 50 \text{ bar g}$	$P < 10 \text{ bar g}$
$D > 8''$	H	H	M
$2'' \leq D \leq 8''$	H	M	L
$D < 2''$	M	L	L

Factor seleccionado

☐ Factor H ☐ Factor M ☐ Factor L

Factor de localización

Categoría	Descripción
E	Áreas de proceso congestionadas. Zonas de peligro potencial de grandes incendios que pueden causar graves daños e incluso muertes.
F	Áreas de proceso no congestionadas y áreas de almacenamiento. Zonas de peligro potencial de incendios de pequeñas dimensiones.
G	Área con pocos equipos alrededor. Zonas de peligro potencial de pequeños incendios fácilmente controlables.

En las instalaciones objeto de este procedimiento, de manera general todas las áreas de proceso serán calificadas como mínimo con **categoría F**.

Factor seleccionado

☐ Factor E ☐ Factor F ☐ Factor G

Factor de salida

El cuadro siguiente muestra cómo convertir los valores obtenidos del factor de localización y el factor de fuga en el factor de salida.

Factor de Localización	Factor de Fuga		
	H	M	L
E	A	B	B
F	B	B	C
G	B	C	C

Factor calculado

☐ Factor A ☐ Factor B ☐ Factor C

SEGURIDAD

Selección de metodología de aislamiento

El cuadro siguiente permite seleccionar el método de aislamiento a partir de la categoría de la sustancia y el factor de salida calculado.

Categoría de Sustancia	Factor de Salida		
	A	B	C
1	R	I	I
2	R	I	II
3	I	II	II
4	II	II	II
5	II	III	III

Metodología resultante

☐ Método R ☐ Método I ☐ Método II ☐ Método III

Interpretación de resultados

El método de aislamiento obtenido representa el MÍNIMO a aplicar en el caso de estudio. Cualquier variación que signifique adoptar un método menos restrictivo que el obtenido, deberá ser justificada por el Supervisor del Área afectada.

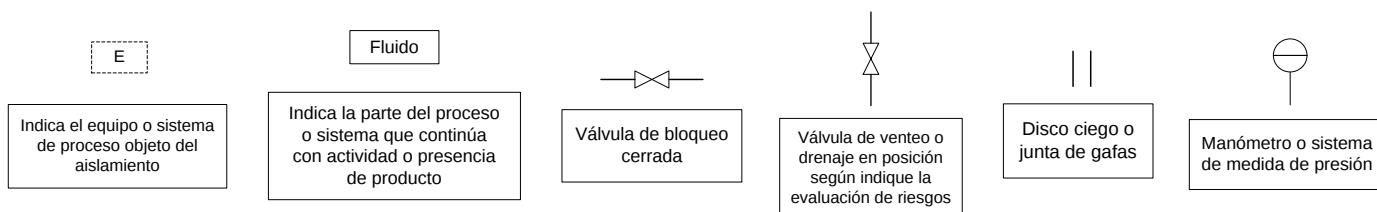
Método	Descripción
R	Considerar si el riesgo asociado es aceptable y si es necesario tomar medidas adicionales, como extender el aislamiento o realizar una parada de planta.
I	Aislamiento positivo.
II	Aislamiento probado.
III	Aislamiento no probado.

SEGURIDAD

Esquemas de aislamiento

A continuación se recogen los esquemas de aislamiento considerados anteriormente:

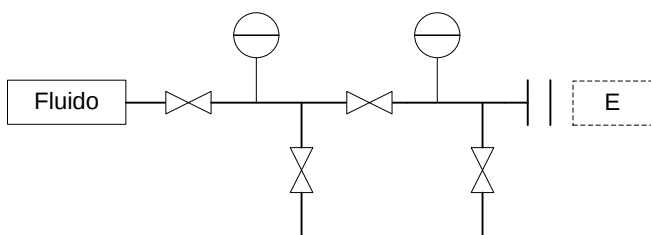
Simbología



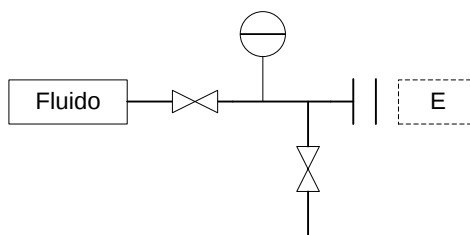
Tipo I: Aislamiento positivo

Se establecen dos esquemas de aislamiento previo a la desconexión

ii) i) Doble bloqueo, “bleed” y disco ciego o junta de gafas



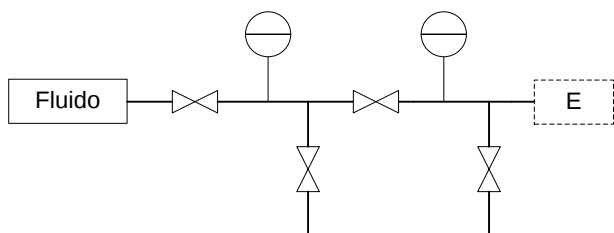
ii) Bloqueo simple, “bleed” y disco ciego o junta de gafas



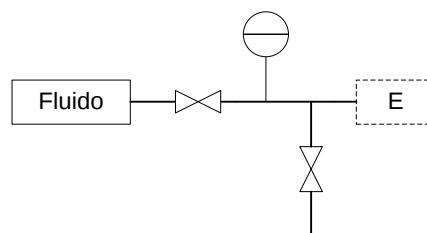
Tipo II: Aislamiento probado

Dos posibilidad

ii) i) Doble bloqueo y “bleed”



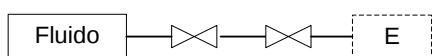
ii) Bloqueo simple y “bleed”



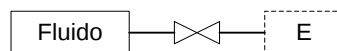
Tipo III: Aislamiento no probado

Dos posibilidad

ii) i) Doble bloqueo



ii) Bloqueo simple



SEGURIDAD

ANEXO 3

LISTADO DE CATEGORIAS DE SUSTANCIAS

SUSTANCIAS	CATEGORIAS	OBSERVACIONES
Acetato de N-butilo	2	Líquido inflamable
Paraxileno	2	Líquido inflamable , Peligroso para la salud
Metaxileno	2	Líquido inflamable , Peligroso para la salud
AcidoBromhídrico	3	Corrosivo©
Aceite Térmico	5	Peligroso para el medio ambiente, provoca irritación de las vías respiratorias.
Acido Acético	2	Líquido inflamable, Corrosivo ©
Acido Sulfúrico	3	Corrosivo©
Gas-Oil	2	Líquido inflamable, Nocivo en caso de inhalación, peligroso para el medio ambiente
Hidrógeno	2	Gas Extremadamente inflamable.Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
Sosa caustica	3	Corrosivo©
Catalizador líquido	3	Corrosivo©,Toxico en caso de ingestión.
Hipoclorito Sódico	3	Corrosivo, peligroso para el medio ambiente.
Acido Fosfórico	3	Corrosivo
Acetato de Metilo	2	Líquido muy inflamable
Acetato de Cobalto	3	Corrosivo, Peligroso para el medio ambiente, nocivo en caso de ingestión.
Etilenglicol	3	Nocivo en caso de ingestión
Gas Natural	2	Gas Extremadamente inflamable.Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
Acetato de Manganeseo	3	Provoca irritación cutánea, ocular y de las vías respiratorias.
Acetaldehido	2	Extremadamente inflamable
Dietilenglicol	3	Nocivo en caso de ingestión
Therminol	5	Peligroso para el medio ambiente.