

EXTINTORES POLVO QUÍMICO SECO (PQS)



UN EXTINTOR ES UN APARATO COMPUESTO POR UN RECIPIENTE METÁLICO O CUERPO QUE CONTIENE EL AGENTE EXTINTOR, QUE HA DE PRESURIZARSE, CONSTANTEMENTE O EN EL MOMENTO DE SU UTILIZACIÓN, CON UN GAS IMPULSOR (PRESIÓN INCORPORADA O PRESIÓN ADOSADA).

EL GAS IMPULSOR SUELE SER NITRÓGENO Ó CO₂, AUNQUE A VECES SE EMPLEA AIRE COMPRIMIDO. EL ÚNICO AGENTE EXTINTOR QUE NO REQUIERE GAS IMPULSOR ES EL CO₂. LOS POLVOS SECOS Y LOS HALONES REQUIEREN UN GAS IMPULSOR EXENTO DE HUMEDAD, COMO EL NITRÓGENO Ó EL CO₂ SECO.

SI EL EXTINTOR ESTÁ CONSTANTEMENTE BAJO PRESIÓN, EL GAS IMPULSOR SE ENCUENTRA EN CONTACTO CON EL AGENTE EXTINTOR EN EL INTERIOR DEL CUERPO. A ESTE TIPO SE LE LLAMA DE "PRESIÓN INCORPORADA", ESTANDO GENERALMENTE EQUIPADOS CON UN MANÓMETRO QUE INDICA LA PRESIÓN INTERIOR.

SI EL EXTINTOR SE PRESURIZA EN EL MOMENTO DE SU DISPARO O UTILIZACIÓN, EL GAS IMPULSOR ESTÁ CONTENIDO EN UN BOTELLÍN DE GAS INDEPENDIENTE. A ESTE TIPO DE EXTINTORES SE LES LLAMA DE "PRESIÓN ADOSADA" O DE "PRESIÓN ADOSADA EXTERIOR", SEGÚN QUE EL BOTELLÍN DE GAS SE ENCUENTRE O NO EN EL INTERIOR DEL CUERPO DEL EXTINTOR. ESTOS EXTINTORES, AL SER PRESURIZADOS EN EL MOMENTO DE SU USO, DEBERÁN IR PROVISTOS DE UNA "VÁLVULA DE SEGURIDAD".

POLVOS QUIMICOS SECOS

EL POLVO SECO ES UNA MEZCLA DE POLVOS QUE SE EMPLEA COMO AGENTE EXTINTOR; SE APLICA POR MEDIO DE EXTINTORES PORTÁTILES, MANGUERAS MANUALES O SISTEMAS FIJOS. LOS PRIMEROS AGENTES DE ESTE TIPO QUE SE DESARROLLARON FUERON A BASE DE BÓRAX Y DE BICARBONATO SÓDICO. EL BICARBONATO SÓDICO LLEGÓ A SER EL MÁS EMPLEADO POR SU MAYOR EFICACIA COMO AGENTE EXTINTOR. EN 1960 SE MODIFICÓ EL POLVO SECO A BASE DE BICARBONATO SÓDICO, PARA HACERLO COMPATIBLE CON LAS ESPUMAS PROTEÍNICAS DE BAJA EXPANSIÓN Y PERMITIR SU EMPLEO EN LOS ATAQUES DE DOBLES AGENTES. ENTONCES, APARECIERON LOS POLVOS POLIVALENTES (A BASE DE FOSFATO MONOAMÓNICO Y "PURPLE - K" (A BASE DE BICARBONATO POTÁSICO) PARA SU USO COMO AGENTE EXTINTOR. POCO DESPUÉS APARECIÓ EL SUPER-K (A BASE DE CLORURO POTÁSICO), CON IGUAL EFICACIA QUE EL PURPLE-K. A FINALES DE LOS 60 LOS BRITÁNICOS CREARON UN POLVO SECO A BASE DE BICARBONATO DE UREA-POTASIO. ACTUALMENTE, HAY CINCO VARIEDADES BÁSICAS DE AGENTES EXTINTORES DE POLVO SECO.

TOXICIDAD

LOS INGREDIENTES QUE SE EMPLEAN ACTUALMENTE EN LOS POLVOS SECOS NO SON TÓXICOS. SIN EMBARGO, SU DESCARGA PUEDE CAUSAR ALGUNAS DIFICULTADES TEMPORALES DE LA RESPIRACIÓN DURANTE E INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA DESCARGA Y PUEDE INTERFERIR GRAVEMENTE CON LA VISIBILIDAD.

NUNCA DEBE APLICARSE POLVO QUÍMICO SECO A UNA QUEMADURA O SOFOCAR A UNA PERSONA QUE SE ENCUENTRE AFECTADA POR EL FUEGO, YA QUE ESTOS EXTINTORES ESTÁN COMPUESTOS BÁSICAMENTE POR BICARBONATO (SODIO – POTASIO). UNA PARTE DE ELLOS EL CO₃ ION CARBONATO ES UNA MOLÉCULA QUE EN MEDIO ACUOSO, HIDROLIZA HASTA FORMAR ÁCIDO CARBÓNICO. ESTE ES UN ÁCIDO DÉBIL PERO AL CONTACTO CON UNA PIEL DAÑADA POR EFECTO DE QUEMADURAS, ADICIONA UNA QUEMADURA QUÍMICA.

PROPIEDADES FISICAS DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS SECOS

LOS PRINCIPALES PRODUCTOS QUÍMICOS QUE SE EMPLEAN EN LA PRODUCCIÓN DE POLVOS SECOS ACTUALMENTE DISPONIBLES SON: BICARBONATO SÓDICO, BICARBONATO POTÁSICO, CLORURO POTÁSICO, BICARBONATO DE UREA-POTASIO Y FOSFATO MONOAMÓNICO

ESTOS PRODUCTOS SE MEZCLAN CON VARIOS ADITIVOS PARA MEJORAR SUS CARACTERÍSTICAS DE ALMACENAMIENTO, DE FLUENCIA Y DE REPULSIÓN AL AGUA. LOS ADITIVOS MÁS COMÚNMENTE EMPLEADOS SON ESTEARATOS METÁLICOS, FOSFATO TRICÁLCICO O SILICONAS, QUE RECUBREN LAS PARTÍCULAS DE POLVO SECO PARA CONFERIRLES FLUIDEZ Y RESISTENCIA A LOS EFECTOS DE ENDURECIMIENTO Y FORMACIÓN DE COSTRAS POR HUMEDAD Y VIBRACIÓN



PROPIEDADES EXTINTORAS

LAS PRUEBAS REALIZADAS EN FUEGOS DE LÍQUIDOS INFLAMABLES HAN DEMOSTRADO QUE LOS POLVOS SECOS A BASE DE BICARBONATO PÓTASICO SON MÁS EFICACES QUE LOS DE BICARBONATO SÓDICO. LA EFICACIA DEL CLORURO POTASICO ES APROXIMADAMENTE IGUAL A LA DEL BICARBONATO POTÁSICO Y EL BICARBONATO DE POTASIO-UREA POSEE LA MAYOR EFICACIA DE TODOS LOS POLVOS SECOS QUE SE HAN PROBADO.

CUANDO SE ARROJA DIRECTAMENTE SOBRE EL ÁREA INCENDIADA, EL POLVO APAGA LA LLAMA CASI INSTANTÁNEAMENTE. EL MECANISMO Y LA QUÍMICA DE ESTA ACCIÓN EXTINTORA NO SE CONOCEN CON EXACTITUD. LA SOFOCACIÓN, EL ENFRIAMIENTO Y LA OBSTRUCCIÓN DE LA RADIACIÓN CONTRIBUYEN A LA EFICACIA EXTINTORA DE ESTOS PRODUCTOS, PERO LOS ESTUDIOS REALIZADOS SUGIEREN QUE LA REACCIÓN DE ROTURA DE LA CADENA EN LA LLAMA PUEDE SER LA CAUSA PRINCIPAL DE EXTINCIÓN.



ACCION SOFOCANTE

HA SIDO UNA CREENCIA GENERALIZADA DURANTE MUCHOS AÑOS QUE LAS PROPIEDADES EXTINTORAS DE LOS POLVOS SECOS REGULARES SE BASABAN EN LA ACCIÓN SOFOCANTE DEL ANHÍDRIDO CARBÓNICO QUE SE PRODUCE CUANDO EL BICARBONATO SÓDICO RECIBE EL CALOR DEL FUEGO. SIN DUDA ALGUNA, EL ANHÍDRIDO CARBÓNICO CONTRIBUYE A LA EFICACIA DEL AGENTE AL IGUAL QUE LO HACE EL VOLUMEN DE VAPOR DE AGUA QUE SE EMITE AL CALENTARSE EL POLVO SECO. SIN EMBARGO, GENERALMENTE, LAS PRUEBAS HAN DESMENTIDO LA CREENCIA DE QUE ESTOS GASES SEAN UN FACTOR FUNDAMENTAL DE EXTINCIÓN.

CUANDO SE DESCARGAN LOS POLVOS POLIVALENTES CONTRA COMBUSTIBLES SÓLIDOS INCENDIADOS, EL FOSFATO MONOAMOMICO SE DESCOMPONE POR EL CALOR, DEJANDO UN RESIDUO PEGAJOSO (ÁCIDO METAFOSFÓRICO) SOBRE EL MATERIAL INCENDIADO. ESTE RESIDUO AÍSLA EL MATERIAL INCANDESCENTE DEL OXÍGENO, EXTINGUIENDO ASÍ EL FUEGO E IMPIDIENDO SU REIGNICIÓN.

USOS Y LIMITACIONES

LOS POLVOS SECOS SE UTILIZAN PRINCIPALMENTE PARA EXTINGUIR FUEGOS DE LÍQUIDOS INFLAMABLES. POR SER ELÉCTRICAMENTE NO CONDUCTORES, TAMBIÉN PUEDEN EMPLEARSE CONTRA FUEGOS DE LÍQUIDOS EN QUE TAMBIÉN PARTICIPEN EQUIPOS ELÉCTRICOS BAJO TENSIÓN. LOS EXTINTORES DE POLVO SECO NORMAL SE HAN ENSAYADO POR PARTE DE LABORATORIOS DE ENSAYOS DE EQUIPOS DE INCENDIO EN ESTAS CIRCUNSTANCIAS Y HAN DEMOSTRADO QUE SON APTOS PARA SU EMPLEO CONTRA INCENDIOS DE LÍQUIDOS INFLAMABLES Y FUEGOS ELÉCTRICOS (FUEGOS DE CLASE B Y C).

PUESTO QUE EL POLVO POLIVALENTE DEJA UN RESIDUO PEGAJOSO AL CALENTARSE, NO ES RECOMENDABLE PARA LAS INDUSTRIAS TEXTILES Y OTROS LUGARES DONDE LA LIMPIEZA DE LOS RESIDUOS PUEDA RESULTAR DIFICULTOSA.

EL POLVO QUÍMICO NO PRODUCE UNA ATMÓSFERA INERTE DURADERA SOBRE LA SUPERFICIE DE LÍQUIDO

INFLAMABLE, POR LO TANTO, NO RESULTARÁ ÚTIL SI EXISTEN FUENTES DE REIGNICIÓN COMO METALES CALIENTES O ARCOS ELÉCTRICOS PERSISTENTES.

EL POLVO QUÍMICO NO SE DEBE UTILIZAR TAMPOCO EN INSTALACIONES DONDE EXISTEN EQUIPOS ELÉCTRICOS DELICADOS O RELÉS (EJEMPLO: CENTRALES TELEFÓNICAS Y RECINTOS DE COMPUTADORES), YA QUE LAS PROPIEDADES AISLANTES DEL POLVO QUÍMICO PODRÍAN DAÑAR LA OPERATIVIDAD DE ESTOS EQUIPOS. DESPUÉS DE LA EXTINCIÓN, EL POLVO DEBE SER RETIRADO DE TODAS LAS SUPERFICIES QUE NO HAN SIDO DAÑADAS, YA QUE ÉSTE ES LIGERAMENTE CORROSIVO.

EL POLVO QUÍMICO NORMAL NO EXTINGUE INCENDIOS DE TIPO PROFUNDO NI TAMPOCO FUEGOS DE MATERIALES QUE DESPRENDEN SU PROPIO OXÍGENO. ASÍ MISMO, PUEDE SER INCOMPATIBLE CON LA ESPUMA MECÁNICA A NO SER QUE SE HAYA FABRICADO PARA SER ADECUADAMENTE COMPATIBLE.

EXTINTORES DIÓXIDO DE CARBONO.



EL DIÓXIDO DE CARBONO ES UN GAS QUE TIENE UNA SERIE DE PROPIEDADES QUE LO HACEN PERFECTO PARA LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS. EL CO₂ ES UN GAS QUE NO ES COMBUSTIBLE Y QUE NO REACCIONA QUÍMICAMENTE CON OTRAS SUSTANCIAS POR LO QUE PUEDE SER UTILIZADO PARA APAGAR UNA GRAN CANTIDAD DE TIPOS DE

FUEGO. EL CO₂ AL SER UN GAS PERMITE SER COMPRIMIDO DENTRO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS POR LO QUE NO ES NECESARIO NINGÚN OTRO PRODUCTO PARA DESCARGARLO. OTRA DE LAS PROPIEDADES DEL CO₂ ES QUE NO CONDUCE LA ELECTRICIDAD POR LO QUE PUEDE SER USADO PARA APAGAR INCENDIOS CARGADOS ELÉCTRICAMENTE.

LOS EXTINTORES DE CO₂ NO DEJAN NINGÚN TIPO DE RESIDUO DESPUÉS DE SU UTILIZACIÓN POR LO QUE PUEDE SER UTILIZADO SIN NECESIDAD DE LIMPIAR LUEGO LA ZONA.

A CONTINUACIÓN COMENTAREMOS MÁS A FONDO ALGUNAS DE LAS PROPIEDADES EXTINTORAS DEL DIÓXIDO DE CARBON

PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DEL CO₂:

EL DIÓXIDO DE CARBONO ES UN GAS A TEMPERATURA Y PRESIÓN AMBIENTALES NORMALES Y SE TRANSFORMA EN UN LÍQUIDO CUANDO ES SOMETIDO A PRESIÓN Y FRÍO HASTA EL PUNTO DE QUE PUEDE LLEGAR A CONVERTIRSE EN UN SÓLIDO SI CONTINUAMOS ENFRIÁNDOLO Y COMPRIMIÉNDOLO. EL CO₂ SÓLIDO SE CONOCE COMO HIELO SECO.

LOS EFECTOS DE LA PRESIÓN Y LA TEMPERATURA SOBRE EL DIÓXIDO DE CARBONO SON LOS SIGUIENTES. CUANDO AUMENTAMOS LA TEMPERATURA Y LA PRESIÓN LA DENSIDAD DE LA FASE DE VAPOR AUMENTA MIENTRAS DISMINUYE LA DE LA FASE DE LÍQUIDO.

CUANDO SE ALCANZAN LOS 31°C LAS DENSIDADES DE LAS FASES DE VAPOR Y LÍQUIDO SE IGUALAN.

SI REDUCIMOS LA TEMPERATURA A -75°C ES POSIBLE ENCONTRAR EL CO₂ EN LOS TRES ESTADOS (SÓLIDO, LIQUIDO Y GASEOSO) AL MISMO TIEMPO EN PERFECTO EQUILIBRIO, A ESTA TEMPERATURA SE LE LLAMA EL PUNTO TRIPLE. POR DEBAJO DE LOS -75°C EL DIÓXIDO DE CARBONO SOLO EXISTE EN FORMA SÓLIDA Y GASEOSA. EL DIÓXIDO DE CARBONO SE TRANSFORMA EN HIELO SECO A UNA TEMPERATURA DE -79°C.

PROPIEDADES DE DESCARGA:

CUANDO DESCARGAMOS UN EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO LO QUE SE PRODUCE ES UNA GRAN NUBE BLANCA DEBIDO A LAS PEQUEÑAS PARTÍCULAS DE HIELO SECO. COMO EL CO₂ SE ENCUENTRA A PRESIÓN DENTRO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS CUANDO SE REALIZA LA DESCARGA SE PRODUCE FRÍO, ES EL RESULTADO DEL CAMBIO DE ESTADO DE UN GAS. ESTE FRÍO PRODUCE CONDENSACIÓN DE AGUA QUE SE SUMA A LA NUBE PRODUCIDA POR EL DIÓXIDO DE CARBONO.



ELECTRICIDAD ESTÁTICA:

LAS PEQUEÑAS PARTÍCULAS DE DIÓXIDO DE CARBONO QUE SON EXPULSADAS DEL EXTINTOR PUEDEN ESTAR CARGADAS DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA.

DENSIDAD DEL VAPOR DE DIÓXIDO DE CARBONO:

LA DENSIDAD DEL CO₂ EN CONDICIONES ATMOSFÉRICAS NORMALES ES 1,5 VECES LA DENSIDAD DEL AIRE AUNQUE CUANDO REALIZAMOS UNA DESCARGA DE UN EXTINTOR DE CO₂ EL GAS SALE FRÍO Y TIENE UNA DENSIDAD MUCHO MAYOR. ESTA MAYOR DENSIDAD EXPLICA LA CAPACIDAD DEL DIÓXIDO DE CARBONO PARA APARTAR Y REEMPLAZAR EL AIRE QUE RODEA EL FUEGO Y DE ESTA FORMA CREAR UNA ATMÓSFERA SOFOCANTE QUE APAGARA EL FUEGO.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS:

LA CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO EN LA ATMÓSFERA ES DEL 0.03%. LOS ANIMALES Y LAS PLANTAS PRODUCEN CO₂ COMO RESULTADO DE LA RESPIRACIÓN CELULAR. EL DIÓXIDO DE CARBONO ACTÚA COMO REGULADOR DE LA RESPIRACIÓN EN EL SER HUMANO. SI SE AUMENTA LA CONCENTRACIÓN DE ESTE GAS EN LA SANGRE LA RESPIRACIÓN SE ACELERA. ESTA ACELERACIÓN SE MANTIENE HASTA CONCENTRACIONES DE UN 16% DE DIÓXIDO DE CARBONO EN EL AIRE, CUANDO LA CONCENTRACIÓN SUPERA ESTOS PORCENTAJES LA RESPIRACIÓN COMIENZA A HACERSE MÁS LENTA HASTA EL PUNTO DE DETENERSE POR COMPLETO CON CONCENTRACIONES DEL 30%.

LA CONCENTRACIÓN MÁXIMA DE DIÓXIDO DE CARBONO EN EL AIRE QUE UN SER HUMANO PUEDE SOPORTAR SIN

SUFRIR EFECTOS PERJUDICIALES ES DEL 6%, SI SE LLEGA AL 9% LA PERSONA PODRÍA QUEDAR INCONSCIENTE EN POCO TIEMPO. POR ESTE MOTIVO DEBEMOS TENER ESPECIAL CUIDADO CUANDO UTILIZAMOS UN EXTINTOR DE CO₂ EN UN ESPACIO CERRADO YA QUE LAS CONCENTRACIONES DE ESTE GAS PODRÍAN AUMENTAR PELIGROSAMENTE, ESTO UNIDO A LA FALTA DE OXIGENO, QUE HA SIDO CONSUMIDO POR EL FUEGO PODRÍA PROVOCARNOS ASFIXIA.



PROPIEDADES DE EXTINCIÓN:

EN UN INCENDIO EL CALOR ES GENERADO POR LA OXIDACIÓN DEL COMBUSTIBLE EN PRESENCIA DE OXÍGENO. UNA PARTE DE ESE CALOR O ENERGÍA SE EMPLEA EN CALENTAR EL RESTO DEL COMBUSTIBLE PARA QUE ALCANCE LA TEMPERATURA DE IGNICIÓN. OTRA PARTE DEL CALOR GENERADO SE PIERDE POR RADIACIÓN Y CONVECCIÓN. CUANDO INCLUIAMOS EL CO₂ EN LA ECUACIÓN LA APORTACIÓN DE OXÍGENO AL FUEGO DISMINUYE Y POR LO TANTO LA VELOCIDAD DE GENERACIÓN DE CALOR. CUANDO LA VELOCIDAD DE DISIPACIÓN DEL CALOR ES MAYOR QUE LA VELOCIDAD DE GENERACIÓN EL INCENDIO TERMINA POR APAGARSE YA QUE NO PUEDE GENERAR EL SUFICIENTE CALOR PARA LLEGAR A LA TEMPERATURA DE IGNICIÓN.

LA TEMPERATURA DE DESCARGA DE UN EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO ES DE -79°C AUNQUE LA CAPACIDAD DE ENFRIAMIENTO ES MUY BAJA, DE TODAS FORMAS SI APLICAMOS EL DIÓXIDO DE CARBONO SOBRE EL COMBUSTIBLE EN LLAMAS DIRECTAMENTE CONSEGUIREMOS ENFRIAR LA ZONA AFECTADA AHOGANDO EL FUEGO Y APAGANDO EL INCENDIO.

EL DIÓXIDO DE CARBONO TAMBIÉN TIENE ALGUNAS LIMITACIONES COMO AGENTE EXTINTOR:



COMO HEMOS COMENTADO ANTERIORMENTE LA CAPACIDAD DE ENFRIAMIENTO DEL DIÓXIDO DE CARBONO ES MUY BAJA POR LO QUE EN FUEGOS DE CLASE A NO SUPERFICIALES PUEDE RESULTAR MUY DIFÍCIL LLEGAR A ENFRIAR EL COMBUSTIBLE. OTRO DE LOS PROBLEMAS MÁS HABITUALES A LA HORA DE UTILIZAR UN EXTINTOR DE INCENDIOS DE NIEVE CARBÓNICA ES LA DIFICULTAD DE CONTAR CON UN RECINTO ADECUADO EN EL QUE CREAR UNA ATMÓSFERA DE EXTINCIÓN.

EL CO₂ NO ES UN AGENTE EXTINTOR ADECUADO PARA UTILIZARLO CON FUEGOS PRODUCIDOS POR LA COMBUSTIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS QUE PRODUZCAN SU PROPIO OXÍGENO. LOS INCENDIOS DE METALES COMO EL SODIO, MAGNESIO, POTASIO... NO SE PUEDEN APAGAR CON NIEVE CARBÓNICA YA QUE ESTE TIPO DE INCENDIOS DE METALES REACTIVOS DESCOMPONEN EL DIÓXIDO DE CARBONO.

PARA TERMINAR COMENTAR QUE DEBEMOS EVACUAR A TODAS LAS PERSONAS DE LA SALA ANTES DE DESCARGAR UN EXTINTOR DE CO₂ YA QUE PODRÍA CAUSAR ASFIXIA.