

ANSI / ISA – S5.2 – 1976 (R 1981)

---

Diagramas Lógicos Para  
Operación De Procesos Binarios

# ANSI / ISA – S5.2 – 1976 (R 1981)

## Contenido

- Objetivo
- Alcance
- Uso de los Símbolos
- Ejemplo de Aplicación

## 1 Objetivo:

1.1 El objetivo de esta norma es proveer un método de diagramación lógica de entrelazado y secuencia binaria para el arranque de sistemas, operación, alarma , parada de equipos y procesos en la industria química, petrolera, de generación de potencia, acondicionamiento de aire, refinación de minerales y otras numerosas industrias.

1.2 Esta norma intenta facilitar el entendimiento de sistemas binarios, y mejorar la comunicación entre el personal técnico, gerencial, de diseño, operacional y de mantenimiento que tiene que ver con el sistema.

## 2 Alcance:

2.1 la norma provee símbolos, básicos y no-básicos, para funciones de operación binarias. El uso de los símbolos en sistemas típicos es ilustrado en el apéndice.

2.2 la norma esta pensada para simbolizar las funciones de operación binaria de un sistema de manera que pueda ser aplicado a cualquier clase de hardware, ya sea electrónico, eléctrico, neumático, hidráulico, mecánico, manual, óptico, u otro.

## 3 Uso de los símbolos:

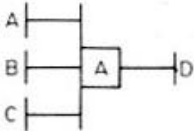
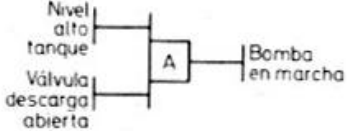
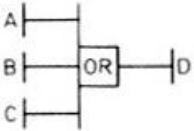
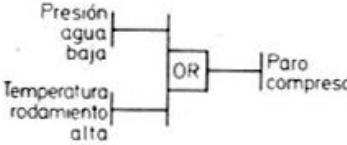
3.1 Usando los símbolos designados como básicos, los sistemas binarios pueden ser descritos con sólo el uso de los más fundamentales bloques lógicos. Los símbolos restantes, no básicos, son más comprensivos y permite diagramar más concisamente los sistemas lógicos. El uso de los símbolos no básicos es opcional.

3.2 Un diagrama lógico puede ser más o menos detallado dependiendo de la intención de su uso. La cantidad de detalle en el diagrama lógico depende del grado de refinamiento lógico, si la información incluida es auxiliar, esencialmente no lógica.

Un ejemplo de refinamiento del detalle : un sistema lógico puede tener dos entradas opuestas, por ejemplo, un comando para abrir y un comando para cerrar que normalmente no existen simultáneamente, el diagrama lógico puede o no puede hasta ahora especificar la salida si ambos comandos existen al mismo tiempo, además, se pueden agregar al diagrama las notas explicativas para aclarar la razón de la lógica.

# ANSI / ISA – S5.2 – 1976 (R 1981)

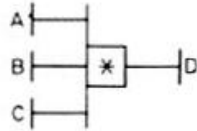
Tabla de símbolos lógicos

Función	Símbolo	Definición y tabla de verdad	Ejemplo																														
ENTRADA (INPUT)	(Entrada) $\vdash$  Puede ser precedida por el símbolo del instrumento	Entrada secuencia lógica	Arranque manual de la inyección $\vdash$																														
SALIDA (OUTPUT)	(Salida) $\vdash$  Puede ser seguida por el símbolo del instrumento	Salida secuencia lógica	Paro extracción $\vdash$																														
Y (AND)		<p><math>D</math> sólo existe mientras estén presentes <math>A</math>, <math>B</math> y <math>C</math></p> <table border="1" data-bbox="1068 746 1180 901"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">C</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>0</th> <th>1</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				C		A	B	0	1		0	0	0	0		0	1	0	0		1	0	0	0		1	1	0	0		<p>La bomba está en marcha si el nivel es alto y la válvula de descarga está abierta</p> 
			C																														
A	B	0	1																														
0	0	0	0																														
0	1	0	0																														
1	0	0	0																														
1	1	0	0																														
O (OR)		<p><math>D</math> sólo existe mientras esté presente una o más entradas <math>A</math>, <math>B</math> y <math>C</math></p> <table border="1" data-bbox="1068 1075 1180 1229"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">C</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>0</th> <th>1</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>D</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>D</td> <td>D</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>D</td> <td>D</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>D</td> <td>D</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				C		A	B	0	1		0	0	0	D		0	1	D	D		1	0	D	D		1	1	D	D		<p>Paro del compresor si la presión del agua de refrigeración es baja o si la temperatura de los rodamientos es alta</p> 
			C																														
A	B	0	1																														
0	0	0	D																														
0	1	D	D																														
1	0	D	D																														
1	1	D	D																														

# ANSI / ISA – S5.2 – 1976 (R 1981)

---

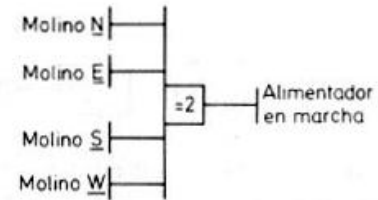
O CUALIFICADA



\* Insertar número de entradas

*D* sólo existe mientras estén presentes un número especificado de entradas *A*, *B* y *C*

Alimentador en marcha mientras dos y sólo dos molinos funcionen



NO (NOT)



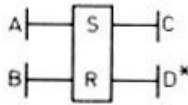
*B* sólo existe mientras la entrada *A* no existe

Cerrar válvula sólo mientras la presión no es alta



# ANSI / ISA – S5.2 – 1976 (R 1981)

## MEMORIA DE FLIP-FLOP



\* Si la salida *D* no existe no debe mostrarse

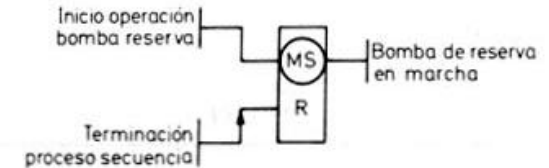
*S* indica implantar memoria y *R* restaurar memoria

La salida *C* existe tan pronto *A* existe, y continúa existiendo, independientemente del estado de *A*, hasta el reset de la memoria, es decir, termina ante la existencia de *B*, *C* permanece terminado, independientemente del estado de *B*, hasta que *A* implanta la memoria

Si se emplea la salida *D*, ésta existe si *C* no existe, y *D* no existe cuando *C* existe

La *pérdida de alimentación* se representa añadiendo la letra *S*

Si se inicia la operación de la bomba de reserva, ésta debe ponerse en marcha aunque falle la alimentación del circuito lógico, hasta que termina la secuencia del proceso. La bomba debe estar en marcha si existen simultáneamente los mandatos START y STOP



*Función*

*Símbolo*

*Definición y tabla de verdad*

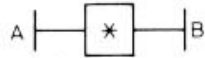
*Ejemplo*

<i>Símbolo modificado</i>	<i>Acción requerida de la memoria ante fallos de la alimentación</i>
LS	Pérdida de memoria
MS	Memoria mantenida
NS	No significativo, sin preferencia



# ANSI / ISA – S5.2 – 1976 (R 1981)

## ELEMENTO DE TIEMPO

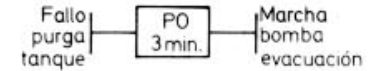


\* Insertar símbolo

### Método básico

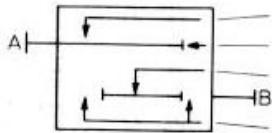
<i>Símbolo</i>	<i>Significado</i>
DI	Retarda la iniciación de la salida. La existencia continua de <i>A</i> durante un tiempo especificado causa la existencia de <i>B</i> cuando el tiempo expira. <i>B</i> termina cuando <i>A</i> termina
DT	Retarda la terminación de la salida. La existencia de <i>A</i> causa la existencia inmediata de la salida <i>B</i> . <i>B</i> termina cuando <i>A</i> ha terminado y no ha existido durante un tiempo especificado
PO	Impulso de salida. La existencia de <i>A</i> causa la existencia inmediata de <i>B</i> ; <i>B</i> existe durante un tiempo especificado, independientemente del estado de <i>A</i> , y a continuación, termina

Si falla la purga del tanque, aunque sea momentáneamente, operar la bomba de evacuación durante 3 minutos y a continuación pararla



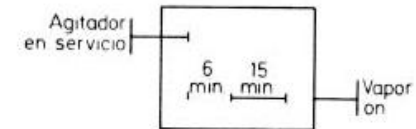
# ANSI / ISA – S5.2 – 1976 (R 1981)

## Método general

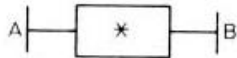


Existencia estado lógico de entrada  
No existe estado lógico de entrada  
Existencia estado lógico de salida  
No existe estado lógico de salida

El vapor se conecta durante 15 minutos empezando 6 minutos después que ha parado el agitador, excepto que el vapor debe ser desconectado si el agitador reanuda



## ESPECIAL



\* Insertar requerimientos lógicos especiales

La salida *B* existe con una relación lógica a la entrada *A* del modo establecido en requerimientos especiales

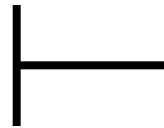
# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

INPUT

Entrada de secuencia lógica

SÍMBOLO

Declaración de entrada



Ejemplo

La posición de la salida de interruptor mano, actúa para proporcionar una entrada para iniciar un transportador

# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

OUTPUT

Salida de secuencia lógica

SIMBOLO

Declaración de salida



Ejemplo

Orden al proceso para abrir la válvula

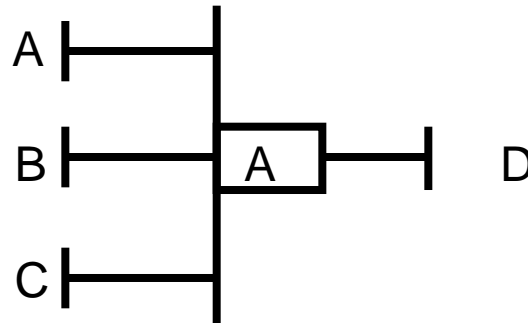


# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

AND

La salida D solo existe si en la entrada existe A, B y C

SÍMBOLO



Ejemplo

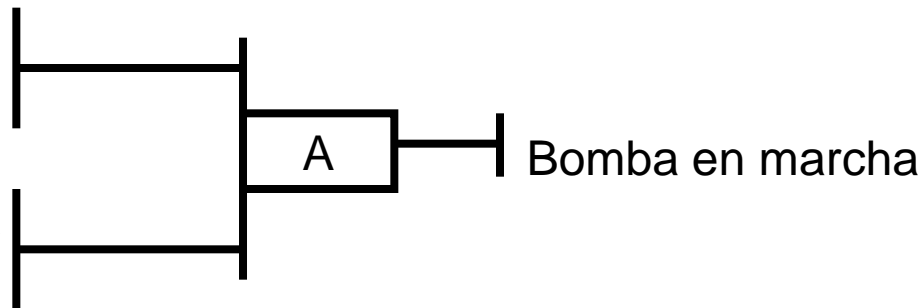
La bomba esta en marcha si el nivel esta alto y la válvula de descarga esta abierta

Nivel del tanque

Alto

Válvula de descarga

Abierta

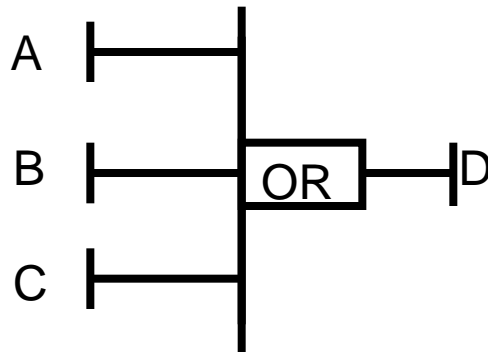


# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

OR

La salida D solo existe si en la entrada existe una o mas entradas A, B y C

SIMBOLO

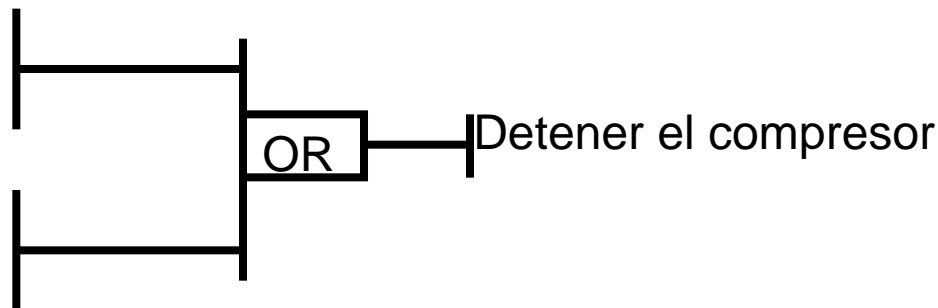


Ejemplo

detenga el compresor si la presión de agua refrescante es baja o si la temperatura de los rodamientos es alta

Presión del agua  
baja

Temperatura alta  
De los rodamientos

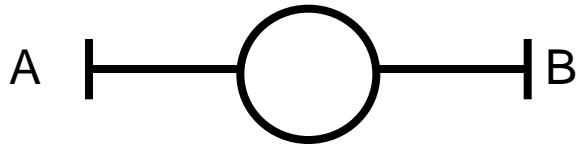


# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

NOT

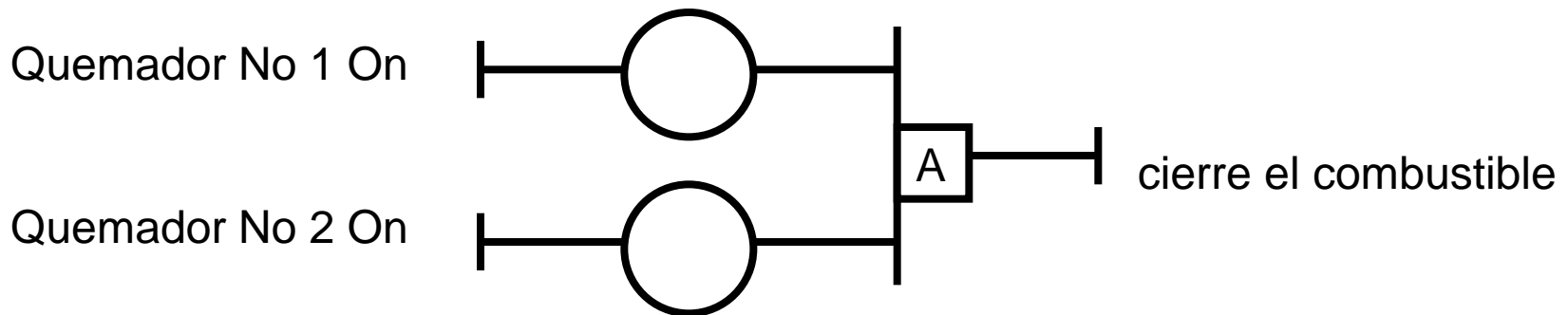
La salida B existe solo si la entrada A no existe

SIMBOLO



Ejemplo

cierre el combustible si los quemadores 1 y 2 no están encendidos

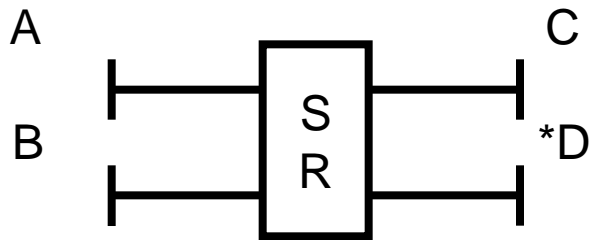


# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

## MEMORIA (Flip-Flop)

La salida D no se mostrará si no se usa, si la salida D no existe no debe mostrarse

### SIMBOLO



S Representa implantar memoria

R Restaurar memoria

La salida C existe tan pronto A exista y continuara existiendo independientemente del estado de A, ante el reset de la memoria es decir, termina ante la existencia de B, C permanece terminando independientemente del estado de B asta que A implanta la memoria.

Si se emplea la salida D esta existe si C no existe, y D no existe cuando C existe



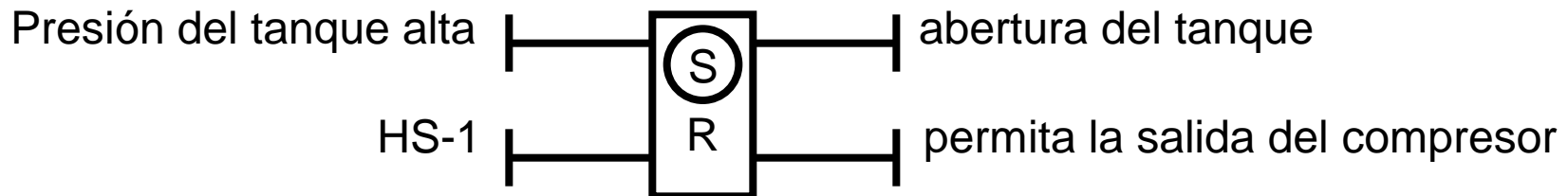
# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

La opción de Imponer una entrada si las entradas A y B existen simultáneamente, y si se desea tener A imponerse sobre B, S debe encerrarse en un círculo si B es imponer sobre A, entonces R debe encerrar en un círculo



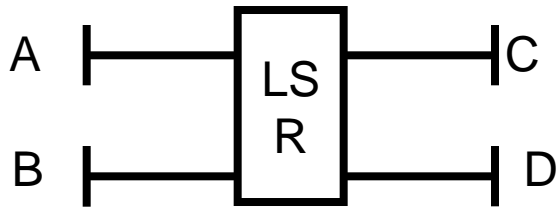
## Ejemplo

Si la presión tanque sube, la abertura del tanque continúa dando la salida, sin tener en cuenta la presión, la salida se detiene por la acción manual de un interruptor de mano HS-1 si la presión no es alta la salida se detiene y un compresor puede empezar



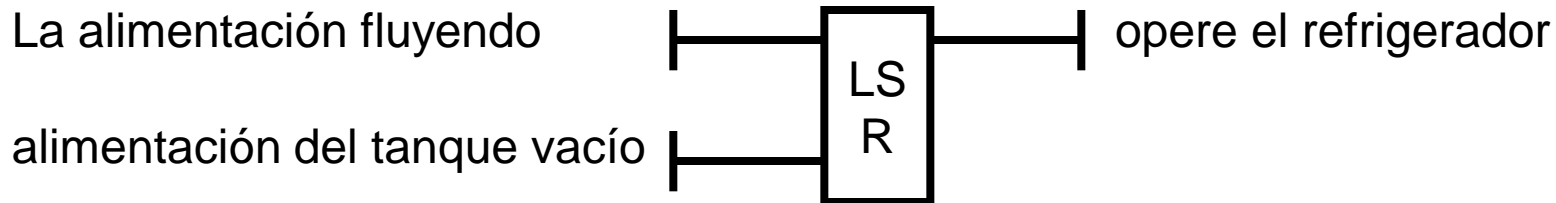
# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

Similar a la definición de símbolo (a) excepto que la memoria se perderá en caso de pérdida del suministro de poder



Ejemplo

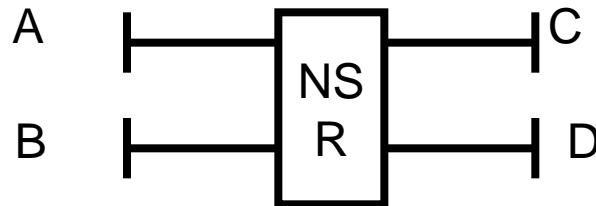
Si la alimentación empieza a fluir, el refrigerador operará hasta que el tanque esté vacío. un evento de pérdida de suministro de lógico , el refrigerador no operará



# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

CONTD

si la memoria se mantiene o se pierde en caso de la pérdida de suministro de poder la lógica del circuito

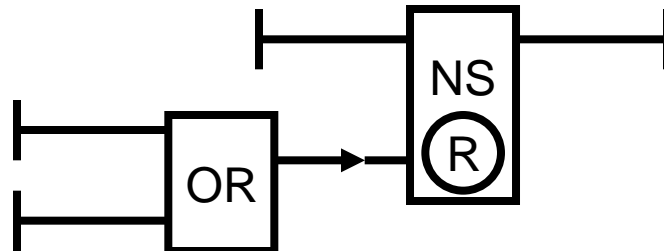


Ejemplo

Si el nivel del depósito es bajo, opera la bomba hasta que cualquier nivel sea alto o la calidad de agua sea poco satisfactoria. No es significativo al proceso lo que pasa a la bomba en la pérdida del suministro de la lógica. Si las órdenes de parada de salida son simultáneas, la bomba se detendrá

el nivel del depósito bajo  
llenado

El nivel del depósito alto  
calidad del agua poco  
satisfactorio

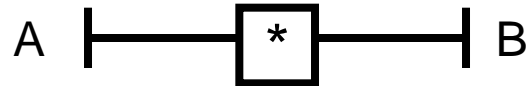


opere la bomba de

# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

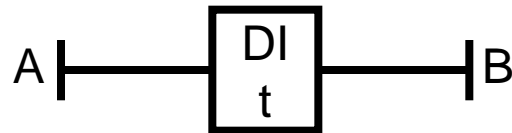
Elemento de tiempo

la salida lógica de B existe con una relación específica de tiempo a la lógica de A



Retraso del inicio de la salida

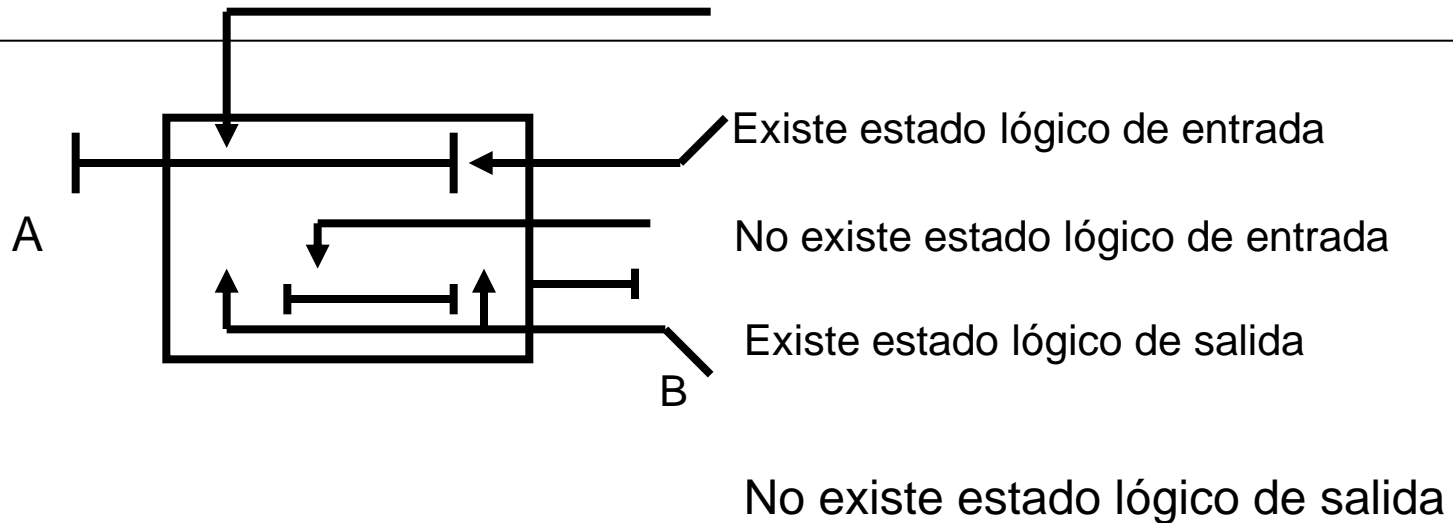
La existencia continua de entrada de la lógica A por un tiempo  $t$  causa el rendimiento de la lógica B, deja de existir cuando  $t$  termina. B termina cuando A termina



Ejemplo

Si la temperatura del reactor excede un límite alto continuamente durante 10 segundos, se bloquea el flujo del catalizador. Reanuda el flujo cuando la temperatura no exceda el límite

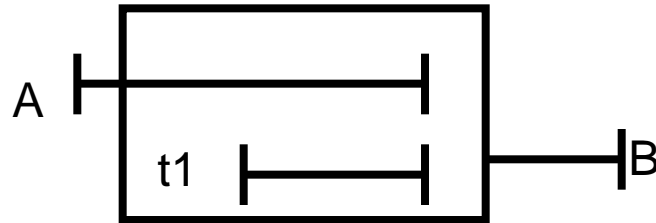
# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria



la salida de la lógica de B siempre empieza y acaba en el mismo estado dentro de el tiempo del elemento de la caja

puede mostrarse el rendimiento de más de uno, si es requerido

# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

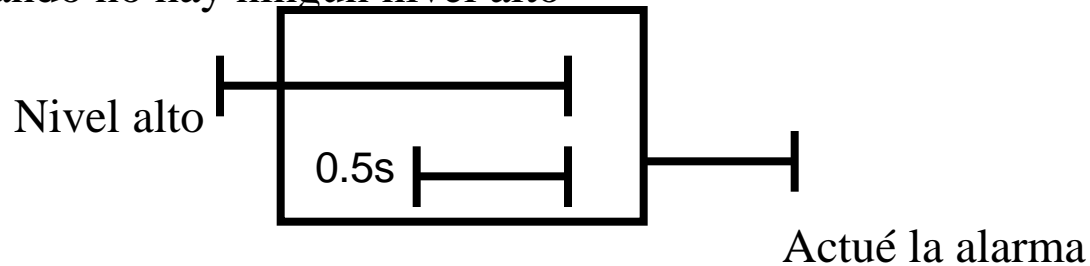


La existencia continúa de entrada de la lógica A para el tiempo de  $t_1$  causa la salida de la lógica B y deja de existir cuando  $t_1$  termina . B termina cuando A termina

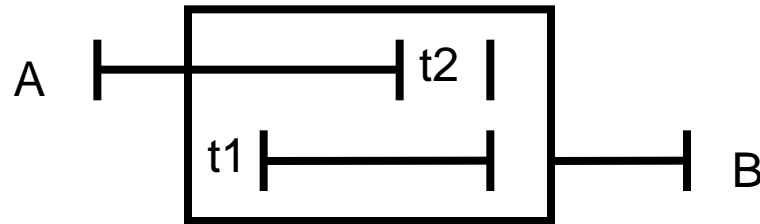
# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

## Ejemplo

Encienda la alarma durante 0.5 s si el nivel permanece alto, la señal de alarma termina cuando no hay ningún nivel alto



# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria



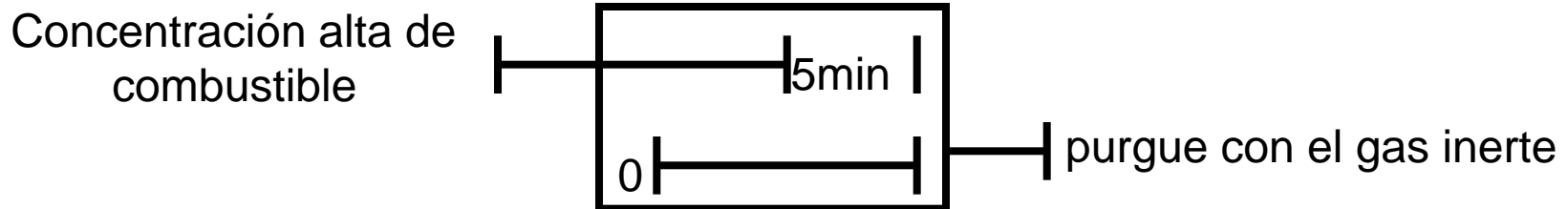
La existencia continúa de entrada de la lógica A para el tiempo de t1 causa la salida de la lógica B y deja de existir cuando t1 termina. B termina cuando A se ha terminado. Continuamente para el de tiempo t2



# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

## Ejemplo

purgue inmediatamente con el gas inerte cuando la concentración de combustibles es alta. detenga la purga cuando la concentración no es continuamente alta durante 5 minutos



## Apéndice A

### 1 Introducción:

Este ejemplo usa un proceso representativo cuyos instrumentos están denotados por los símbolos de la norma ISA-S5.1-1973 y no son parte de la norma S5.2

## 2 diagrama de flujo simplificado:

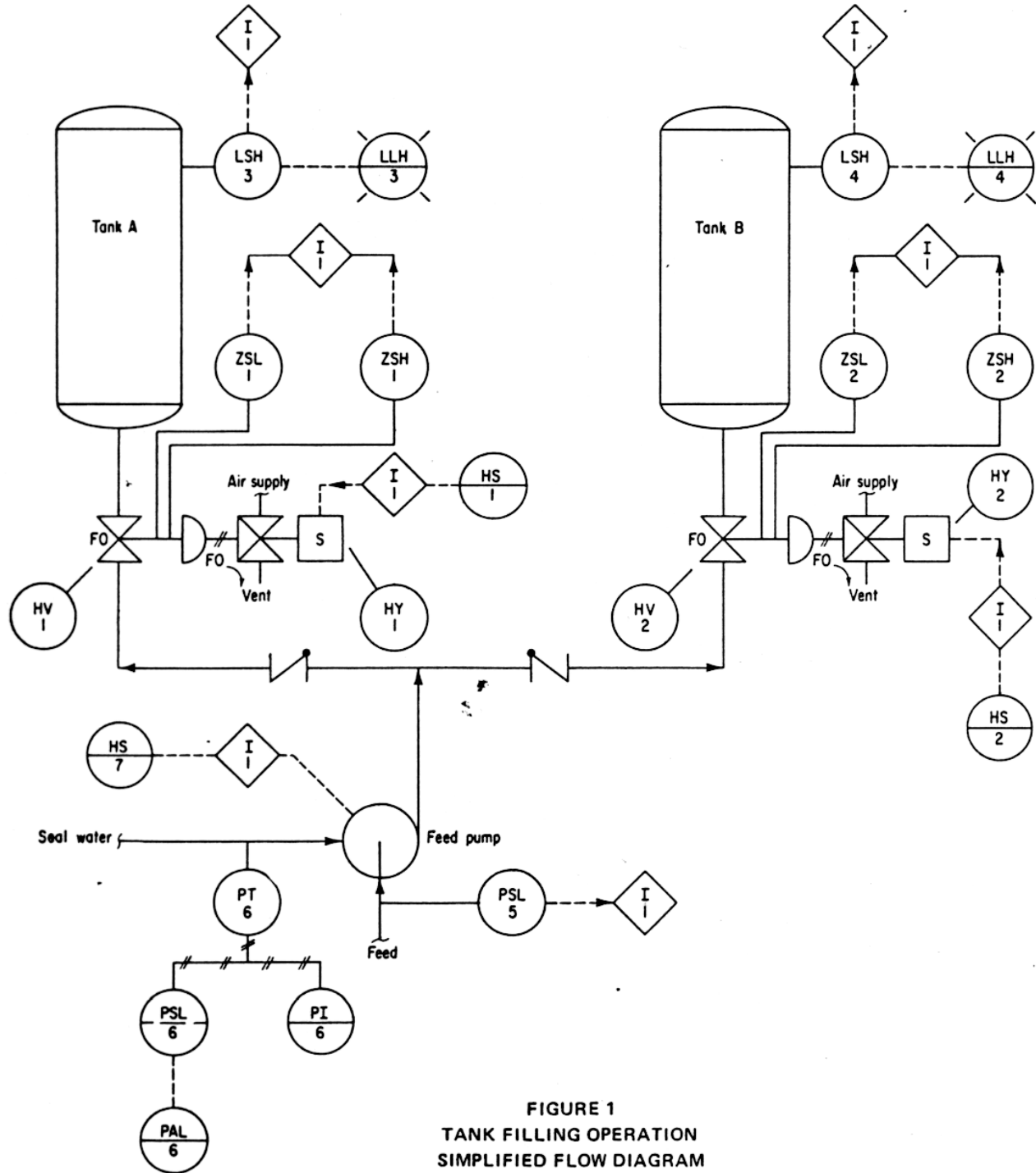
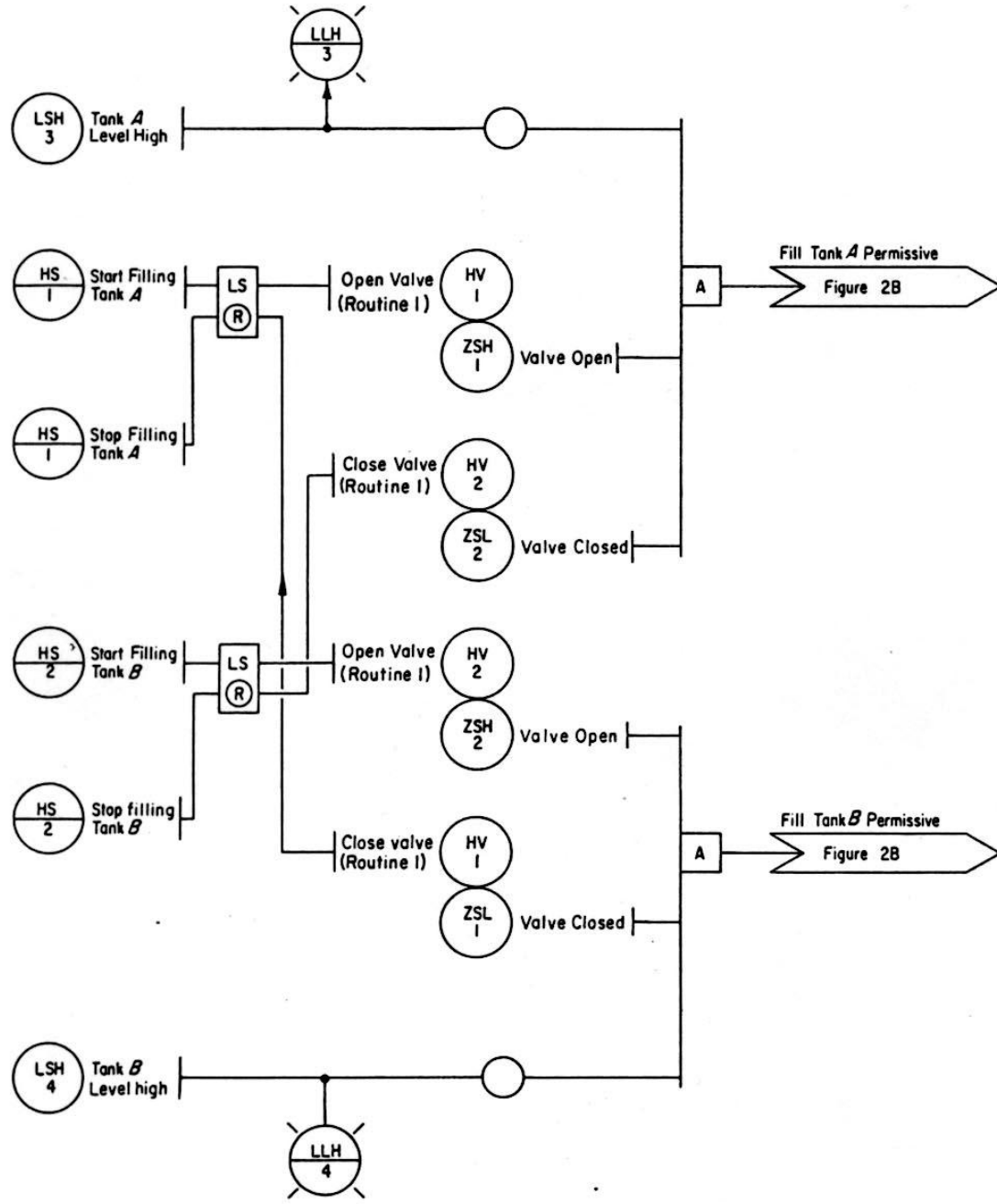
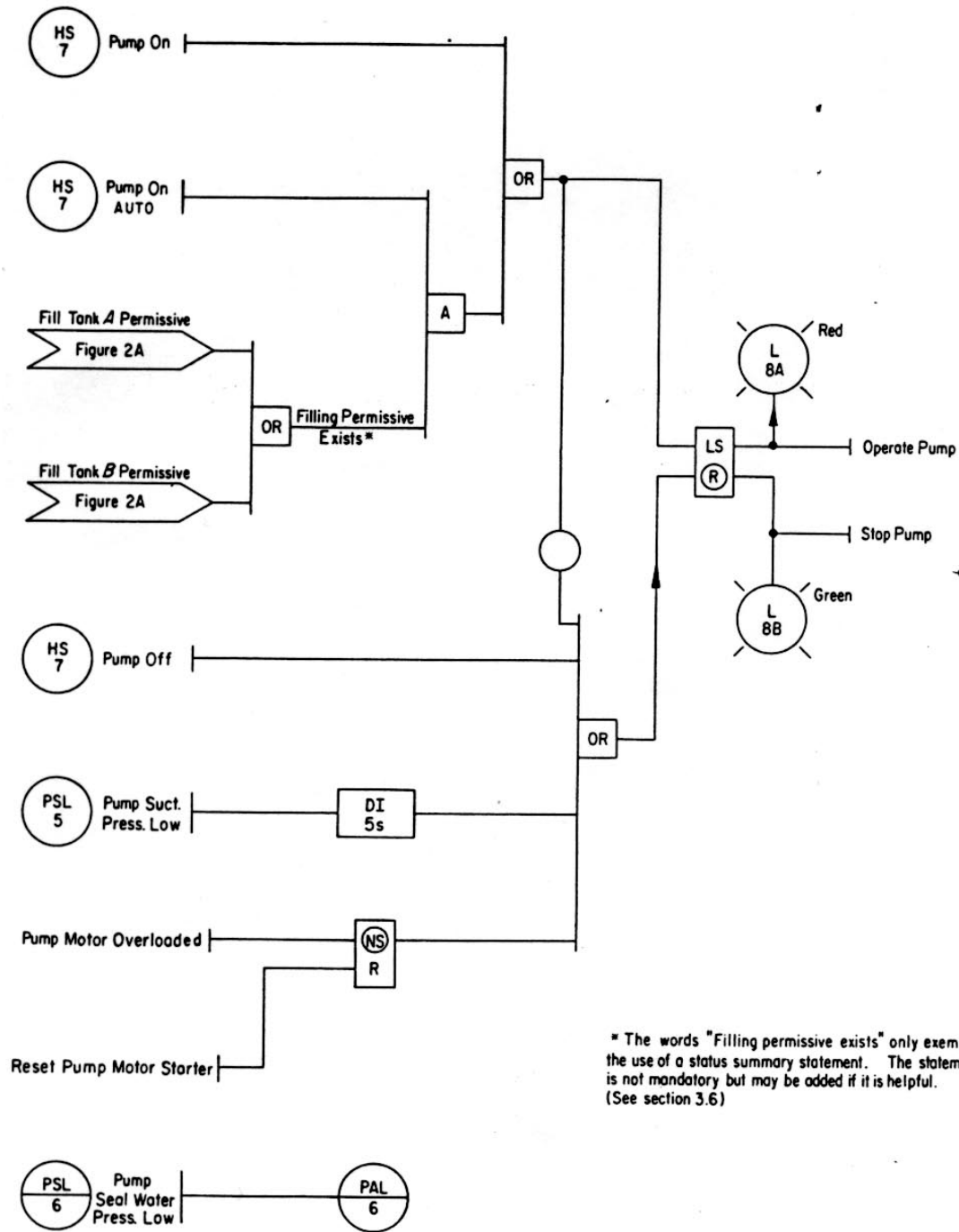


FIGURE 1  
TANK FILLING OPERATION  
SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM

## 4 Diagrama Lógico:



4 Diagrama Lógico:



# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

## Ejemplo

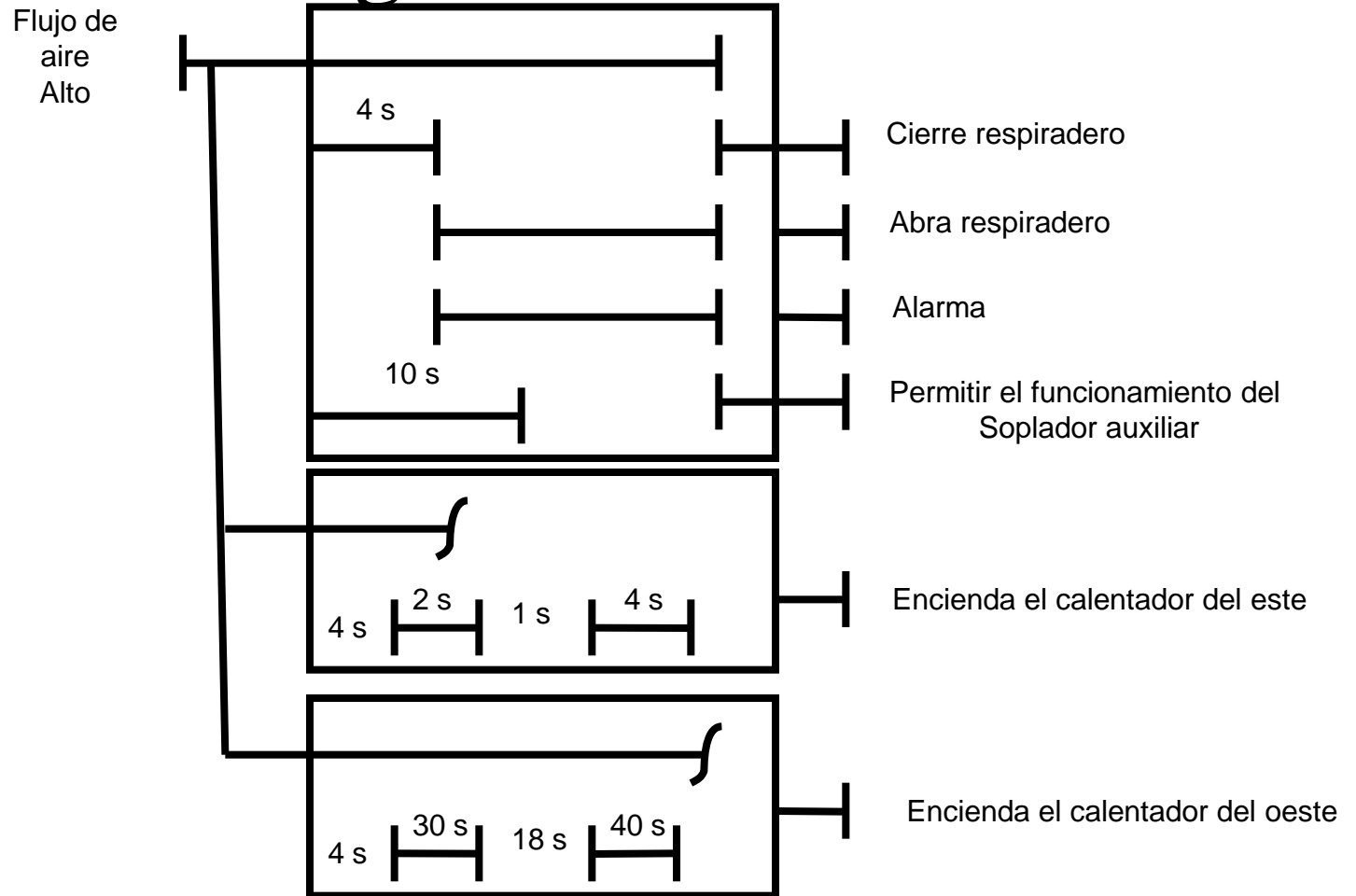
Si el flujo del aire se pone alto durante 4 segundos abra el respiradero y accione la alarma, inicie la calefacción con los calentadores comenzando por el este hacia el oeste durante 2 segundos , apague durante 1 segundo y encienda de nuevo durante 4 segundos sin tener en cuenta si el flujo del aire permanece alto mientras esto esta ocurriendo, si el calentador comienza a calentar por el oeste enciéndalo durante 30 segundos, apague durante 18 segundos y prenda durante 40 segundos solo si el flujo del aire permanece alto mientras esto esta ocurriendo

# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria

Si el flujo de aire se sostiene durante 10 segundos detenga el soplador auxiliar si esta corriendo .

Si el flujo de aire no continua alto por más tiempo cierre el respiradero, y permita que el soplador auxiliar se reinicie y reset la alarma.

# Símbolos para el diagrama de la lógica binaria





CONCLUSIONES  
NORMA ISA 5.2