UNIDAD Y/O DEPENDENCIA: GRUPO DE APOYO LOGÍSTICO - EMAVI

FECHA INFORME: Día: 12 Mes: 06 Año: 2025.

CONTRATO N°. 043-01-J-EMAVI-GRUAL-2025.

CONTRATISTA: PROFESIONALES AMBIENTALES DE COLOMBIA S.A.S - NIT 900.393.756-1

VALOR DEL CONTRATO: CINCO MILLONES PESOS M/CTE. ($ 5.000.000,00).

FORMA DE PAGO: El MDN-FAC-EMAVI pagará el valor del contrato de acuerdo con la disponibilidad CUPO PAC y al valor facturado y recibido a satisfacción hasta agotar el valor del contrato así:

Nº.	CORTE	MES DEL PAGO	VALOR
1	30 JUNIO 2025	AGOSTO 2025	DE ACUERDO CON EL VALOR FACTURADO Y RECIBIDO A SATISFACCIÓN CORTE 30 DE JUNIO.
2	31 JULIO 2025	SEPTIEMBRE 2025	DE ACUERDO CON EL VALOR FACTURADO Y RECIBIDO A SATISFACCIÓN CORTE 31 DE JULIO.

Notas:

1. El pago al Contratista se realizará previa presentación de la facturación, el acta de recibo a satisfacción suscrito por el Supervisor del Contrato y demás trámites administrativos a que haya lugar. Por lo tanto, la Entidad no se hace responsable por las demoras presentadas en el trámite para el pago al Contratista cuando ellas fueren ocasionadas por encontrarse incompleta la documentación de soporte o no ajustarse a cualquiera de las condiciones establecidas en el Contrato.

2. Para la realización de los pagos por parte del Ministerio de Defensa – Fuerza Aérea Colombiana se requiere la acreditación, por parte del revisor fiscal o del representante legal (según aplique), de que el contratista se encuentra al día en el pago de los aportes al Sistema de Seguridad Social Integral y Parafiscales, cuando a ello haya lugar, dentro de los últimos seis (06) meses.

3. Cuando de conformidad con lo establecido en el artículo 114-1 del Estatuto Tributario, las personas jurídicas o las personas naturales empleadoras se encuentren exentas de realizar los aportes al SENA e ICBF deberán presentar certificación en donde se manifieste dicha situación la cual se entenderá prestada bajo la gravedad del juramento.

4. La Entidad hará las retenciones a que haya lugar sobre cada pago, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre la materia.

5. El pago en las fechas establecidas estará sujeto a la aprobación previa de PAC por parte del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

6. La forma de pago establecida no será obstáculo para que, una vez cumplida la entrega a satisfacción, EL MINISTERIO pueda efectuar el pago, con anterioridad o posterioridad, si llegare a existir disponibilidad de recursos en el PAC desembolso se efectuará, previo el cumplimiento de los trámites administrativos, sin necesidad de modificar el presente contrato y mediante decisión unilateral del MINISTERIO.

FECHA FIRMA CONTRATO: Día 29 Mes 04 Año 2025

OBJETO DEL CONTRATO: ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS QUÍMICOS PARA LAS ZONAS VERDES Y HÚMEDAS DE LA EMAVI. Para el Lote No. 2 denominado SUMINISTRO CLORO GASEOSO

CONTRATO MODIFICATORIO N°. 01: NO APLICA.

FECHA DE FIRMA: NO APLICA.

ASPECTOS OBJETO DE MODIFICACIÓN: NO APLICA.

PLAZO Y CUMPLIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO:

Plazo Ejecución Contractual, desde el 05-05-2025 hasta el 31-07-2025.

Porcentaje Avance en Tiempo: 43,68 %.

Porcentaje de Ejecución contrato inicial (con relación a los bienes y/o servicios recibidos): 66,67 %.

AVANCE FINANCIERO DEL CONTRATO:

Recursos Girados: (Relacionar los pagos realizados a la fecha del informe)

Porcentaje de pagos realizados contrato inicial: 0,00 %.

Porcentaje de pagos realizados contrato adicional: 0,00 %.

PERSONAL REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DEL SERVICIO (EXIGIDO EN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS)

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	OTROS (TARJETA PROFESIONAL/TITULO PROFESIONAL O TÉCNICO)
NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA

INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATISTA O PROBLEMAS EN LA EJECUCIÓN ATRIBUIBLES AL CONTRATISTA:

No _X_ Sí _____

Describir sucintamente los hechos de incumplimiento y las acciones emprendidas: No Aplica

INCUMPLIMIENTO POR PARTE DE LA FAC O PROBLEMAS EN LA EJECUCIÓN ATRIBUIBLES A LA FAC:

No _X_ Sí ____

Describir sucintamente los hechos de incumplimiento y las acciones emprendidas:

No Aplica

LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO ESTÁ ESTRUCTURADO SOBRE UN CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

No _X_ Sí ____

(En caso afirmativo deberá anexarse el cronograma con el porcentaje de avance de cada tarea o actividad).

DESEMPEÑO DEL CONTRATISTA AJUSTADO A LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL CONTRATO (PLIEGO DE CONDICIONES, INVITACIÓN PÚBLICA, SOLICITUD DE OFERTA, OFERTA, CONTRATO Y OTROS DOCUMENTOS)

No ____ Sí __X__

En caso negativo explicar detalladamente las razones por las cuales no se ha dado cumplimiento a los términos y condiciones por parte del contratista: No Aplica

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS E INFORME DE TRABAJOS REALIZADOS POR EL CONTRATISTA DENTRO DEL PERIODO ANALIZADO EN EL PRESENTE INFORME DE SUPERVISIÓN (Listar actividades específicas realizadas)

Para lo correspondiente al lapso del informe de supervisión se realizaron las siguientes actividades para el cumplimiento del objeto contrato, así:

- Durante el periodo analizado, el contratista realizó la entrega parcial de los bienes adquiridos, consistentes en cuatro (04) cilindros de cloro gaseoso de 68 kilogramos, mediante remisión No. 2408 de fecha 12-06-2025, los cuales cumplen con las características técnicas exigidas por la entidad contratante. Se anexa ficha técnica del producto, hoja de seguridad y copia de la remisión.

- Registro fotográfico entrega parcial de los bienes recibidos, mediante remisión No. 2408

Entrega productos cloro gaseoso de fecha 12-06-2025











ANEXOS SOPORTES DEL PAGO O PAGOS REALIZADOS DENTRO DEL PERIODO ANALIZADO EN EL PRESENTE INFORME DE SUPERVISIÓN (SOPORTES DE LA FACTURACIÓN).

(Cuando se trate de contratos de servicios de transporte (terrestre, aéreo y fluvial) servicios de operadores logísticos o cuyo objeto obedezca a servicios logísticos, servicios de atención de eventos institucionales)

ORDENES DE PAGO				
NÚMERO	**FECHA DE PAGO**	**VALOR NETO**	**VALOR DEDUCCIONES**	**VALOR BRUTO**
			TOTAL, CANCELADO	**$ 0**

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE TRABAJOS PENDIENTES Y OBSERVACIONES:
(Listar actividades específicas pendientes y demás aspectos a tener en cuenta sobre la ejecución del contrato)

Queda pendiente por la empresa contratista la entrega de dos (02) recargas de cloro gaseoso en cilindros de 68 kilogramos del contrato, de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas dentro del plazo de ejecución establecido y por parte de la entidad contratante realizar el trámite de pago parcial por los bienes recibidos.

SEGUIMIENTO A RIESGOS:

"¿En el periodo de ejecución reportado existe la posibilidad de materialización de algún riesgo, atendiendo la matriz de riesgos definida en los estudios y documentos previos?

Si ____ No __X__

En el evento que la respuesta sea afirmativa, se requiere, se anexe el correspondiente soporte documental para su posterior ajuste y tratamiento, el cual deberá ser verificado por el supervisor del contrato en los siguientes informes de supervisión.

NOMBRE SUPERVISOR:	MY. OSCAR ANDRES APRAEZ ACOSTA
FIRMA:	
C.C. Nº.	87.060.363 PASTO - NARIÑO
DEPENDENCIA:	GRUPO DE APOYO LOGÍSTICO.

NOTA: El presente formato deberá ser diligenciado, en su totalidad de forma obligatoria.

	FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA	CÓDIGO:	DE-DEAJU-FR-027
	FORMATO INFORME DE SUPERVISIÓN BIENES Y SERVICIOS EN GENERAL	VERSIÓN N°:	05
		VIGENCIA:	12-12-2024

LISTA DE CHEQUEO SUPERVISIÓN CONTRATOS ESTATALES

ASPECTOS GENERALES IMPORTANTES A TENER EN CUENTA:

- Al supervisor le corresponde la coordinación, vigilancia y control de la ejecución del objeto contratado, para garantizar que las obligaciones contractuales se cumplan
- El supervisor debe revisar los documentos y antecedentes del contrato a suscribir, los derechos y obligaciones de las partes.
- La presente lista de chequeo es una **GUÍA** para el cumplimiento de la supervisión del contrato con los controles mínimos que debe realizar el personal de supervisor. Por lo anterior, se deberá tener en cuenta las funciones asignadas en la Resolución de designación como supervisor y la normatividad contractual vigente.

ÍTEM	SEGUIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Acto administrativo designación supervisor de contrato	X		Acto administrativo publicado en SECOP II.
2	Documentos soporte perfeccionamiento y ejecución del contrato (Contrato, CRP, Garantías contractuales y su aprobación)	X		Documentos Publicados en SECOP II
3	Lectura y revisión de la minuta del contrato, especificaciones técnicas, otros…	X		De manera constante se realiza la revisión de las especificaciones técnicas del contrato.
4	Verificar y aprobar la existencia de las condiciones técnicas para iniciar la ejecución del contrato (por ejemplo, revisión hojas de vida del personal que ejecutará el contrato según lo estipulado, planos, diseños, licencias, cronogramas, estudios, cálculos; si aplica)	X		La supervisión del contrato realiza la verificación de las condiciones técnicas para la ejecución del contrato.
5	Acta de inicio firmada por las dos partes, la cual deberá ser anexada al expediente contractual; si aplica	X		Publicada en SECOP II
6	Verificar el cumplimiento de las obligaciones del contratista en materia de seguridad social y parafiscales (si aplica), salud ocupacional, planes de contingencia, normas ambientales y cualquier otro requisito aplicable según la naturaleza del contrato.	X		Se verifica el cumplimiento a través del trámite de pago parcial, en donde el contratista allega CERTIFICACIÓN DE PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES PARAFISCALES.
7	Evidencias de ejecución de las actividades contratadas según especificaciones y anexos técnicos	X		Se detallan en el presente informe de supervisión.
8	Instrucciones al contratista por escrito (evidencias) de acuerdo a lo establecido en el contrato y sus especificaciones técnicas	X		Comunicación permanente con el contratista por los medios dispuestos para tal fin.
9	Verificar que el contratista suministre y mantenga el personal y/o equipo ofrecido con las condiciones e idoneidad pactadas inicialmente y exigir su reemplazo en condiciones equivalentes cuando fuese necesario	X		Ninguna.
10	Informes de supervisión de acuerdo a la periodicidad que se establece según la naturaleza del contrato y de acuerdo a lo establecido en la Resolución de nombramiento como supervisor	X		Remitirse a la plataforma contratación SECOP II - No. 043-01-J-EMAVI-GRUAL-2025.
11	Informes oportunos sobre incumplimiento del contrato o novedades presentadas en la ejecución del mismo	X		No se ha presentado ningún evento que permita dilucidar incumplimiento por parte del contratista.
12	Acta de liquidación del contrato o constancia de no liquidación, según corresponda		X	Hasta el momento no están dadas las condiciones para la liquidación del

ÍTEM	SEGUIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
				contrato. Una vez se realice la cancelación al contratista de la totalidad de los recursos destinados para tal fin, se procederá a la liquidación del mismo.

Profesionales Ambientales de Colombia

REMISIÓN 2408

CIUDAD Y FECHA	Bogotá, Junio 10 de 2025

CLIENTE	ESCUELA MILITAR DE AVIACIÓN MARCO FIDEL SUAREZ"	
DIRECCIÓN	Carrera 8 No. 58 - 67. Base Aérea Marco Fidel Suarez Cali	
TELÉFONO	Mayor Oscar Acosta 3116517691	**NIT. 800.141.621-9**

CONCEPTO	MEDIDA	CANTIDAD EN KILOS	UNIDAD
Cloro Gaseoso. Cilindro X 68 Kilos	Kilo	272	4

APOYO LOGÍSTICO R&S

DEVOLVER FIRMADO Y SELLADO

MY. OSCAR ARAEZ
Supervisor
Recibido 12-06-2025

OBSERVACIONES: ACEPTACIÓN DE OFERTA ELECTRONICA No. 043-01-J-EMAVI- GRUAL-2025

CONTABILIZADO	**PROFESIONALES AMBIENTALES COLOMBIA NIT. 900.393.754-1**	ACEPTADA **FIRMA Y SELLO** **C.C. O NIT**

Calle 22 G No. 98 A 35 • 57 (1) 540 65 60 – 540 67 27 • Movil 313 534 09 89
WWW.PROFESIONALESAMBIENTALES.COM
¡La tierra es nuestra única casa, Cuidemosla!

Scanned with CamScanner

QUÍMICOS INDUSTRIALES ASOCIADOS SAS.

VEFT0005:17/05/2017

Cl_2
CLORO GASEOSO
FICHA TECNICA

NOMBRE DEL PRODUCTO	**CLORO LÍQUIDO**
DESCRIPCION FISICA	En estado gaseoso es de color amarillo-ámbar, olor picante e irritante y es poco soluble en agua. En condiciones normales su relación volumétrica (cloro gaseoso/cloro líquido) es igual a 457.6. Dentro del recipiente, el cloro se encuentra en forma líquida, al abrir la válvula sufre descompresión pasando a la forma gaseosa. A 0°C, la densidad del cloro líquido es 1.5 veces la densidad del agua. Altamente reactivo. No es inflamable, pero en presencia de hidrógeno, amoníaco o hidrocarburos gaseosos puede formar mezclas explosivas. Se hidroliza con agua produciendo ácido clorhídrico e hipocloroso. En presencia del cloro seco (menos de 100 mg/kg de agua), las partículas finamente divididas de antimonio, arsénico, bismuto, boro, cobre, hierro y fósforo arden espontáneamente. El cloro “húmedo” ataca los metales, exceptuando “oro, plata, platino y titanio”. A presión y temperaturas normales el cloro no ataca la porcelana, ebonita, cloruro de polivinilo y politetrafluoroetileno.
INGREDIENTES PRINCIPALES	Producto obtenido a partir del proceso de electrólisis del cloruro de sodio en solución. Este gas se comprime y licúa para tener como resultado el cloro líquido.
CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS	**CARACTERÍSTICA** / **ESPECIFICACION** Pureza, expresada como %m/v de Cl_2 — Mínimo 99,5 Humedad, expresada como mg/kg — Máximo 150 Residuos no volátiles, expresados como mg/kg — Máximo 150 Tricloruro de nitrógeno, en mg/kg — Máximo 5 Metales pesados, expresados como Pb, en mg/kg — Máximo 30 Plomo expresado como Pb, en mg/kg — Máximo 10 Mercurio expresado como Hg, en mg/kg — Máximo 1 Arsénico expresado como As, en mg/kg — Máximo 3 NOTA: Los ensayos de tetracloruro de carbono y trihalometanos, no aplican, debido a que en nuestro proceso de producción no se emplean sistemas de lavado con tetracloruro de carbono, ni cloroformo, ni se emplean como diluyentes para el tricloruro de nitrogeno.
PRESENTACIONES COMERCIALES	Su forma más generalizada es en forma líquida, almacenado en cilindros de 45, 60, 68, 907 y 1000 kg y en isotanques. 10022001 - CLORO LIQ. EN CONTEN. X 1000kg 10022002 - CLORO LIQ. EN CONTEN. X 900 kg 10022003 - CLORO LIQ. EN CILINDRO X 68 kg 10022004 - CLORO LIQ. EN CILINDRO X 60 kg 10022005 - CLORO LIQ. EN CILINDRO X 45 kg 10022006 - CLORO LIQUIDO EN ISOTANQUE 10022007 - CLORO LIQ. CONT X900kg EXP

VEFT0005:17/05/2017

Cl_2
CLORO GASEOSO
FICHA TECNICA

USOS E INSTRUCCIONES	Se emplea principalmente en la obtención de: **DISOLVENTES Y LIMPIADORES:** Tricloroetileno, percloroetileno, tetracloruro de carbono, cloroformo, DDT, cloruro de vinilo, cloruro de metilo. **HERBICIDAS E INSECTICIDAS:** Clorobencenos, clorofenoles, oxicloruros. **FLUIDOS REFRIGERANTES:** Clorometanos, etilenglicoles. **PLASTICOS:** Vinílicos, clorofluorados. También se utiliza en las industrias: **QUIMICA:** Síntesis de ácido clorhídrico, obtención de hipocloritos de sodio y calcio, cloruros metálicos como aluminio, plata, boro, cobre, manganeso, plomo, platino, estaño, zinc, circonio, tetracloruro de silicio, tricloruro, oxicloruro y pentacloruro de fósforo. **TEXTIL, PULPA Y PAPEL:** Decolorante de la pasta de papel y de la celulosa para fibras artificiales. **SANITARIA:** Tratamiento de aguas residuales, industriales, potables y de piscinas; control bacteriológico en los procesos de molienda y almacenamiento de cereales.
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO	Es indispensable que la zona destinada para este fin tenga ventilación natural adecuada e incrementada a nivel del piso debido a que el cloro es más pesado que el aire. El cloro no se debe almacenar subterráneamente, ni exponer a la luz solar directa o fuentes térmicas. El área debe estar separada de las demás naves de la fábrica. No se debe almacenar con otros productos. **INSTALACIONES** Construirlas con materiales incombustibles y protegidos con aislamiento térmico; el piso debe ser impermeable e incombustible. Las instalaciones eléctricas, mecánicas, sanitarias y de seguridad industrial, de operación manual, se ubicarán en la parte exterior del área. **INSTALACIONES AUXILIARES** Sistema de ventilación forzada, refrigeración automática con agua, neutralización alcalina y de evacuación rápida de recipientes que tengan cloro.

VEFT0005:17/05/2017

Cl_2
CLORO GASEOSO
FICHA TECNICA

MANEJO Y TRANSPORTE	Para todas las operaciones de manejo del cloro se recomienda seguir estas instrucciones: - Buena ventilación local. - Evitar sobrecalentamiento del producto. - No golpear los recipientes ni realizar movimientos bruscos en el manejo y transporte de los mismos. - Verificar la presencia del tapón ciego de seguridad en las válvulas de cierre del cilindro. - Los productores, envasadores y usuarios de Cloro deberán disponer en sus instalaciones de los kits de emergencia aprobados para recipientes usados en sus procesos, además de respiradores tipo cartucho químico, máscara tipo canister y equipo de respiración autónoma. Trabajar a temperaturas inferiores a 40°C. El transporte se realiza en cilindros. Si se utilizan cilindros de capacidad menor o igual a 68 kg, éstos deben colocarse siempre en posición vertical sobre tablones apropiados que impidan su deslizamiento. Los cilindros de 900 y 1000 kg se deben transportar debidamente acuñados y siempre en posición horizontal. Además, no es aconsejable llevar cloro junto con otros productos.
PRECAUCIONES Y RESTRICCIONES	El cloro gaseoso es irritante y asfixiante. La concentración máxima recomendada para trabajar en forma continua durante 8 horas es de 1 ppm. Se recomienda consultar la Ficha de Datos de Seguridad de BRINSA S.A. **NOTA:** El uso final del producto es de responsabilidad absoluta y aceptada por el cliente. La información se ha consignado a título ilustrativo y no substituye las patentes o licencias sobre el uso del producto.

LA IMPRESIÓN DE ESTE DOCUMENTO ES **COPIA NO CONTROLADA** DEL SISTEMA DE CALIDAD

SECCIÓN 1
PRODUCTO QUIMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA COMPAÑÍA

Nombre del Producto: Cloro
Sinónimos: Cloro molecular, dicloro, bertorito
Fórmula Química: Cl_2
Número Naciones Unidas: U.N. 1017
Número CAS: 7782-50-5
Uso del producto: Agente clorante y oxidante, tratamiento de aguas, farmacéutico, síntesis, desinfectante y biocida en general, producción de plásticos, blanqueado de pulpa y papel.

EMPRESA	QUIMINSA S.A.S
DIRECCIÓN	Av. Callle 12 No. 79A-25 Bodega 3. Parque Industrial Alsacia, Bogotá-Colombia
TELÉFONO	(1) 4116800
FAX	(1) 4240479



SECCIÓN 2
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008



Palabra de advertencia: Peligro

INDICACIÓN(ES) DE PELIGRO:

H270 Puede provocar o agravar un incendio; comburente
H280 Contiene gas a presión, puede explotar si se calienta
H314 Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares graves
H318 Provoca lesiones oculares graves
H330 Mortal si se inhala
H370 Provoca daños en los órganos (sistema respiratorio y sistema nervioso)
H372 Provoca daños en los órganos respiratorios, los riñones, el órgano olfativo tras exposiciones prolongadas o repetidas
H400 Muy tóxico para los organismos acuáticos
H410 Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos

CONSEJOS DE PRUDENCIA:

P244 Mantener las válvulas y conexiones libres de aceite y grasa.
P280 Usar equipo de protección respiratoria adecuada, protección para los ojos y la cara.
P410 + P403 Proteger de la luz solar. Almacenar en un lugar bien ventilado.
P260 No respirar el gas.
P271 Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado.
P273 No dispersar en el medio ambiente
P284 Llevar equipo de protección respiratoria indicado.
P370 + P376 En caso de incendio: detener la fuga si puede hacerse sin riesgo.
P304 + P340 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración.
P501 Regresar el recipiente vacío al proveedor

Consejos Adicionales:

- No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de Seguridad.
- Los cilindros o contenedores deben estar almacenados en un lugar fresco, seco, protegido de la luz. Almacenar sobre cunas los contenedores y en forma vertical los cilindros. Asegurar en ambos casos.
- Los cilindros o contenedores deben estar protegidos de caidas y golpes.
- Cuando no estén siendo utilizados deben tener el tapón de la válvula y el capuchón protector.
- El cloro reacciona con el agua y la humedad del ambiente formando Ácido Clorhídrico (HCl), altamente corrosivo.
- Dentro de los recipientes el 88% de cloro está en forma líquida y el 12% en forma gaseosa aproximadamente.
- Por NINGÚN motivo se debe manipular los cilindros de los capuchones de protección de las válvulas.
- En el almacenamiento de cilindros o contenedores de cloro se debe seguir la regla FIFO (primero en entrar, primero en salir).
- Las Válvulas de cilindros y Contenedores deben ser manipuladas únicamente por personal capacitado y con la llave 200 aprobada por el Instituto Americano del cloro.

VISION GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS

Gas verde amarillento o líquido ámbar (licuado bajo presión), de olor picante e irritante. **GAS COMPRIMIDO**. **FUERTEMENTE OXIDANTE**. Es un producto altamente reactivo y las reacciones en las que interviene son fuertemente exotérmicas. El contacto con materiales combustibles o con compuestos orgánicos, puede causar incendio o explosión, o puede reaccionar en forma violenta o explosiva con muchas otras sustancias. Reacciona con el agua y con la humedad del ambiente para formar ácido clorhídrico e hipocloroso, altamente corrosivos. Peligroso en espacios confinados. **ALTAMENTE TÓXICO**. Puede resultar fatal si se inhala. Extremadamente irritante para el sistema respiratorio. El gas licuado puede causar congelación y lesiones corrosivas en los ojos y la piel. Puede causar quemaduras químicas y daño permanente, incluyendo ceguera. Altamente tóxico para organismos acuáticos. Como gas es más pesado que el aire. Se debe evitar el escape como cloro líquido (al evaporarse como gas ocupa aprox. 460 veces más volumen que como líquido) Puede causar daños a la vegetación. Para mayor información lea toda la Hoja de Seguridad.

EFECTOS AGUDOS

Vías de exposición: inhalación, absorción por la piel, contacto con los ojos e ingestión.

Inhalación (Es la vía principal de exposición): El cloro es un irritante severo de la nariz, garganta y tracto respiratorio. Las personas que se exponen al cloro, aunque sea por cortos periodos de tiempo, pueden desarrollar tolerancia a su olor y a sus propiedades irritantes. En exposiciones ligeras los síntomas incluyen rinitis, tos, dolor de cabeza, garganta irritada, dolor pectoral, náuseas y déficit en la función pulmonar. Después de exposiciones más severas los síntomas clínicos incluyen traqueobronquitis ulcerativa, edema pulmonar, falla respiratoria y la muerte.

A continuación se presenta una lista de umbrales de exposición y sus efectos clínicos estimados:

- .•2 –0 0.4 ppm: Umbral de olor (con considerable variación entre una y otra persona) (la percepción de olor se reduce con el tiempo).
- 1.0 – 3.0 ppm: Irritación ligera de la membrana mucosa, la cual se tolera hasta por una hora.
- 5.0 – 15.0 ppm: Irritación moderada del tracto respiratorio.
- 30 ppm: Dolor pectoral, vómito y tos inmediatos.
- 40 – 60 ppm: Neumonitis tóxica y edema pulmonar.
- 430 ppm: Letal en 30 min o más.
- 1000 ppm: Mortal en unos pocos minutos.

No hay evidencia de que la inhalación aguda del cloro en niveles bajos y moderados cause daño pulmonar permanente. En niveles altos, el cloro es corrosivo del tracto respiratorio y puede causar daño pulmonar.

Contacto con la piel: El gas en el aire puede irritar y quemar la piel. El contacto directo con el gas licuado puede causar congelación o "quemadura química" que ocasiona la destrucción de la dermis con impedimento de regeneración de la piel en el sitio de contacto. Los síntomas de la congelación ligera incluyen adormecimiento, picazón y comezón en el área afectada. Los síntomas de un congelamiento más severo incluyen una sensación de quemadura y endurecimiento del área afectada, puede tomar una tonalidad blanca o amarillenta.

Contacto con los ojos: El gas cloro es un severo irritante de los ojos. Se puede observar irritación, sensación de quemadura, parpadeo rápido, enrojecimiento y lagrimeo de los ojos, en concentraciones de 1 ppm o más. El contacto directo con el cloro puede causar congelación, quemaduras y daño permanente, incluyendo ceguera.

Ingestión: Aunque no es una ruta probable de exposición para gases, si llegara a ocurrir puede causar quemaduras severas, en boca, esófago y estómago, acompañado de nauseas, dolor, vómito, pudiendo ser fatal.

Condiciones médicas existentes que posiblemente se agraven por la exposición: Asma, bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares, así como las condiciones crónicas de la nariz, los senos nasales, la garganta y el corazón.

EFECTOS CRÓNICOS

Algunos estudios reportados en la literatura no han mostrado efectos importantes sobre el sistema respiratorio en personas con exposición al cloro a largo plazo y con niveles bajos (menos de 1 ppm). No se encuentra relación alguna entre la exposición al cloro y la frecuencia de resfriados, dificultades respiratorias y ritmo cardiaco anormal o dolores pectorales. No se observaron efectos significativos en la función pulmonar. Por lo contrario personas que han experimentado una o más exposiciones al cloro con concentraciones que hayan producido efectos a corto plazo sobre su salud, tienden a mostrar disfunción pulmonar a largo plazo.

Carcinogenicidad:

NTP: No se identifica ningún componente de este producto presente a niveles mayores de o iguales a 0,1% son identificados como conocidos o anticipados carcinógeno por el NTP (Programa Nacional de Toxicología).
IARC: No se identifica ningún componente de este producto que presente a niveles mayores que o igual a 0,1% como agente carcinógeno humano probable, posible o confirmado por la (IARC) Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos.
OSHA: No se identifica ningún componente de este producto, que presente a niveles mayores que o el igual a 0,1% como cancerígeno o como carcinógeno potencial por la (OSHA) Administración de Salud y Seguridad Ocupacional.
ACGIH: No se identifica ningún componente de este producto, que presente niveles mayores que o el igual a 0,1% como cancerígeno o como carcinógeno potencial por la ACGIH.

SECCIÓN 3
COMPOSICIÓN, INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Ingredientes Peligrosos:	% (v/v)	ACGIH	NUMERO CAS
Cloro	99,5 % min	0.5 ppm TWA 1.0 ppm STEL	7782 – 50 – 5

SECCIÓN 4
MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Antes de intentar un rescate tome las precauciones adecuadas para garantizar su propia seguridad, (es decir, use el equipo de protección adecuado vea: sección 8 e ingrese al área siempre acompañado). Retire a la víctima del área contaminada. Tan pronto como el gas entra en la garganta la víctima sentirá una repentina contracción (forma natural de evitar la entrada a los pulmones). Si se le dificulta la respiración, puede ser beneficioso el suministro de oxígeno si es administrado por personal capacitado y bajo la supervisión de personal médico. No permita que la víctima se mueva si no es necesario. Los síntomas de edema pulmonar pueden aparecer hasta 48 horas después de la exposición. En caso de que la víctima no esté respirando suministre respiración artificial, preferiblemente con ayuda de equipos de primeros auxilios. Proporcione resucitación cardiopulmonar si no hay pulso ni respiración. BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE. LA GRAVEDAD DEPENDE DEL TIEMPO Y LA CONCENTRACIÓN DE LA EXPOSICIÓN. LA RAPIDEZ ES ESENCIAL.

Contacto con la piel: Retire rápidamente a la víctima del lugar contaminado y lave el área afectada con una corriente de agua, en lo posible tibia, durante min. 20 min. Gas licuado: NO TRATE de elevar de nuevo la temperatura del área afectada en el sitio del accidente. NO FROTE el área ni le aplique calor. Retire cuidadosamente la ropa o joyas que puedan restringir la circulación. Recorte cuidadosamente la ropa alrededor de la que este pegada a la piel y retire el resto de la prenda. Cubra sin apretar el área afectada con una gasa estéril. NO PERMITA que la víctima beba alcohol o fume, BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.

Contacto con los ojos: Enjuague inmediatamente los ojos con agua preferiblemente tibia, durante 20 minutos mínimo. En caso de presentarse quemaduras en los ojos, cúbralos con gasa estéril. BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.

Ingestión: Si llegara a ocurrir y la persona esta consiente dé abundante agua. No induzca al vómito, pero si éste ocurre lave, y de a beber más agua. Mantenga a la víctima en reposo y caliente.
BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.

Nota para los médicos: Después de la exposición, el paciente debe permanecer bajo cuidado médico durante un mínimo de 48 horas, ya que puede ocurrir un edema pulmonar tardío. Las evaluaciones médicas cuando presenten síntomas de irritación en la piel, ojos o tracto respiratorio superior. Cada emergencia es única y depende del grado de exposición al cloro. Algunos tratamientos exitosos encontrados en las referencias son los siguientes, sin embargo siga siempre su criterio: Mantenga a la víctima en reposo y abrigada. Suministre oxígeno húmedo a una presión inferior a 4 cm de columna de agua o 10 a 15 litros por minuto. Considere el suministro de sedantes en caso de ansiedad, y falta de reposo, así como el uso de corticoesteroides en aerosol, beta adrenérgicos y broncodilatadores, expectorantes y antibióticos para el edema y bronconeumonía. Vigile de cerca el desarrollo del edema y bronconeumonía después de una exposición severa al cloro.

SECCIÓN 5
MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de Inflamación	No aplica, no es combustible.
Límites de Inflamabilidad (Inferiores)	No aplica
Límites de Inflamabilidad (Superiores)	No aplica
Temperatura de auto-ignición	No aplica
Temperatura de descomposición	No disponible
Productos de descomposición térmica o de combustión peligrosos para la salud	Cuando se presenta un incendio en presencia de cloro se forman químicos muy tóxicos entre ellos gas de cloruro de hidrógeno, cloro libre y otros compuestos de cloro. Siga las recomendaciones de protección
Índice de inflamabilidad	No aplica
Poder explosivo	No aplica
Sensibilidad al impacto mecánico	No es sensible

Riesgo de fuego y explosión: El cloro no es combustible. Sin embargo es un FUERTE AGENTE OXIDANTE y presenta un serio riesgo de incendio y explosión debido a que promueve la combustión al igual que el oxígeno. La mayoría de los materiales combustibles se incendian en atmósferas con cloro, formando gases corrosivos y tóxicos. Los cilindros o contenedores pueden explotar violentamente debido al exceso de presión generado por la exposición al calor durante un periodo de tiempo; por lo que cuentan con válvulas o tapones fusibles de seguridad que dejaran escapar el gas en caso de aumento de temperatura por encima de 71°C (160°F). Un Calor intenso y localizado (por encima de 200°C) en las paredes de acero de los cilindros puede causar un incendio de hierro y cloro que dé como resultado la ruptura del recipiente. El gas de cloro es más pesado que el aire, por lo que se acumula en sótanos, fosas, hoyos, depresiones y otras áreas confinadas o bajas.

Medio extintor: Use medios de extinción adecuados para el fuego circulante como polvo químico seco, bióxido de carbono o espuma.

Procedimientos especiales para bomberos: Aplique agua desde la mayor distancia posible en cantidades que inunden, ya sea como rocío o niebla, para mantener los cilindros, contenedores o equipo frescos y para absorber el calor, hasta un buen tiempo después de que el incendio sea apagado. Si hay una fuga de cloro, detenga el flujo de gas si puede hacerlo con seguridad. Un incendio de cloro solo se puede extinguir deteniendo la fuga. Use un rocío de agua para proteger al personal (debe estar capacitado para atender fugas con cloro) que esté intentando cerrar el flujo. Retire todos los materiales inflamables y combustibles que se encuentren cerca, especialmente el aceite y la grasa. Use el agua con cuidado. No le aplique agua directamente al cloro licuado o gaseoso. Permanezca alejado de los extremos de los tanques. En un incendio avanzado debe evacuarse el área; use sujetadores automáticos para las mangueras o boquillas con monitor.

Equipo protector para combatir incendios:

- Se debe usar ropa de protección adicional para prevenir el contacto personal con este material. Dichos artículos incluyen en forma enunciativa más no limitativa: botas, guantes, casco, gafas a prueba de salpicaduras, protección de toda la cara y ropa impermeable, como un traje impermeable a prueba de químicos.
- Los materiales compatibles para respuesta a este material son el neopreno y goma butílica.
- En respuesta al gas de cloro se recomienda el uso de una protección por lo menos de nivel "B " que sea compatible con el cloro.
- Para las salpicaduras de líquido se recomienda usar como mínimo el nivel "B" mejorado (el nivel "B" mejorado es la adición de una capucha para salpicaduras).
- Quienes respondan pueden referirse al panfleto #65 del Instituto del Cloro sobre PPE.

Evacuación: Si algún tanque, contenedor o cilindro participa en un incendio, RETIRELO por 1 kilómetro y EVACUE la misma distancia a la redonda.

NOTA: Ver la sección 10 Estabilidad y reactividad

SECCIÓN 6
MEDIDAS EN CASO DE DERRAME/FUGA/ESCAPE ACCIDENTAL

Derrames, fugas o descargas:

- Restrinja el acceso al área hasta que se termine la atención de la emergencia. Asegúrese que sea atendida por personal capacitado.
- Evacúe al personal que se encuentra en la zona hasta un lugar seguro
- Use equipo de protección personal adecuado, incluyendo protección respiratoria.
- LOS ESCAPES PEQUEÑOS SE PUEDEN DETECTAR CON EL GAS DE UNA SOLUCIÓN AMONIACAL AL 20-30%
- Retire todos los materiales combustibles e inflamables.
- Elimine todas las fuentes de ignición (fumar, quemadores, chispas o llamas).
- Ventile el área.
- De ser posible, contenga la fuga sin exponer al personal. Evite que sea en fase líquida (el líquido se evapora a temperatura ambiente y ocupa 460 veces más volumen). Se deben tener disponibles los kits de atención de emergencias (Kit “A” para cilindros de 40, 60 y 68 kg, Kit “B” para contenedores de 900 y 1000 kg y Kit “C” para Tanques). Todo el personal de mantenimiento y brigadas de emergencia deben tener capacitación en el uso adecuado del los kits de emergencia. Es indispensable conocer la información del instituto del cloro. Consulte a su proveedor.

- Evacuación: Si no está capacitado evacue el área, en dirección perpendicular al viento y evitando zonas bajas. Utilice los elementos de protección personal. No use nada húmedo sobre la boca o nariz pues puede quemarse debido a la producción de ácido clorhídrico. Informe inmediatamente a la persona responsable de las emergencias en su empresa. El radio mínimo de evacuación es de 60 m para derrames pequeños y de 600 m para derrames grandes, de acuerdo con la Guía de Respuesta a en caso de Emergencias

- Fugas Grandes: Mantenga alejado a todo el personal no autorizado. Manténgase en contra de la dirección del viento y si es seguro, de las áreas bajas. Evite la entrada a drenajes y áreas confinadas. El agua utilizada para eliminar los vapores es tóxica y corrosiva, por ello es importante represarla con diques de contención. Asegúrese de utilizar materiales compatibles.

- Cilindro o contenedor con fuga: SOLO DEBE SER ATENDIDO POR PERSONAL CAPACITADO CON EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADO. Atienda la Emergencia con los kits de emergencia tipo A, para cilindros, y tipo B para contenedores. Siga las instrucciones para controlar la fuga con el uso de las herramientas adecuadas. En caso de no tenerlos disponibles evalúe la posibilidad de absorber el cloro a una velocidad moderada en hidróxido de sodio acuoso al 15% u otro álcali o solución reductora en un recipiente adecuado. Cuando haya descargado todo el gas, cierre la válvula del cilindro y etiquete o marque el cilindro como defectuoso. Disponga del desecho de acuerdo con los reglamentos ambientales locales. Vea la sección 7 – Manejo y almacenamiento.

Químicos de neutralización: Hidróxido de sodio, bicarbonato de sodio y cal hidratada seguidos de un agente reductor. Vea incompatibilidades en la sección 10.

Eliminación de residuos: Disponga del material de desecho en una instalación aprobada para el tratamiento y disposición de desechos, de acuerdo con los reglamentos que aplican. No disponga del desecho en la basura normal ni en los sistemas de drenaje.

Nota:
- El material de limpieza puede considerarse como desecho peligroso de acuerdo con RCRA.
- Las descargas están sujetas a los requisitos de reporte de CERCLA RQ = 10 lb (4.54 kg) para USA.

SECCIÓN 7
MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo: El cloro no constituye un riesgo industrial, si quienes trabajan con él están adecuadamente instruidos y supervisados en la manera correcta de manejarlo. El personal debe conocer los peligros que pueden resultar de un manejo inadecuado. Igualmente, cada persona debe saber cómo actuar en caso de una emergencia. Tome todas las precauciones necesarias para evitar el contacto. Evite que el gas se libere en el aire del área de trabajo. Disponga siempre de una ventilación adecuada. Tenga disponible ducha y lavaojos de emergencia cerca del área de manejo (De conformidad con la norma **ANSI Z 358.1)**. Mantenga los cilindros o contenedores alejados de materiales incompatibles, del calor, chispas, llamas y otras fuentes de ignición. Solo se debe utilizar válvulas o equipos especialmente diseñados para cloro. NO UTILICE equipos de acero inoxidable. Abra y cierre las válvulas de los cilindros al menos una vez al día mientras se está utilizando el cilindro, para evitar el congelamiento de dichas válvulas. Siempre asegure los recipientes de golpes o caídas. Las fugas deben atenderse inmediatamente para evitar que la situación empeore. El gas de cloro es más pesado que el aire. Evite que el líquido o el vapor entren al drenaje. Utilice equipo de respiración autónoma para evitar sofocación. Absténgase de realizar trabajos de soldadura o mantenimiento en líneas que contengan cloro.

Almacenamiento: Almacene en un área fresca, seca y bien ventilada, alejada de la luz solar directa, del calor, de materiales inflamables e incompatibles, y alejada de las áreas de procesamiento y manejo. No lo almacene cerca de los ascensores, corredores o zonas de embarque. No almacene debajo del nivel del suelo ni en espacios confinados. El área de almacenamiento debe estar claramente identificada, libre de obstrucciones, y con acceso solo del personal capacitado y autorizado. Coloque señalización de advertencia, Haga inspecciones periódicas para verificar que no haya daños ni fugas. Mantenga las menores cantidades posibles en almacenamiento. Para el almacenamiento a gran escala de este material, considere la instalación de un sistema de detección de fugas con una alarma. Evite el almacenamiento de cilindros o contenedores por más de seis meses. Use primero el más antiguo. Con el tiempo y algunas condiciones se pueden presentar problemas en las válvulas. Este material es altamente reactivo, Almacene siempre los cilindros o contenedores con la etiqueta original. Mantenga los cilindros o contenedores bien cerrados cuando no se utilicen y aun cuando estén vacíos (llenos de cloro gaseoso). Las válvulas deben estar bien

cerradas. Los capuchones deben estar asegurados. Revise siempre la válvula para asegurarse que no existe evidencia de daño, óxido o suciedad, los cuales pueden afectar su funcionamiento. Siempre encadene o asegure bien los cilindros o contenedores almacenados.
Almacene los vacíos en un sitio separado de los llenos con las válvulas cerradas y los capuchones asegurados. Los recipientes vacíos contienen residuos peligrosos.

El almacenamiento exterior de cilindros o contenedores debe ser protegido de la lluvia y sol, y tener un drenaje adecuado. Mantenga extintores y es muy recomendable contar con kits de atención de emergencias.

Los cilindros (de 45, 60 y 68 kg) deben ser almacenados en forma vertical y los contenedores (de 900 y 1000 kg) en forma horizontal, con su tapón válvula y el capuchón protector. Los interruptores de luz eléctrica no deben ser colocados en cuartos de almacenamiento de cloro (producto corrosivo).

Temperatura de almacenamiento: Evite temperaturas extremas: (Nunca exponga los cilindros a temperaturas mayores a 52℃ (125°F) ni por debajo de – 29℃ (-20°F) a menos que estén diseñados para ello.

Otras precauciones: Las paredes, pisos, accesorios, iluminación y sistemas de ventilación en el área de almacenamiento deben estar hechos de materiales que no reaccionen con el cloro. Por debajo de 121 ℃ (250° F), el hierro, cobre, plomo, níquel, platino, plata y tantalio son resistentes al gas de cloro, seco o líquido. Los Contenedores deben descansar sobre cunas apropiadas para evitar que se golpeen, con buen drenaje, para evitar acumulación de agua o barro.

SECCIÓN 8
CONTROL DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las recomendaciones que se enlistan en esta sección indican el tipo de equipo que proporciona protección contra la sobre exposición a este producto. Las condiciones de uso, lo adecuado de la ingeniería u otras medidas de control, así como las exposiciones reales, dictarán la necesidad de instrumentos protectores especiales en su lugar de trabajo.

Controles de ingeniería: Se debe disponer de ventilación forzada y controlada donde haya incidencia de emisiones o dispersión de contaminantes en el área de trabajo. La Ingeniería del proceso debe tener en cuenta evitar totalmente el contacto con el cloro. Debido al alto riesgo potencial que se asocia con esta sustancia, se recomiendan estrictas medidas de control con sistemas de emergencia, detección y áreas aisladas. Los sistemas deben permanecer “secos” para evitar la corrosión del metal.

DIRECTRICES PARA LA EXPOSICIÓN :

La conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH) (Referencia 10.4.1) estableció los siguientes valores umbrales de exposición a cloro:

Limite Umbral	TIEMPO LIMITE DE EXPOSICIÓN
0.5 ppm (TLV TWA)	8 Horas diarias - 40 horas semana -
1.0 ppm (TLV STEL)	15 minutos por 4 veces al día y 1 hora entre exposiciones sucesivas

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Protección para los ojos: Use protección facial completa y lentes de seguridad cuando exista riesgo de contacto. Tenga disponible duchas y lavaojos de seguridad.

Protección de la piel: Si existe la posibilidad de contacto con el líquido o gas, use guantes protectores contra químicos, trajes especiales, botas y/o algún otro tipo de ropa protectora resistente. Mantenga disponibles una ducha de emergencia con su lavaojos cerca al área de trabajo. Algunos procedimientos requieren el uso de un traje encapsulado (cuerpo entero) resistente a químicos y equipo de respiración autónomo.

Resistencia de materiales para la ropa protectora:

Directrices para el cloro líquido:
RECOMENDADOS (más de ocho horas de resistencia a la penetración): Responder (MR), Tychem 10000 (MR).

Directrices para el cloro gas:

RECOMENDADOS (más de ocho horas de resistencia a la penetración): Hule butílico, Neopreno, Teflón (MR), Vitón (MR), Sanarex (MR), Barricade (MR), CPF 3(MR), Responder (MR), Trellchem HPS (MR), Tychem 10000 (MR).

RECOMENDADOS: (más de cuatro horas de resistencia a la penetración): Caucho de Nitrilo, 4H (MR) (PE/EVAL).

NO RECOMENDADOS para su uso (menos de una hora de resistencia a la penetración): Polietileno, Cloruro de Polivinilo.

Las recomendaciones no son válidas para guantes de hule natural muy delgado (0.3 mm o menos), neopreno, nitrilo o PVC.

Evalúe la resistencia bajo sus condiciones de uso y mantenga cuidadosamente la ropa.

Protección respiratoria: Recomendaciones *de NIOSH para concentraciones de cloro en el aire:*

- HASTA 5 ppm: Respirador con cartucho para gases ácidos, contra cloro o respirador con suministro de aire (SAR).
- HASTA 10 PPM: SAR funcionando en modo continuo; o respirador purificador de aire con motor, cartuchos para cloro, respirador de máscara completa y cartuchos para cloro, equipo de aire auto contenido (SCBA).
- Atención de emergencias o trabajo planeado en áreas con concentraciones desconocidas
- Escape: Pieza bucal o respirador de cartucho aprobado para el cloro, o máscara de gas con filtro de protección para cloro, o SCBA tipo escape.

SECCIÓN 9
PROPIEDADE FÍSICAS Y QUÍMICAS

Nombre Químico	Cloro
Nombre alternativo	Cloro molecular
Familia Química	Halógeno
Formula Molecular	Cl_2
Peso Molecular	70,91 g/mol
Apariencia	Como gas amarillo verdoso, como líquido (gas licuado a presión)

	ámbar Transparente
Olor	Picante, irritante
pH	1.5 – 2.0 (Solución acuosa al 0.8%)
Presión de vapor	673.1 kPa (6.64 atm; 97.6 psig) a 20°C; 1427 kPa (14.1 atm; 207 psig; 5830
Densidad	1.4 kg/l
Punto de ebullición	-34°C (-29°F) a 1atm (760 mm Hg)
Punto de Fusión o congelación	-101°C (-150°F) a 1 atm (760 mm Hg)
Solubilidad en agua	0.7% - 20 °
Peso específico o densidad relativa como líquido	1.467 a 0°C (32°F) y 368.9 kPa (gas licuado saturado); 0.0032 a 0°C (como gas) (Agua = 1 g/cm^3)
Presión Crítica	1157.0 (7977 kPa) (Presión de vapor a la temperatura crítica)
Temperatura Crítica	290.8 °F (143.75°C)
Densidad Crítica	35.77 lb/ft^3 (573.0 kg/m^3) (masa del cloro a Presión y temperatura críticas)
Viscosidad	Gas licuado – 0.3538 centipoises a 15.6°C (60°F)
Relación de Volumen gas-líquido	A condiciones estándar (0ºC y 14.7 psi) el peso de 1 volumen de líquido es igual al peso de 456.5 volúmenes de gas.

Nota: En caso de requerir alguna información adicional sugerimos referirse a The Chlorine Manual 6 ed del Chlorine Institute.

SECCIÓN 10
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad química: Estable a temperatura ambiente.

Condiciones a evitar: Temperaturas de más de 121°C (250°F) y humedad.

Incompatibilidad con otras sustancias: EL CLORO REACCIONA EN CONDICIONES ESPECÍFICAS CON LA GRAN MAYORIA DE LOS ELEMENTOS, Y ESTAS REACCIONES PUEDEN SER MUY RÁPIDAS, VIOLENTAS, EXPLOSIVAS, O RESULTAR EN UNA COMBUSTIÓN.

El cloro gaseoso puede reaccionar en forma explosiva con los alcoholes, el amoniaco y sus derivados o compuestos, gases de hidrocarburos (es decir Acetileno, Etileno, etc), hidrógeno, tricloruro de antimonio y tetrametilsilano, etilennimina, pentafluoruro de bromo, bifluoruro de bioxígeno o de oxígeno, flúor, diborano, dicloro(metil)arsino, óxido de disilano, etilfosfina, cualquier agente reductor fuerte, Acido sulfámico acuoso, estibina, hule sintético, tetranitruro de traselenio y fósforo blanco.

La obtención de Hipoclorito de Sodio o Calcio es el ejemplo del resultado de la reacción del cloro con los hidróxidos de metales alcalinos y alcalinoterreos, y el resultado es un fuerte oxidante. Esto es consecuencia de la gran afinidad del cloro por el hidrógeno, que lo hace reaccionar para retirar el hidrógeno de algunos compuestos, como la reacción con el sulfuro de hidrógeno para formar ácido clorhídrico y Azufre. También se debe tener en cuenta que tanto el cloro, como el ión hipocloroso, reaccionan con el ión de amonio (compuestos amoniacales o derivados del nitrógeno) para formar diferentes formas de cloraminas. A valores de pH bajos se forma predominantemente tricloruro de nitrógeno (NCl_3) altamente explosivo.

El cloro reacciona con gran parte de los compuestos orgánicos, para formar derivados clorados, y en algunos casos cloruro de hidrógeno como subproducto. Algunas de estas reacciones pueden ser extremadamente violentas, especialmente las de los alcoholes, hidrocarburos y éteres. Se deben seguir medidas de seguridad especiales cuanto se requiera trabajar con compuestos orgánicos y cloro,

sea en el laboratorio o en planta. El cloro gaseoso hace combustión espontánea en contacto con Acetiluro de metal mono y di-álcali, Acetiluro de cobre, halocarburos (como el diclorometano), metales (como polvo fino de aluminio, lamina de latón, cobre, hierro, potasio, sodio, estaño y titanio), no-metálicos (como boro, carbón activado, fósforo y silicio, hierro, carburos de uranio y zirconio, eter dietílico, hídridos metálicos y no metálicos, compuestos de fósforo, sulfuros, telurio, boranos trialquílicos y bióxido de tungsteno).

El cloro licuado puede presentar reacciones violentas o explosivas, o hacer combustión espontánea con el bisulfuro de carbono, hierro, bismuto, dibutilftalato, cera para moldes, gasolina, glicerol, aceite de lisino, fósforo blanco, polidimetilsiloxano, siliconas, hidróxido de sodio, estaño, titanio y polvo de vanadio.

Productos de descomposición peligrosos: EL CLORO REACCIONA CON EL AGUA para formar una solución corrosiva de Ácido Clorhídrico e Hipocloroso, los cuales se pueden descomponer en cloro, oxígeno y cloruro de hidrógeno.

Corrosividad para metales: En temperaturas normales, el cloro seco (en ausencia de humedad) no es corrosivo para la mayoría de los metales comunes, incluyendo al acero, acero inoxidable, hierro fundido, níquel y sus aleaciones, cobre , latón, bronce, plomo, platino y tantalio. El cloro seco ataca el aluminio, arsénico, oro, mercurio, estaño y titanio a temperaturas normales, y es corrosivo para la mayoría de los metales a altas temperaturas (más de 121°C). El cloro húmedo (por la hidrólisis formando Acido Clorhídrico y Hipocloroso) es fuertemente corrosivo para la mayoría de los metales comunes. El platino, tantalio y titanio son resistentes. El tantalio es metal más estable (cloro seco y húmedo). El cloro reacciona con el Acero al carbón a temperaturas cercanas a 251°C.

Polimerización peligrosa: No se tiene información que ocurra.

SECCIÓN 11
INFORMACION TOXICOLOGICA

Umbral humano de respuesta

Umbral del olor	Aproximadamente 1.7 mg/m3 (0.3 ppm)
Umbral de irritación	Aproximadamente 0.5 ppm
Inmediatamente peligroso para la vida y la salud	10 ppm

Datos Toxicológicos

Cloro: LC_{50} rata
147 ppm (exposición de 4 horas)
293 ppm (exposición de 1 horas)
690 ppm (exposición de
30 minutos) LC_{50} ratón
70 ppm (exposición de 4 horas)
151 ppm (exposición de 1 hora)

Límite OSHA PEL Concentración en el aire de 1 ppm (aprox 3 mg/m^3) como límite superior.
Límite NIOSH REL Concentración en el aire de 0.5 ppm (aprox 1.5 mg/m^3) como TWA y de 1 ppm (aprox 3 mg/m^3) como límite STEL. (www.osha-slc.gov)

Mutagenicidad: No existen datos disponibles concernientes a humanos.

Efectos reproductivos: No existe información disponible de evidencia.

Teratogenicidad y Fetotoxicidad: No existe evidencia disponible.

SECCIÓN 12
INFORMACION ECOLOGICA

Información Ecotoxicológica: El cloro es altamente tóxico para todas las formas de vida acuática. No existe potencial para la bioacumulación o la bioconcentración. Destino acuático: La estabilidad del cloro en el agua natural es muy baja debido a que es un fuerte oxidante y a que oxida rápidamente los compuestos inorgánicos y orgánicos (más lentamente). Unos de los principales usos del cloro es la desinfección del agua.

Toxicidad en peces:

LC_{50} Trucha esmeralda 230 ug/L en 96 horas
LC_{50} Trucha arcoiris 172 ug/L en 96 horas
LC_{50} Salmón cohoe 289 ug/L en 96 horas
LC_{50} Perca amarilla 0.88 mg/L en 1 hora
LC_{50} Ictalurus catus (pez gato, blanco) 0.07 mg/L en 96 horas
CL_{50} Daphnia magna (pulga de mar grande) 0.017 mg/L en 46 horas

Toxicidad en Invertebrados: LC_{50} Ostión del Pacífico 637.5 ug/L en 1 hora (mortalidad) (Crossostrea gigas)

Toxicidad en plantas: 20 ug/L/96 días (crecimiento) Milefolio de agua (Myriophyllum spicatum)

SECCIÓN 13
CONSIDERACIONES DE DISPOSICION

Se recomienda la revisión de la legislación vigente, tanto nacional como internacional, antes de su disposición final.

No disponga de los desechos con la basura normal, ni en los sistemas de drenaje o alcantarillado.

Lo que no se pueda recuperar para reproceso o reciclaje, incluyendo los recipientes de almacenamiento, deben manejarse por personal capacitado en instalaciones para tal fin, adecuadas y aprobadas para la disposición de desechos. El procesamiento, uso, o contaminación de este producto puede cambiar las opciones de manejo de desechos.

RCRA: Antes de la disposición del material de desecho se recomienda verificar su corrosividad, D002.

SECCIÓN 14
INFORMACION SOBRE TRANSPORTE DEL PRODUCTO

EN COLOMBIA:

Se debe cumplir con el decreto 1609 de 2002 y 1079 de 26 de Mayo de 2015 (Cap. VII 7 Sección VIII) el cual reglamenta el transporte de mercancías peligrosas por vía terrestre, las normas técnicas colombianas NTC 1692 (Transporte de Mercancías Peligrosas: Clasificación, Etiquetado y Rotulado), 2880 (Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 2), 4435 y 4532 (Hojas y Tarjetas de seguridad), entre otros. Además de lo anterior se sugiere seguir todas las recomendaciones al respecto del transporte del Instituto del Cloro, en el Panfleto No. 76 y de la NTC 925. De acuerdo con la NTC 1672 los cilindros o contenedores de cloro deben estar pintados del color ROSADO SALMÓN PANTONE 701U para ser identificados.

Las dimensiones para las placas DOT deben ser mínimo de 250 mm x 250 mm con una línea del mismo

color que el símbolo, trazado a 12,5 mm del borde en todo el perímetro y paralelo a él.
Las dimensiones del número UN deben figurar en dígitos de color negro de una altura mínimo de 65 mm sobre una placa de color anaranjado de 120 mm de altura y 300 mm de ancho como mínimo, con un borde negro de 10 mm, que se debe colocar inmediatamente al lado de los rótulos de riesgos primarios o secundarios.

El Libro Naranja versión 18 de 2013 de las Naciones Unidas relativas al Embalaje y Envasado de Sustancias Químicas indica los principales riesgos asociados al transporte de cloro:

Riesgo primario: Gas Tóxico 2.3
Riesgos Secundarios: Oxidante 5.1; Corrosivo 8



1017

En Colombia es de carácter obligatorio el cumplimiento de la **Resolución 1223** "Por la cual se establecen los requisitos del curso básico obligatorio de capacitación para los conductores de vehículos de carga que transportan mercancías peligrosas y se dicta una disposición"

Provisiones especiales: 102. El consignador deberá marcar cualquier documento de embarque que acompañe una consignación de este producto o sustancia en cargas en carros, recipientes o pipas con las palabras "Producto Especial" o "Mercancía Especial" o "Mercancía Peligrosa" cuando esta sustancia o producto se transporte por ferrocarril.

DOT: Otras Clasificaciones: Contaminante marino.

SECCIÓN 15
INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

CLASIFICACIÓN EN ESTADOS UNIDOS

- Clasificación OSHA: Peligroso de acuerdo con la Norma de Comunicación de Peligros (29 CFR 1910.1200)
- Estado de Inventario TSCA: **Si**
- Reglamento SARA secciones 313 y 40 CFR 372: **No**
- Categorías de riesgo SARA, secciones 311/312 (40CFR 370.21):

- Agudo: Si
- Crónico: No
- Incendio: No
- Reactivo: Si
- Descarga repentina: No
- Seguridad OSHA para el proceso (29CFR1910.119): No

Sección 103 CERCLA (40CFR302.4): **Si**
Cantidad reportable CERCLA: **RQ = 1000 lbs (454 Kg)**
Este producto no contiene sustancias dañinas para la capa de ozono, ni se fabrica con muchas Sustancias.

Otros Reglamentos o Leyes que se aplican a este producto:

- Proposición 65 de California: No
- EINECS: 215-185-5

CLASIFICACIÓN EN CANADA

Este producto ha sido clasificado de acuerdo con los criterios de riesgo de la CPR (Reglamentos para productos controlados). La información contenida en esta Hoja de Seguridad (MSDS)) cumple con los requerimientos de CPR.

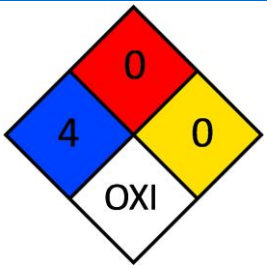
- Clasificación de la Regulación de Productos Controlados (WHMIS): **E – Material Corrosivo.**
- CEPA / Lista de sustancias nacionales canadienses (DSL): **Se encuentra en la lista de sustancias nacionales canadiense.**
- Lista de Publicación de ingredientes de WHMIS: **Cumple con los criterios para ser publicado en 1 % o mayor.**

CLASIFICACIÓN EN COLOMBIA.

Norma Técnica Colombiana NTC 1692 (De acuerdo con el Decreto 1609 de Julio de 2002) hoy inmerso en el Decreto 1079 de 2015 “Decreto único Reglamentario del sector transporte”. Clasificación, Etiquetado y Rotulado: Esta sustancia y sus desechos está clasificada en la división 2.1: Gases Tóxicos. Además de lo anterior puede tener riesgos secundarios o terciarios así: Comburente y Corrosivo. También se deben seguir las recomendaciones de transporte de NTC 3971, Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 8, 4702-8, Envases y embalajes para transporte de Mercancías Peligrosas Clase 8, y las recomendaciones del Instituto del Cloro.

Resolución 1223 “Por la cual se establecen los requisitos del curso básico obligatorio de capacitación para los conductores de vehículos de carga que transportan mercancías peligrosas y se dicta una disposición"

SECCIÓN 16
INFORMACION ADICIONAL



Clasificación NFPA (National Fire Protection Association)

La información que contiene la presente Hoja de Seguridad se ofrece solo como una guía de manejo de esta sustancia y ha sido preparado de buena fe por personal capacitado. Ha sido consignada a título ilustrativo, y la forma y condiciones de uso y manejo pueden involucrar otras consideraciones adicionales. No se otorga, ni implica garantía de ningún tipo y Quiminsa S.A.S no será responsable por ningún daño, pérdidas, lesiones o otras daños que resulten a consecuencia del uso de la información contenida en la presente, o de la confianza que se deposite en la misma. Es responsabilidad del usuario asegurarse de que esta información sea apta y completa para su uso particular.

REFERENCIAS:

- De Groot W.H. Sulphonation technology in the detergent industry. Kluwer academic industry. 1991.
- Icontec. Normas Técnicas Colombianas.NTC 4435
- RTECS-Registry of toxic effects of Chemical Substances, Canadian Centre for Occupational Health an Safety RTECS database, National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Dept. of Health an Human Services, Cincinnaty.
- Transport of Hazardous Materials (49 CFR), Canadian Centre for Occupational Health an Safety.
- NFPA 49 Hazardous Chemicals Data 1994 Edition, National Fire Protection Association, Quincy, MA.
- NIOSH Pocket guide to chemical hazards, U.S. Departement of Health and Human Services, National Institute for Occupational Safety and Health, 1997.

ABREVIATURAS:

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists
ANSI: American National Standars Institute
CAS: Chemical Abstracts Service Registry Number
CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensatio, and Liability Act (ley general de respuesta ambiental, compensación y responsabilidades)
CFR: Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales) DOT:
Department of Transportation (Departamento del Transporte)
EPA: Environmental Protection Agency (Departamento de protección ambiental) ERAP:
Emergancy Response Asístanse Plan
IDLH: Immediately Dangerous to life and health
LC50: Se espera que a esta concentración de sustancia en el aire mate al 50% de una grupo de animales de prueba determinado.
LD50: Dosis letal que se espera que mate al 50% de una grupo de animales de prueba determinado. MSHA: Mine Safety an Health Administration (Administración de Seguridad y Salud en Minas)
NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health (Instituto Nacional para la salud y seguridad ocupacional)
PEL: Permisible exposure limit (Límite de exposición permisible)
RCRA: Resource conservation and Recovery Act (Ley de conservación y recuperación de recursos) SAR: Supplied air repirator
TDG: Tranportation of Dangerous Good Act/Regulations (Leyes y reglamentos sobre el transporte de productos peligrosos)
TLV: Threshold limit value (Valor límite)
TSCA: Toxic substances control act (Ley de control de substancias Tóxicas) TWA: Time-weighted Average (Promedio a lo largo del tiempo).
WHMIS: Workplace Hazardous Material Information System.