

74

Estándar de Diseño de Sistemas Contra Incendio en Correas Transportadoras

G E R E N C I A D E P R O Y E C T O S



Rev. 1

Enero - 2015

compromiso
con la vida



CODELCO
Orgullo de Todos

CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE

ESTÁNDAR DE DISEÑO DE SISTEMAS CONTRA INCENDIO EN CORREAS TRANSPORTADORAS INTERIOR MINA

ENERO 2015



compromiso
con la vida

GERENCIA DE PROYECTOS
EL TENIENTE



CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE

**ESTÁNDAR DE DISEÑO DE SISTEMAS
CONTRA INCENDIO EN CORREAS
TRANSPORTADORAS INTERIOR MINA**

ENERO 2015



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	PÁG. 7
2. OBJETIVOS	PÁG. 7
3. ALCANCE	PÁG. 8
4. CÓDIGOS Y NORMAS	PÁG. 9
4.1 Decretos Supremos y Normas Chilenas	PÁG. 9
4.2 Normas y Criterios de Codelco	PÁG. 9
4.3 Normas Extranjeras	PÁG. 9
5. NIVEL DE PROTECCIÓN	PÁG. 10
6. MEDIOS DE EXTINCIÓN	PÁG. 11
6.1 Equipos portátiles (extintores)	PÁG. 11
6.2 Sistema automático de extinción con boquillas pulverizadoras	PÁG. 11
6.3 Hidrantes y gabinetes de manguera	PÁG. 11
7. CONFIGURACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN CONTRA INCENDIOS	PÁG. 12
7.1 Válvulas	PÁG. 12
7.2 Tuberías	PÁG. 12
7.3 Requisitos de diseño sistema de boquillas pulverizadoras	PÁG. 12
7.4 Definición de tramos	PÁG. 13
7.5 Hidrantes y gabinetes de manguera	PÁG. 13
7.6 Determinación de la demanda de caudal y reserva de agua	PÁG. 13
8. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA	PÁG. 14
8.1 Detectores	PÁG. 14
8.2 Pulsadores manuales de alarma	PÁG. 14
8.3 Dispositivos de alarma	PÁG. 15
8.4 Requisitos de monitoreo/supervisión	PÁG. 15
8.5 Enclavamientos	PÁG. 15
8.6 Paneles locales de control de extinción	PÁG. 16
9. MANTENIMIENTO	PÁG. 16
10. CERTIFICACIONES	PÁG. 17





1. INTRODUCCIÓN

La Gerencia de Proyectos ha adquirido progresivamente un conocimiento formal y técnico en el diseño de sistemas contra incendio, que hoy posee una madurez reconocida al interior de la División y también por consultores externos, que comparten la necesidad de su difusión al interior de los proyectos de la GPRO e influir a toda la organización, en línea con nuestros valores corporativos y principalmente con el respeto y la dignidad de las personas.

Sobre estas bases se ha desarrollado el presente estándar de diseño, que define los criterios, normas y buenas prácticas de ingeniería que deben ser considerados en la selección, diseño, configuración e integración de medios de protección contra incendio para correas transportadoras de las instalaciones Mina de El Teniente, los que se han definido considerando requerimientos legales, normativa interna y extranjera, condiciones ambientales y los riesgos potenciales de incendio en estas instalaciones.

2. OBJETIVOS

Establecer un estándar mínimo de diseño cuyo cumplimiento asegure la implementación de un sistema de protección contra incendio eficaz y confiable para las distintas correas transportadoras de interior mina, que permita aumentar el nivel de seguridad a las personas, a los equipos e instalaciones y a la continuidad del proceso.



3. ALCANCES



La Gerencia de Proyectos ha desarrollado los últimos años gran variedad de proyectos orientados a normalizar vulnerabilidades respecto a la protección contra incendio de las instalaciones. Especial énfasis tiene la eficaz protección contra incendio para la División El Teniente, por las trágicas consecuencias, ya tristemente conocidas y vividas en la tragedia del humo, un accidente fatal que pudo haberse evitado. El incendio propagó monóxido de carbono por varios túneles del mineral, lo cual provocó desmayos y posterior muerte de 355 trabajadores, un 30 % de las personas de ese turno.

De modo consecuente con la política de sustentabilidad y valores corporativos, el presente documento, como primer producto de esta naturaleza, busca proteger y asegurar la pronta y eficaz extinción de cualquier foco de incendio que pueda originarse en correas transportadoras, incluyendo sus sistemas motrices.



4. CÓDIGOS Y NORMAS

4.1 Decretos Supremos y Normas Chilenas

- **D.S. 132 (D.S.72)** Reglamento de Seguridad Minera, Ministerio de Minería, 2004.
- **D.S. 594** Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, Ministerio de Salud, 1999.
- **NCh1433** Extintores Portátiles- Ubicación y Señalización. 1978.

4.2 Normas y Criterios de Codelco

Estándares de Control de Fatalidades.

- **ECF 12** Procedimiento de Evaluación Riesgo de Incendio de la División El Teniente.
- **ND-29** Procedimiento de Emergencia en la Mina.
- **SGP-GI-CA-CDI-3** Criterio de Diseño Sistemas de Protección Contra Incendio.

4.3 Normas Extranjeras

- **NFPA 3** Recommended practice for commissioning of fire protection and life safety systems.
- **NFPA 10** Standard for Portable Fire Extinguishers.
- **NFPA 14** Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrant, and Hose Systems.
- **NFPA 15** Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection.
- **NFPA 24** Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances.
- **NFPA 72** National Fire Alarm and Signaling Code.
- FM Global Property Loss Prevention Data Sheets 7-11 Belt Conveyors, Enero 2012

Nota: La utilización de las normas indicadas debe considerar su edición vigente.



5. NIVEL DE PROTECCIÓN

El Reglamento de Seguridad Minera establece en su artículo 113 que en las faenas mineras donde se utilicen correas se debe seleccionar e instalar elementos de extinción que cubran el riesgo en cualquier punto de su extinción. Por otra parte, el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo exige la existencia de extintores portátiles en todo lugar de trabajo.

Así, el cumplimiento de las disposiciones señaladas implica que toda correa transportadora de interior Mina debe estar protegida por una dotación de extintores portátiles.

Adicionalmente, el artículo 196 del Reglamento de Seguridad Minera señala que la administración de una faena minera deberá adoptar las medidas de prevención y control de incendios, que resguarden la integridad de las personas, equipos e instalaciones, agregando que se deberán considerar las disposiciones contenidas en normas nacionales y extranjeras reconocidas, en lo que sea aplicable, estableciendo que se debe contar con elementos e instalaciones de detección y extinción de incendios.

Este mismo Reglamento, en su artículo 202, que todo lugar, equipo o instalación calificada como de alto riesgo de combustión, debe contar con sistemas automáticos de detección y extinción de incendios.

Dado que las correas transportadoras de interior Mina presentan un riesgo de incendio asociado a la combustibilidad de su cinta de transporte y fricción de sus elementos móviles y sistemas motrices, se debe considerar para su protección contra incendios, además de extintores portátiles, un sistema automático de extinción comandado por detectores y un panel local de control y alarma de incendio. Este sistema automático debe ser complementado por el apoyo de líneas

6. MEDIOS DE EXTINCIÓN

6.1 Equipos a proteger

Las correas transportadoras de interior Mina deberán contar con una dotación de extintores portátiles de polvo químico seco multipropósito, certificados nacionalmente y con un potencial de extinción no inferior a 10A:40B:C, cuya ubicación debe respetar los criterios de distribución señalados en el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y complementados con criterios de la norma NFPA 10.

6.2 Sistema automático de extinción con boquillas

Todas las correas transportadoras de interior Mina deberán contar con un sistema automático de extinción en base a boquillas pulverizadoras abiertas (open spray nozzles) configuradas en modalidad de diluvio.

Estas boquillas pulverizadoras deben ser diseñadas de acuerdo con NFPA 15, es decir, distribuidas de modo de asegurar el mojado directo de ambos lados de la cinta (carga y retorno) y también sus sistemas motrices.

6.3 Hidrantes y gabinetes de manguera

Como apoyo frente a una emergencia de incendio que afecte a una correa transportadora de interior Mina, debe contarse en áreas adyacentes con hidrantes o gabinetes provistos de bocas de salida de 2 ½ pulgadas de diámetro y con sus correspondientes mangueras y pitones, con uniones no hiladas (Storz).

Las redes de alimentación de agua y los hidrantes y gabinetes de manguera deben ser diseñados e instalados de acuerdo con las normas NFPA 14 y NFPA 24.



Figura 6.1: Extintor portátil.



Figura 6.2 Boquilla Pulverizadora.



7. CONFIGURACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN CONTRA INCENDIOS



7.1 Válvulas

Cada sistema de boquillas pulverizadoras abiertas deberá contar con una válvula de control de flujo en su alimentación, la que debe cumplir los requisitos de NFPA para válvulas indicadoras, es decir, debe ser de compuerta de vástago ascendente o de mariposa. En ambos casos esta válvula debe contar con un interruptor de posición de apertura conectado al panel de alarma del área para alertar de cierres no autorizados que dejen el sistema fuera de operación.

Adicionalmente, cada uno de estos sistemas automáticos de extinción debe tener, como válvula de control, una válvula de diluvio actuada eléctricamente a través de una válvula de solenoide normalmente cerrada, cuya apertura, comandada por señales del panel local de control y alarma de incendio frente a una condición de alarma de incendio verificada, induce la apertura de la válvula de diluvio, permitiendo el ingreso de agua al sistema y la descarga por todas las boquillas pulverizadoras.

La válvula de diluvio debe contar, complementariamente, con un actuador manual cuya activación permite la operación del sistema, verificando las exigencias de NFPA 15 para disponer de un medio de activación independiente del sistema de detección y alarma. Esto implica que la ubicación de las válvulas de diluvio debe asegurar su accesibilidad incluso en caso de un fuego que afecte el tramo de correa transportadora que protege.

El aviso de operación del sistema de boquillas pulverizadoras debe ser mediante un interruptor de presión incorporado a la válvula de diluvio que debe interconectarse al panel local de control y alarma de incendio.

7.2 Tuberías

Las tuberías de alimentación a cada sistema de boquillas pulverizadoras deben ser aceptadas por la norma NFPA 15, pudiendo ser de acero negro en tramos sobre superficie o bien de HDPE en caso de líneas enterradas.

Las tuberías aguas abajo de la cada válvula de diluvio deben ser de tipo a prueba de corrosión, por lo que se deben especificar tuberías y fittings galvanizados.

7.3 Requisitos de diseño sistema de boquillas pulverizadoras

De acuerdo con lo señalado en NFPA 15, la protección de correas transportadoras, incluido su sistema motriz, debe ser diseñada para asegurar una densidad de descarga de 10,2 l/min/m² (0,25 gpm/ft²) sobre toda la superficie expuesta de la

cinta de transporte tanto por su lado de carga como por el de retorno.

NFPA 15 establece, adicionalmente, la disponibilidad de un caudal de 946 l/min (250 gpm) para mangueras complementarias de apoyo.

El correspondiente tiempo de operación es definido en una hora tanto en NFPA 15 como por criterios de FM Global en su Property Loss Prevention Data Sheets 7-11.

7.4 Definición de tramos

Dada la importante densidad de descarga requerida normativamente para la protección de correas transportadoras y la necesidad de proteger la cinta de carga y de retorno, es recomendable que, en el caso de correas de longitud apreciable, los sistemas de boquillas pulverizadoras se diseñen sobre tramos de estas, de una longitud cercana a 50 m, aproximadamente, de modo de aminorar el caudal de diseño y el volumen de agua requerido.

7.5 Hidrantes y gabinetes de manguera

Los hidrantes o gabinetes provistos de bocas de salida de 2 ½ pulgada de diámetro y con la correspondiente manguera y pitón establecidos como complemento a la operación de los sistemas de boquillas pulverizadoras, los que deben ser diseñados unitariamente para un caudal no inferior a 946 l/min (250 gpm) a una presión mínima de 100 psi. La máxima presión de operación para estos dispositivos cuando son operados de modo individual no debe superar 120 psi.

7.6 Determinación de la demanda de caudal y reserva de agua

El caudal de diseño del sistema de protección contra incendios para las correas transportadoras de interior Mina debe corresponder al caudal máximo de tres tramos adyacentes de una misma correa más el caudal adicional de 946 l/min (250 gpm) asociado a una boca de salida de 2 ½" de diámetro de un hidrante o gabinete de manguera cercano a la correa en emergencia.

Para correas de longitud no superior a 50 m o 100 m el caudal de diseño se basará en uno y dos tramos, respectivamente, más el caudal para mangueras complementarias.

El volumen de agua requerido se debe determinar para asegurar el caudal de diseño durante, al menos, una hora de aplicación.





8. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA

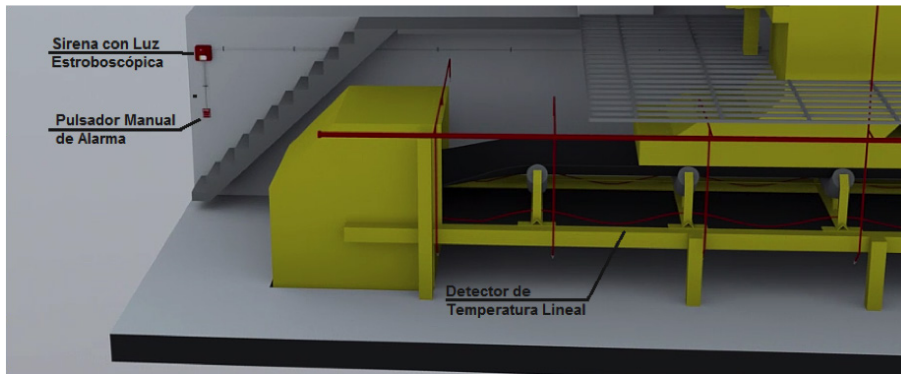
8.1 Detectores

Las correas transportadoras deben contar con detectores lineales de temperatura, aptos para ser utilizados en ambientes con polución ambiental, instalados a ambos lados de la correa, de acuerdo con los criterios de NFPA 72 y recomendaciones del fabricante.

El aviso de operación del sistema de boquillas pulverizadoras debe ser mediante un interruptor de presión incorporado a la válvula de diluvio que debe interconectarse al panel local de control y alarma de incendio.

8.2 Pulsadores manuales de alarma

En el entorno de cada correa deben disponerse pulsadores manuales de alarma, destinados a que personal que transite en el sector pueda, en caso de detectar una emergencia, entregar un aviso centralizado mediante una señal al panel de alarmas del área, de acuerdo a NFPA 72.



8.3 Dispositivos de alarma

Cada tramo de correa transportadora protegido con un sistema de extinción en base a boquillas pulverizadora deberá contar con dispositivos de alarma acústicos y luminosos, del tipo sirena con luz estroboscópica, los que, además de generar avisos de la emergencia, ayudarán a ubicar el sector de activación.

8.4 Requisitos de monitoreo/supervisión

El sistema de detección debe considerar la supervisión del estado de apertura de la válvula de control de flujo que alimenta los sistemas de boquillas pulverizadoras que protegen las correas transportadoras, así como toda válvula de corte seccional de la red de agua contra incendio, las que deben contar con interruptores de estado de apertura conectados al panel de control y alarma del área.

Adicionalmente, cada válvula de diluvio que comande un sistema de boquillas pulverizadoras de correas transportadoras deben tener incorporado un interruptor de presión para alertar su actuación al panel de alarmas del sector.

Todos los módulos de monitoreo/supervisión deberán ser aptos para el ambiente del sector donde se instalarán y/o estar en cajas de protección contra intemperie.

8.5 Enclavamientos

La activación de los detectores de temperatura y/o la operación del sistema de extinción deberá generar la detención de la correa en emergencia y, de acuerdo con FM Global Property Loss Prevention Data Sheets 7-11 Belt Conveyors, la detención mediante un enclavamiento de los sistemas de alimentación que le anteceden.



Figura 8.1 Panel de control de extinción.



8.6 Paneles locales de control de extinción

Cada correa deberá contar con un panel local de control de extinción para comandar la operación de los sistemas de boquillas pulverizadoras destinados a la protección de sus tramos.

Estos paneles deben estar aprobados, (UL 864), para controlar sistemas de extinción en base a agua y ser compatibles con el panel de alarmas del área. Además deben contar con un índice de protección que garantice su operación en ambientes severos.



9. MANTENIMIENTO

Las instalaciones de Protección Contra Incendios son especiales porque a diferencia de la mayoría de las instalaciones que se diseñan (instalaciones eléctricas, red de agua potable o de saneamiento, entre otros), éstos sistemas están diseñados e instalados con la expectativa o esperanza de que no sea necesario utilizarlos, pues esto implica la existencia de un incendio.

El mantenimiento del sistema es de vital importancia para el buen funcionamiento del sistema, éste debe realizarse de acuerdo a los requerimientos específicos planteados en cada normativa y por lo indicado por el fabricante, en particular el sistema de extinción mediante agua pulverizada se rige por lo indicado en la NFPA 25, mientras que para el sistema de detección, notificación y control aplica la NFPA 72.

Finalmente, como recomendaciones generales la División debe:

- Realizar revisiones periódicas rigurosas bajo el cumplimiento de la normativa vigente, con el fin de detectar cualquier anomalía en el funcionamiento del sistema o conocer la falta de adecuación del sistema al actual nivel de riesgo existente, pues podría requerir ser ampliado o sustituido.
- Las revisiones deben ser realizadas por profesionales pertenecientes a empresas mantenedoras autorizadas.
- Llevar el registro de estas actividades, el cual debe ser legible e identificable para poder llevar a cabo la trazabilidad de las acciones ejecutadas.

Una buena operación del sistema de protección contra incendios no solo obedece

su diseño, sino que en gran parte dependerá de la mantención que se le realice. Por otro lado los requerimientos y pruebas para la aceptación y recepción de los sistemas de protección contra incendios se rigen por la NFPA 3 *Recommended practice for commissioning of fire protection and life safety systems*.

10. CERTIFICACIONES

Todos los equipos a utilizar en la instalación de sistemas de protección contra incendios para correas transportadoras de interior Mina deben contar con certificaciones y/o aprobaciones de entidades independientes de reconocimiento internacional tales como:

- UL - Underwriters Laboratories Inc.
- FM Global- Factory Mutual Global.





Nº	PREGUNTA/COMENTARIO	REVISADO/ APLICA		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	¿En el diseño del sistema de protección se ha indicado el año de edición de los códigos, decretos, reglamentos y normas y este corresponde a su edición actualizada y vigente?			
2	¿El proyecto considera extintores portátiles de polvo químico seco?			
3	¿El proyecto considera un sistema automático de extinción?			
4	¿El proyecto considera un sistema automático de detección y alarma de incendio?			
5	¿El proyecto considera bocas de salida de 2 ½" de hidrantes o gabinetes?			
6	¿El potencial de extinción de los extintores portátiles de polvo químico seco propuestos es al menos 10A:40B:C?			
7	¿El número y ubicación de los extintores portátiles de polvo químico seco propuestos permite cumplir los requisitos de una superficie máxima de cubrimiento de 375 m ² y una distancia máxima de traslado de 13 m?			
8	¿El sistema automático de extinción considerado es de tipo diluvio con boquillas pulverizadoras abiertas?			
9	¿El número y distribución de las boquillas pulverizadoras abiertas asegura el mojado directo de ambos lados de la cinta (carga y retorno) en toda su extensión y también sus sistemas motrices?			
10	¿Se ha considerado contar en áreas adyacentes con hidrantes o gabinetes provistos de bocas de salida de 2 ½ pulgadas de diámetro?			
11	¿Los hidrantes y gabinetes considerados incluyen sus correspondientes mangueras y pitones?			
12	¿Las redes de alimentación de agua y los hidrantes y/o gabinetes de manguera han sido diseñados de acuerdo con las normas NFPA 14 y NFPA 24 en su edición vigente?			
13	¿Cada sistema de boquillas pulverizadoras abiertas cuenta con una válvula de control de flujo en su alimentación?			
14	¿Las válvulas de control de flujo son de compuerta de vástago ascendente o de matriposa?			
15	¿Las válvulas de control de flujo cuentan con un interruptor de posición de apertura?			
16	¿Cada sistema de boquillas pulverizadoras abiertas cuenta con una válvula de diluvio aguas bajo de válvula de control de flujo en su alimentación?			



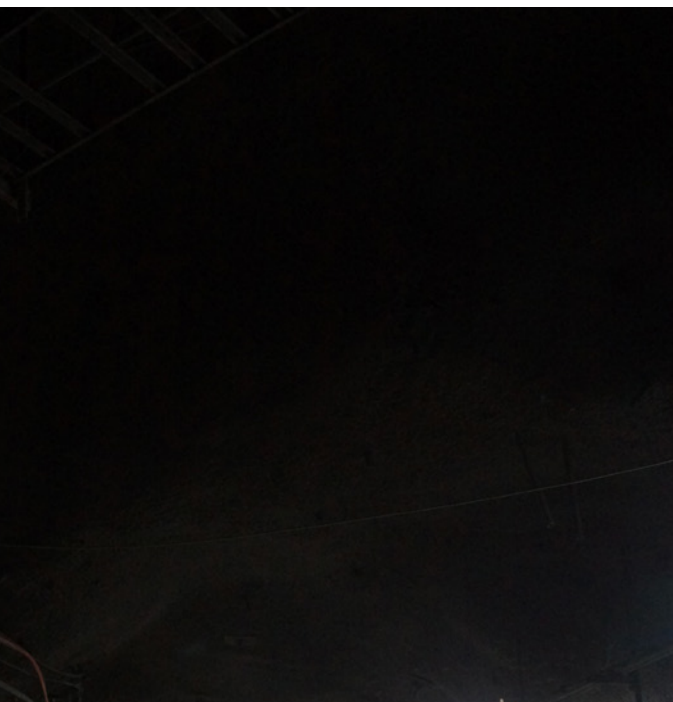
17	¿Cada válvula de diluvió es actuada eléctricamente a través de una válvula de solenoide normalmente cerrada?			
18	¿Cada válvula de solenoide de las válvulas de diluvió es está conectada y comandada por panel local de control y alarma de incendio?			
19	¿Cada válvula de diluvió cuenta con un actuador manual para operar el sistema?			
20	¿Cada válvula de diluvió cuenta con un interruptor de presión?			
21	¿La ubicación de las válvulas de control de flujo y de diluvió asegura su accesibilidad incluso en caso de un fuego que afecte el tramo de correa transportadora que protege?			
22	¿Las tuberías de alimentación a cada sistema de boquillas pulverizadoras son de acero negro en tramos sobre superficie o de HDPE en tramos enterrados?			
23	¿Las tuberías aguas abajo de cada válvula de diluvió son galvanizadas?			
24	¿Los fittings en las tuberías aguas abajo de las válvulas de diluvió son galvanizados?			
25	¿El diseño del sistema de diluvió con boquillas pulverizadoras asegura una densidad de descarga de 10,2 l/min/m ² (0,25 gpm/ft ²) sobre toda la superficie expuesta de la cinta de transporte tanto por su lado de carga como por el de retorno?			
26	¿Se ha establecido la disponibilidad de un caudal de 946 l/min (250 gpm) para las mangueras complementarias de apoyo?			
27	¿Se ha definido una hora como tiempo de mínimo de operación del sistema de diluvió y sus mangueras complementarias?			
28	¿Los sistemas de diluvió con boquillas pulverizadoras se han diseñado para no proteger tramos de longitud cercana a 50 m?			
29	¿Los hidrantes o gabinetes provistos de bocas de salida de 2 ½ pulgada de diámetro se han diseñado para operar a un caudal unitario no inferior a 946 l/min (250 gpm) y a una presión mínima de 100 psi?			
30	¿El diseño ha asegurado que la presión de operación de hidrantes o gabinetes provistos de bocas de salida de 2 ½ pulgada de diámetro cuando son operados de modo individual no supera 120 psi?			
31	¿El caudal de diseño del sistema de protección para correas transportadoras corresponde al de los sistemas de diluvió con boquillas pulverizadoras de sus tres tramos más desfavorables más un caudal adicional de 946 l/min (250 gpm) asociado a una boca de salida de 2 ½" de diámetro de un hidrante o gabinete de manguera cercano?			



32	¿El caudal de diseño del sistema de protección para correas transportadoras de longitud cercana a 100 m corresponde al de los sistemas de diluvio con boquillas pulverizadoras de sus dos tramos más desfavorables más un caudal adicional de 946 l/min (250 gpm) asociado a una boca de salida de 2 ½" de diámetro de un hidrante o gabinete de manguera cercano?			
33	¿El caudal de diseño del sistema de protección para correas transportadoras de longitud cercana a 50 m corresponde al de su sistema de diluvio con boquillas pulverizadoras más un caudal adicional de 946 l/min (250 gpm) asociado a una boca de salida de 2 ½" de diámetro de un hidrante o gabinete de manguera cercano?			
34	¿La reserva de agua mínima se ha definido a partir del caudal de diseño más desfavorable y un tiempo de mínimo de operación de una hora?			
35	¿El sistema de detección y alarma se ha diseñado según NFPA 72 y las recomendaciones de los fabricantes de los equipos incorporados?			
36	¿Las correas transportadoras cuentan con detectores lineales de temperatura, aptos para ser utilizados en ambientes con contaminación ambiental, instalados a ambos lados de esta?			
37	¿Se han considerado pulsadores manuales de alarma en el entorno de cada correa?			
38	¿Todos los pulsadores manuales de alarma son aptos para el ambiente del sector donde se instalarán y/o están en cajas de protección contra intemperie?			
39	¿Cada sistema de diluvio con boquillas pulverizadora cuenta con al menos una sirena con luz estroboscópica?			
40	¿Los interruptores de posición de apertura de las válvulas de control de flujo tanto de la red de distribución como de los sistemas de diluvio con boquillas pulverizadoras se han conectado al panel local de alarma del área?			
41	¿Cada interruptor de presión de las válvulas de diluvio de los sistemas con boquillas pulverizadoras está conectado al panel local de control de extinción?			
42	¿Todos los módulos de monitoreo/supervisión son aptos para el ambiente del sector donde se instalarán y/o están en cajas de protección contra intemperie?			
43	¿Se ha considerado la detención de la correa transportadora sistemas de alimentación que le anteceden mediante un enclavamiento de la activación de los detectores de temperatura y/o la operación del sistema de extinción?			
44	¿Se ha considerado para correa un panel local de control de extinción para comandar la operación de los sistemas de boquillas pulverizadoras destinados a la protección de sus tramos?			



45	¿Los paneles locales de control de extinción están aprobados por UL 864 para ser utilizados para controlar sistemas de extinción en base a agua?							
46	¿Los paneles locales de control de extinción propuestos son compatibles con el panel de alarmas del área?							
47	¿Se ha proyectado que Los paneles locales de control de extinción reporten sus señales de estado al panel de alarmas del área?							
48	¿Los paneles locales de control de extinción cuentan con un índice de protección que garantice su operación en ambientes severos o se encuentran en gabinetes que brindan esta protección?							
49	¿Se ha incluido en el proyecto la entrega de planos tal construido, memorias de cálculo, listados de equipos, catálogos técnicos, manuales de operación y mantenimiento, así como repuestos?							
50	¿Se han incluido en el proyecto exigencias de pruebas de aceptación y recepción detalladas de acuerdo a las normas NFPA de diseño correspondientes?							
51	Todos los equipos del sistema de protección contra incendios propuesto cuentan con certificaciones y/o aprobaciones de entidades independientes de reconocimiento internacional tales como Underwriters Laboratories Inc. (UL) o Factory Mutual (FM Global)?							
52	¿Se han proporcionado los documentos que validen las certificaciones de los equipos? ¿Se han proporcionado los documentos que validen las certificaciones de los equipos?							



GERENCIA DE PROYECTOS
EL TENIENTE



CODELCO
Orgullo de Todos

compromiso
con la vida

