

# **NORMA TÉCNICA DE POTABILIZACIÓN**

**NOP-PM-PO-003**

**SULFATO DE ALUMINIO EN SOLUCIÓN PARA EL PROCESO  
DE POTABILIZACION DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**



<b>Código</b>	<b>NOP-PM-PO-003</b>
<b>Estado</b>	<b>VIGENTE</b>
<b>Versión</b>	<b>1.0 – 10/05/2011</b>
<b>Fuente</b>	<b>GUENA – EMCALI EICE ESP - OPERACIÓN</b>
<b>Tipo de Documento</b>	<b>NORMA TÉCNICA DE INSUMOS, MATERIALES Y PRODUCTOS</b>
<b>Tema</b>	<b>POTABILIZACIÓN</b>
<b>Comité</b>	<b>TÉCNICO DE APROBACION DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>

<b>Título</b>	<b>SULFATO DE ALUMINIO EN SOLUCIÓN PARA EL PROCESO DE POTABILIZACION DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO</b>
---------------	--

## ÍNDICE

	Pág.
1.0 PROLOGO	5
2.0 OBJETO	6
3.0 ALCANCE	6
4.0 DEFINICIONES	6
5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS	7
6.0 REQUISITOS GENERALES	7
6.1 REQUISITOS DE LA SOLUCION	7
6.1.1 Requisitos Físicos	7
6.1.2 Requisitos Químicos	8
6.1.2.1 Componentes químicos básicos	8
6.1.2.2 Impurezas	8
6.1.2.2.1 Impurezas Generales	8
6.1.2.2.2 Límites de Impurezas Específicas	9
6.2 REQUISITOS EN LAS MATERIAS PRIMAS	9
6.3 PERMISOS AMBIENTALES	10
6.4 ANALISIS Y TOMA DE MUESTRAS	10
6.4.1 En la Materia Prima	10
6.4.2 En la Etapa de Recepción del Producto	11
6.4.2.1 Sobre Muestras Compuestas	11
6.4.2.2 Sobre Muestras Directas	11
6.5 PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS	12
6.6 ACEPTACION Y RECHAZO	12
6.7 CASTIGO POR DESVIACIÓN DE LA NORMA	13
6.8 TRANSPORTE SOLUCIÓN DE SULFATO DE ALUMINIO	14
6.9 DISPONIBILIDAD	15
6.10 ENTREGA	15
6.11 CERTIFICACIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD	16
6.12 CERTIFICADO DE CALIDAD	16
6.13 INTERVENTORÍA PARA SUPERVISIÓN DE LOS SUMINISTROS	16
6.14 RECIBO DEL SUMINISTRO	17

6.15 CAPACITACION Y VISITAS	17
7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

## **1.0 PROLOGO**

La Unidad Estratégica de los Negocios de Acueducto y Alcantarillado - UENAA ha establecido el Área Funcional Sistema de Normas y Especificaciones Técnicas para gestionar el desarrollo y la actualización de las normas y especificaciones técnicas a ser utilizadas por el personal de EMCALI EICE ESP, contratistas, consultores, proveedores, usuarios y otras partes interesadas. La misión principal del área, consiste en la normalización de los procesos, productos y servicios, para estar acorde con el estado del arte tecnológico y las exigencias gubernamentales, en beneficio de los diferentes sectores que participan en el desarrollo de la infraestructura del entorno y de la comunidad en general.

La versión final de esta Norma Técnica fue revisada y aprobada a través de los Comités Técnico y de Aprobación y ordenada su Publicación y Cumplimiento mediante la resolución de Gerencia General de EMCALI EICE ESP No. GG-001255 del 12 de Julio de 2011.

## **2.0 OBJETO**

Definir las condiciones físico- químicas, de transporte, ensayos y manipulación del Sulfato de Aluminio en solución, requerido por las plantas de potabilización de EMCALI EICE ESP.

## **3.0 ALCANCE**

Esta norma aplica para el Sulfato de Aluminio (agente coagulante  $Al_2O_3$ ), en solución, que adquiera EMCALI EICE ESP para sus plantas de potabilización de agua para consumo humano.

## **4.0 DEFINICIONES**

### **4.1 ACIDEZ DEL SULFATO DE ALUMINIO**

Característica correspondiente al ácido sulfúrico que no se ha combinado como Sulfato de Aluminio (expresado como  $H_2SO_4$  libre).

### **4.2 ALÚMINA**

Oxido de aluminio cuya fórmula química es  $Al_2O_3$ .

### **4.3 BASICIDAD DEL SULFATO DE ALUMINIO**

Característica correspondiente al aluminio soluble en agua que no se ha combinado como Sulfato de Aluminio (expresado como  $Al_2O_3$  libre).

### **4.4 CERTIFICADO DE CALIDAD**

Certificado emitido por el proveedor en el que hace constar que el lote del producto suministrado en cumplimiento de la orden de compra, satisface los requisitos exigidos en la presente norma. Este certificado será validado por el laboratorio central de EMCALI EICE ESP por medio de las pruebas y ensayos correspondientes.

### **4.5 DDP-Delivery Duty Paid (entrega con aranceles pagos)**

El vendedor debe asumir todos los costos y riesgos ocasionados al llevar las mercancías hasta aquel lugar, incluyendo, cuando sea pertinente, cualquier “deber” (término que incluye la responsabilidad y los riesgos para realizar los trámites aduaneros, y el pago de los trámites, derechos de aduanas, impuestos y otras cargas) para la importación al país de destino.

### **4.6 LOTE**

Volumen o cantidad de Sulfato de Aluminio tipo B preparado en la planta del proveedor con determinadas características físico- químicas de la materia prima y bajo determinadas condiciones de procedencia, manipulación, proceso, control y despacho. Para efectos de pago se manejarán lotes de aproximadamente 100 toneladas.

#### **4.7 REMISIÓN**

Documento de despacho generado por el proveedor donde especifica la cantidad de Sulfato de Aluminio tipo B tanto en base líquida como en base seca, correspondiente a un mismo lote, transportada y suministrada a las plantas por un carrotanque en una entrega.

#### **4.8 SULFATO DE ALUMINIO**

Producto obtenido generalmente por la reacción entre el ácido sulfúrico y una materia prima rica en aluminio como la bauxita. Este producto puede presentarse en forma sólida o líquida.

#### **4.9 SULFATO DE ALUMINIO LÍQUIDO TIPO B EN BASE SECA**

Es una solución cercanamente saturada de Sulfato de Aluminio referida en base seca. El factor de conversión para expresar en base seca el sulfato de aluminio líquido es de 0.46.

### **5.0 REFERENCIAS NORMATIVAS**

Para las siguientes referencias normativas aplica su versión vigente o reglamentación que las modifique, sustituya o adicione.

#### **AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION.**

- Standard for aluminium sulfate liquid tround, or lump. Denver: AWWA. (ANSI/AWWA B403)

#### **INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN.**

- Productos químicos para uso industrial. Sulfato de Aluminio. Bogotá: ICONTEC (NTC 531).

#### **EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI - EMCALI EICE ESP.**

- Criterios para la evaluación de la conformidad de los productos que adquiere EMCALI EICE ESP. EMCALI EICE ESP (NPL-SE-NT-003).

### **6.0 REQUISITOS GENERALES**

#### **6.1 REQUISITOS DE LA SOLUCION**

##### **6.1.1 Requisitos Físicos**

El Sulfato de Aluminio en solución debe tener una claridad que permita efectuar lecturas de medidas de flujo sin dificultad.

La Densidad Específica de la solución de Sulfato de Aluminio Líquido Tipo B de acuerdo con la lectura en el hidrómetro o medidor másico a la temperatura del producto, debe presentar en el momento de cualquier remisión, un contenido de  $Al_2O_3$  mínimo de 7.3% de acuerdo con la tabla entregada por el proveedor de concentración en función de la Densidad Especifica y de la temperatura.

El proveedor en la etapa de licitación debe presentar una tabla con su respectiva gráfica que indique la lectura en el hidrómetro en función de la concentración y contenido de alúmina a diferentes temperaturas.

El proveedor debe suministrar los hidrómetros requeridos en las diferentes plantas de potabilización de EMCALI IECE ESP e indicar las especificaciones del hidrómetro utilizado.

Al iniciarse el contrato y durante el desarrollo del mismo de acuerdo entre las partes, se podrá elaborar conjuntamente o por terceros con anuencia de las partes, tablas o gráficas que actualicen la información.

### 6.1.2 Requisitos Químicos

#### 6.1.2.1 Componentes químicos básicos

Los requisitos químicos exigidos del Sulfato de Aluminio Líquido Tipo B, de acuerdo con la norma “NTC 531 Productos químicos para uso industrial. Sulfato de Aluminio” son:

- Contenido de Alúmina
- Sulfato de Aluminio Líquido tipo B: el contenido de alúmina soluble en agua debe ser de 7.3% en peso como mínimo.
- Basicidad
- Para el Sulfato de Aluminio Líquido tipo B: la basicidad expresada como  $Al_2O_3$  libre, no debe ser menor del 0.025% en peso.
- Contenido de Hierro
- Sulfato de Aluminio Líquido tipo B: el contenido de hierro soluble en agua expresada como  $Fe_2O_3$  no debe exceder del 1.2% sobre la base del 7.3% de  $Al_2O_3$ , soluble en el Sulfato de Aluminio Líquido tipo B.
- Material insoluble en agua

Sulfato de Aluminio Líquido tipo B: el material insoluble en agua no debe exceder el 0.1% en peso.

Los requisitos químicos anteriormente definidos se resumen en la Tabla 1.

**Tabla 1. Requisitos químicos del sulfato de aluminio**

Parámetro	Unidad	Solución	
		Máximo	Mínimo
$Al_2O_3$	% en peso	----	7.3
Hierro como $Fe_2O_3$	% en peso	1.2	----
Materia insoluble	% en peso	0.1	----
Basicidad como $Al_2O_3$	% en peso	-----	0.025

#### 6.1.2.2 Impurezas

##### 6.1.2.2.1 Impurezas Generales

El Sulfato de Aluminio puede contener materiales no solubles o sustancias orgánicas en cantidades que no produzcan deterioro y efectos en la salud.

#### 6.1.2.2.2 Límites de Impurezas Específicas

El Sulfato de Aluminio no debe contener impurezas específicas que excedan los límites (en masa) expresados en la Tabla 2, cuando la dosificación no exceda a 150 mg/l calculado con base en  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$ .

Adicionalmente, los niveles de los metales Níquel, Zinc, Cobre, deben estar por debajo de los niveles de seguridad para la salud, de acuerdo con la normatividad para agua potable.

Sí el fabricante usa polímeros para la fabricación del Sulfato de Aluminio; debe informar a la empresa el valor obtenido de monómero residual en el producto final.

El polímero debe cumplir las correspondientes normas para el uso en el agua potable.

**Tabla 2. Límites de Impurezas**

<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite</b>
Arsénico	mg/kg	30
Cadmio	mg/kg	7
Cromo	mg/kg	30
Plomo	mg/kg	30
Mercurio	mg/kg	1
Selenio	mg/kg	7
Plata	mg/kg	30

## **6.2 REQUISITOS EN LAS MATERIAS PRIMAS**

Las materias primas utilizadas en la fabricación de Sulfato de Aluminio Líquido Tipo B, deberán estar exentas de materiales contaminantes, EMCALI EICE ESP no aceptará para su fabricación, materias primas recicladas, es decir, que hayan sido utilizadas en otros procesos industriales.

El proveedor es totalmente responsable por la calidad del material suministrado.

El proponente en la etapa de licitación y el proveedor en la etapa de suministro, deben presentar resultados de análisis de metales pesados al Sulfato de Aluminio, en los parámetros que se refieren en la Tabla 3.

**Tabla 3. Análisis de metales pesados**

PARAMETRO A MEDIR
Plomo (Pb)
Mercurio (Hg)
Selenio (Se)
Níquel (Ni)
Arsénico (Ar)
Zinc (Zn)
Cadmio (Cd)
Plata (Ag)
Cobre (Cu)
Cromo +6 (Cr+6)

### 6.3 PERMISOS AMBIENTALES

El proveedor debe tener en cuenta lo establecido en la siguiente reglamentación:

- Ley 55 de 1993: por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- Decreto 1609 del 31 de julio de 2002: Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- Decreto 4741 de 2005: Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
- Resolución 019 de 2008. Por medio de la cual se derogan unas disposiciones y se unifica la reglamentación para la compra, venta, consumo, distribución, almacenamiento y transporte de las sustancias sometidas a control especial.
- NTC-ISO 14001: Sistema de gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- NTC 1692: Transporte. Transporte de mercancías peligrosas definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado.

El proveedor es responsable de las resoluciones o decretos que complementen, modifiquen o reemplacen a la reglamentación anteriormente nombrada.

### 6.4 ANALISIS Y TOMA DE MUESTRAS

#### 6.4.1 En la Materia Prima

En la etapa de licitación los proponentes que se nominen deben presentar con su oferta los resultados de los análisis para metales pesados especificados en la Tabla 3, de acuerdo con los procedimientos establecidos en los standard methods for examination of water and wastewater.

En la etapa de suministro el proveedor debe de realizar los análisis indicados en la Tabla 3, en el número de los lotes que EMCALI EICE ESP determine, durante el tiempo establecido contractualmente para el suministro.

## 6.4.2 En la Etapa de Recepción del Producto

### 6.4.2.1 Sobre Muestras Compuestas

El punto de toma de muestras estará localizado en la línea de conducción, antes de la descarga a las cubas y/o tanques y el Sulfato de Aluminio deberá tener una temperatura máxima de 40°C.

Los análisis se harán por parte del laboratorio central de EMCALI EICE ESP por cada lote de aproximadamente 100 toneladas que se entregue en las plantas de potabilización, entendiéndose que el proveedor debe entregar con cada remisión el certificado de calidad del producto suministrado.

De la remisión recibida en cada planta y pertenecientes a un mismo lote, se deben tomar 3 alicuotas iguales, a intervalos regulares de tiempo durante la descarga del carrotanque o vehículo que transporte el producto, hasta completar aproximadamente 200 ml por remisión.

De las entregas parciales de cada planta se recolecta un volumen de 500 ml conformado por porciones tomadas durante la descarga, de manera que sea representativa de la cantidad recibida. En cada planta, cuando se reciba todo el lote, se tendrá una muestra máxima de 2 litros, compuesta por porciones iguales de cada uno de los volúmenes parciales recolectados, la cual será enviada al laboratorio central.

En el laboratorio central se constituirá una muestra total de 2 litros con porciones iguales de las muestras recibidas de cada planta. Debe mezclarse completamente y dividirse en tres porciones iguales, las cuales deben conservarse en un recipiente de vidrio sellado herméticamente.

Cada muestra debe rotularse para identificarla y debe aparecer en el rótulo la firma de quien efectuó el muestreo, la fecha de llegada de la remisión y el número de la remisión muestreada. Dichos recipientes deben ser marcados y rotulados y deben llevar la firma de la persona que tomo las muestras.

Las muestras de 500 ml, se distribuirán así:

**Muestra No 1:** Se entregará personalmente al proveedor o su representante en la ciudad de Cali (si el representante no estuviere presente, la empresa quedará eximida de tal obligación).

**Muestra No 2:** Será utilizada para ensayos de laboratorio de EMCALI EICE ESP.

**Muestra No 3:** Será utilizada y guardada como muestra testigo, durante los dos (2) meses hábiles siguientes a la fecha de toma.

A las muestras conformadas se les determinarán los análisis indicados en la Tabla 1.

En el caso que la muestra entregada al laboratorio central de control calidad agua potable de EMCALI EICE ESP, cumpla con los requerimientos establecidos, los lotes custodios, serán desechados.

### 6.4.2.2 Sobre Muestras Directas

Directamente sobre la solución transportada y en el carrotanque que llega, el representante de EMCALI EICE ESP, mediante el uso de hidrómetro determinará la Densidad Específica de la solución en cada carrotanque que se descargue en las cubas y/o tanques de las plantas de tratamiento. Se tendrá como promedio una Densidad Específica de 1.313 gr/cc. El objeto de este ensayo de concentración es el de rechazar en el momento de recibo cualquier embarque cuya concentración sea inferior al 40% en peso de Sulfato de Aluminio Líquido Tipo B.

## 6.5 PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

La determinación del contenido de alúmina soluble total, de material insoluble, hierro soluble en agua, basicidad, y demás pruebas que se requieran y que realice EMCALI EICE ESP, las hará el Laboratorio Central de la Gerencia de la Unidad Estratégica de Negocio de Acueducto y Alcantarillado de EMCALI EICE ESP, con base en la Norma ICONTEC 531 Quinta Versión o vigencia a la fecha. Los resultados de laboratorio, serán la base para el pago del producto y el cumplimiento de lo contratado.

Los análisis que de acuerdo con la presente norma realice el proveedor en las etapas de licitación o suministro deben ser realizados en un laboratorio acreditado o en proceso de acreditación en sistema de gestión de calidad. EMCALI EICE ESP podrá en cualquier momento verificar la calidad del producto entregado.

## 6.6 ACEPTACION Y RECHAZO

Tomando como base los resultados de los análisis de laboratorio realizados por EMCALI EICE ESP en las muestras del producto suministrado por el proveedor, a continuación se plantea la política de aceptación o rechazo del producto, la cual se enmarca en tres escenarios que se enseñan en la Tabla 4.

**Tabla 4. Escenarios de Aceptación o Rechazo**

Parámetro	Alúmina	Hierro Soluble	Material Insoluble
<b>Norma</b>	<b>7.3</b>	<b>1.2</b>	<b>0.1</b>
<b>Escenario 1</b>	< 6.8	> 1.25	0.21-0.40
<b>Escenario 2</b>	6.8 – 7.29	1.21 – 1.25	0.1 – 0.2
<b>Escenario 3</b>	> 7.3	< 1.2	< 0.1

Análisis de los escenarios:

- **Escenario 1**

No se recibirá el producto cuando se tenga esta situación.

- **Escenario 2**

Se encuentra entre rangos aceptables pero penalizables.

Se aceptará la entrega, pero se procederá a comunicar al proveedor dentro de los quince (15) días a partir de la fecha de recibo del carro tanque, el o los castigos que se impondrán de acuerdo con lo estipulado en el numeral 6.8 Castigo por Desviación de la Norma.

EMCALI EICE ESP efectuará los pagos del Sulfato de Aluminio Líquido Tipo B con los precios penalizados a menos que el proveedor notifique a EMCALI EICE ESP, dentro de los quince (15) días (hábiles) a partir del envío de la comunicación anterior, que desea se realicen nuevamente los ensayos.

EMCALI EICE ESP, le facilitará una de las muestras selladas, indicada en la Norma de ICONTEC 531, para realizar nuevamente los ensayos los cuales deberán entregarse dentro de los quince (15) días (hábiles) siguientes a la entrega de la muestra.

Si los resultados obtenidos en los ensayos efectuados por el proveedor no están de acuerdo con los de EMCALI EICE ESP, se enviará la tercera muestra sellada a uno de los laboratorios propuestos en los pliegos de condiciones por el proponente y aceptados por EMCALI EICE ESP. Los resultados de éste análisis se aceptaran como definitivos.

El costo de los análisis realizados por el tercer laboratorio correrá por cuenta del proveedor.

- **Escenario 3**

Cumple los límites establecidos.

Se considera que la muestra es aceptable, se paga el precio pactado: El pago del sulfato de Aluminio Tipo B con una concentración del 46%.

### **6.7 CASTIGO POR DESVIACIÓN DE LA NORMA**

De acuerdo con lo indicado en la Tabla 4 la calidad del Sulfato de Aluminio Liquido Tipo B, límites allí planteados generan las siguientes formas de pago cuando no se cumpla alguno de los parámetros.

- **Contenido de Alúmina Soluble**

- En el rango 7.3 % - 7.2% de alúmina soluble como  $Al_2O_3$ , (hasta un 1.0 % de desviación de las especificaciones): No se aplicará ningún castigo.
- Entre el <7.2 % y 6.8 % de Alúmina soluble como  $Al_2O_3$ : Se aplicará un castigo consistente en disminuir el precio del sulfato en relación directa con el porcentaje de alúmina obtenido.
- Menor del 6.8 % de Alúmina soluble como  $Al_2O_3$ : El producto será rechazado

- **Contenido de Hierro Soluble Total**

- Entre el 1.2 % y 1.25 % de hierro soluble total: Se castigará en un 10 % el precio convenido:

Precio a pagar por el Sulfato de Aluminio Liquido Tipo B = Precio de la cotización x 0.90.

- Con porcentaje de hierro soluble total mayor de 1.25%: El producto será rechazado.

- **Contenido de Material Insoluble**

- No se aplicará ningún castigo cuando el material insoluble sea menor a 0.10 %.
- Entre el 0.21% y 0.40% de material insoluble: Se castigará con una disminución del 10% del precio convenido.

Precio a pagar por el Sulfato de Aluminio Liquido Tipo B = Precio de la cotización x 0.90.

- Material insoluble mayor al 0.40 %: La penalización estará acorde con el sobreconsumo generado.

Cuando la desviación de la norma se presente en más de una de las características fijadas para establecer la calidad, el precio a pagar se obtendrá de multiplicar consecutivamente el valor de la cotización por tonelada, por cada uno de los factores que penalicen.

El precio base para la aplicación de las penalizaciones será el pactado. No se considerarán sino dos (2) cifras decimales en los cálculos matemáticos para las penalizaciones.

Se anota que la aprobación de EMCALI EICE ESP a un elemento o material, una vez recibido el sulfato de aluminio, no exime al proveedor de su responsabilidad por la calidad de éste.

### **6.8 TRANSPORTE SOLUCIÓN DE SULFATO DE ALUMINIO**

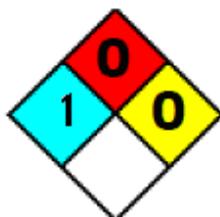
Puede enviarse en tanques y carrotanques. El tanque debe construirse en un material adecuado que sea inerte al ataque ácido del producto.

Los tanques y carrotanques deben tener una condición tal que les permita transportar la solución del sulfato de aluminio sin alterar su naturaleza y sin producir ningún efecto que reduzca la posibilidad de uso.

Las escotillas de los tanques deben estar debidamente selladas con bandas o cintas de seguridad colocadas por el proveedor en el sitio de origen, condición que debe permanecer hasta la entrega del producto en las diferentes plantas de potabilización de EMCALI EICE ESP.

El proveedor al igual que el transportador, en calidad de Remitente y/o propietario o de empresa transportadora debe atender lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 en el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas y las resoluciones o decretos que lo complementen, modifiquen o lo reemplacen, exonerando a EMCALI EICE ESP de toda responsabilidad de material transportado previo solicitud de la empresa.

EMCALI EICE ESP exige al conductor y empresa transportadora que la carga este debidamente etiquetada y rotulada para los productos de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 1692. Los carrotanques deben tener los respectivos sellos de seguridad, atendiendo la calidad de corrosiva de la sustancia que se transporta. El diamante de fuego de acuerdo con la identificación NFPA 704 corresponde a:



Para el suministro DDP en las Bodegas de la Empresa y/o Plantas de Tratamiento de Agua, el proveedor debe cargar, transportar y descargar los bienes en las Plantas de Tratamiento y todos los daños causados por fugas en el manejo o transporte serán atendidos y/o pagados por el proveedor. Igualmente debe suministrar el equipo de protección personal y de control de fugas que sea necesario durante el transporte y dar la capacitación al personal encargado de estas labores. La rotación de los motoristas encargados del transporte debe ser mínima, para garantizar la permanencia del conocimiento en el manejo del producto. Los vehículos que transportan el Sulfato de Aluminio deben tener comunicación vía radio teléfono y otro medio, con la planta productora.

El Contratista será responsable por cualquier accidente que pueda ocurrir debido al inadecuado manejo, transporte y descargue del Sulfato de Aluminio en solución. Si durante la entrega se presentasen fugas imputables a deficiencias en el mantenimiento de los depósitos, el proveedor le responderá a EMCALI EICE ESP por los daños causados y serán a todo costo restituidos por el proveedor.

### **6.9 DISPONIBILIDAD**

El proveedor debe garantizar la disponibilidad de Sulfato de Aluminio Tipo B en las Plantas de Potabilización de EMCALI EICE ESP de 300 toneladas aproximadamente o el equivalente para una máxima cobertura de 15 días, valor que EMCALI EICE ESP definirá contractualmente con el propósito de evitar el desabastecimiento de Sulfato de Aluminio por problemas de orden público o de transporte, como también evitar el exceso de insumos. Los costos en que se incurra para mantener la disponibilidad deberán ser asumidos por el proveedor.

### **6.10 ENTREGA**

El proveedor de acuerdo con las exigencias de la cantidad y calidad del Sulfato de Aluminio Líquido Tipo B debe elaborar un programa de entrega del material, atendiendo lo indicado en los Pliegos de Condiciones y del Contrato.

El Sulfato de Aluminio Líquido Tipo B debe ser suministrado en las Plantas de Tratamiento de EMCALI EICE ESP y/o en el lugar que indique la empresa. Las Plantas de Tratamiento de Agua Potable son: Puerto Mallarino, Río Cauca, Río Cali, La Reforma, La Rivera, La Elvira y otras que EMCALI EICE ESP defina en la contratación. El proveedor debe cargar, transportar y descargar los bienes en las plantas de Tratamiento de EMCALI EICE ESP, donde serán recibidas y estos costos deberán ser incluidos en el valor unitario de los bienes. EMCALI EICE ESP no reconocerá ningún valor adicional.

Las descargas de Sulfato de Aluminio deben ser coordinadas entre el proveedor y el personal operativo de cada una de las plantas de potabilización de EMCALI EICE ESP.

El Sulfato de Aluminio debe ser entregado y colocado dentro de los tanques de almacenamiento para lo cual EMCALI EICE ESP dispone de una conexión al nivel de entrega al carrotanque.

Las condiciones físicas entre la toma y la descarga a las cubas y/o tanques de las diferentes plantas son las siguientes:

Altura estática:	5 metros –20 metros
Longitud:	20 metros – 40 metros
Diámetro:	2 pulgadas

La bomba que utilice el proveedor para la descarga del líquido debe tener buen sello para evitar el derrame de éste.

El Sulfato de Aluminio líquido Tipo B será suministrado DDP en las Plantas de Tratamiento de Agua que EMCALI EICE ESP indique. El proveedor debe enterarse de la ubicación de las Plantas de Tratamiento de Agua. El horario de entrega es de las 07:00 a las 17:00 horas de lunes a domingo o en otro horario cuando por necesidad del servicio se requiera.

### **6.11 CERTIFICACIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD**

El proveedor debe remitir a la empresa el Certificado de conformidad por lotes por entrega del producto o el sello de producto, de acuerdo con los requisitos de esta norma, emitido por un organismo de certificación reconocido por la Superintendencia de Industria y Comercio o por el organismo de acreditación del país de origen afiliado al IAF (International Accreditation Forum), teniendo en cuenta lo indicado en la norma " NPL-SE-NT-003 Criterios para la evaluación de la conformidad de los productos que adquiere EMCALI EICE ESP".

### **6.12 CERTIFICADO DE CALIDAD**

El proveedor debe entregar por cada lote de Sulfato de Aluminio un certificado emitido por él mismo en el que hace constar que el producto suministrado cumple con los requisitos exigidos en esta norma.

Los proponentes deberán presentar un certificado de la calidad del Sulfato de Aluminio, expedido por un laboratorio acreditado o en proceso de acreditación para los parámetros exigidos en la presente norma, con fecha no mayor a un año, y en el cual se manifieste que el producto ofrecido cumple con lo indicado en la presente norma técnica. Este certificado hace parte de los requisitos exigidos en los factores de verificación técnica.

### **6.13 INTERVENTORÍA PARA SUPERVISIÓN DE LOS SUMINISTROS**

Los bienes y/o elementos adquiridos estarán sujetos a la inspección general y detallada de EMCALI EICE ESP a través del supervisor que el ingeniero de planta asigne para esta labor, funcionario que ejercerá el control sobre ellos de la manera que él juzgue correcta y técnicamente conveniente para proteger los intereses de EMCALI EICE ESP, el proveedor deberá cumplir todas y cada una de las órdenes e instrucciones dadas por el supervisor, pero lo aquí contenido no lo exime de las obligaciones y responsabilidades que adquiera en virtud del contrato que se celebre.

El supervisor tendrá autoridad para dar las instrucciones pertinentes y rechazar todos aquellos bienes que no reúnan las condiciones exigidas en los documentos del contrato o los establecidos en las Especificaciones Técnicas exigidas para la Contratación.

Ninguna orden del supervisor debe darse verbalmente. El supervisor debe entregar por escrito sus órdenes y/o sugerencias, las cuales deben enmarcarse dentro de los términos del respectivo contrato. Las órdenes e instrucciones impartidas por el supervisor serán de obligatorio cumplimiento para el proveedor. Igualmente el supervisor vigilará los ensayos y pruebas que se requieran para el normal desarrollo del contrato y controlar que la póliza cobije todos los amparos requeridos.

El proveedor debe prestar toda su colaboración al supervisor con el fin de que éste obtenga información sobre los materiales y métodos empleados para el cumplimiento del objeto del contrato que se derive del proceso de Contratación.

Los bienes objeto del contrato, desde la iniciación del mismo y hasta la aceptación final estarán sujetos a la inspección, aprobación o rechazo por parte del supervisor y cualquier suministro que se encuentre inaceptado o deficiente debe ser reemplazado inmediatamente por el proveedor, a pesar de que los defectos de dichos bienes hayan sido pasados por alto por cualquier supervisor.

La supervisión no exime al proveedor de sus obligaciones de suministrar los bienes de acuerdo con el contrato. El costo que demanden todas las pruebas de los bienes y elementos que se ordenen por el supervisor, deberá ser asumido por el proveedor.

Con el fin de que el supervisor pueda determinar si el proveedor ha obrado o está obrando de acuerdo con los requisitos y estipulaciones del contrato, en aquellos casos en los que no sea posible hacer inspecciones y ensayos en los bienes, el proveedor debe presentar al supervisor documentos debidamente autenticados u otras pruebas satisfactorias de que está procediendo de conformidad con las estipulaciones del contrato.

#### **6.14 RECIBO DEL SUMINISTRO**

En cada una de las oportunidades establecidas en el cronograma, el proveedor debe hacer entrega del producto en las Plantas de Tratamiento de Agua Potable de EMCALI EICE ESP.

En caso de que el resultado de las pruebas o la inspección del supervisor determinen que los elementos no pueden ser recibidos, el supervisor procederá a expedir la constancia sobre el particular y recordará al proveedor su compromiso de subsanar las fallas o si es del caso, repetir la entrega dentro del término establecido en el punto denominado lugar y plazo para el suministro de bienes de los Pliegos de Condiciones, pero se aplicará por cada día adicional que transcurra a partir del rechazo y hasta la nueva entrega o corrección la multa pactada en la cláusula respectiva de la minuta del contrato.

Si realizada por parte del proveedor la nueva entrega o corrección no se satisfacen los requerimientos del contrato, EMCALI EICE ESP procederá a declarar la caducidad o incumplimiento del mismo, de acuerdo con el procedimiento y con las consecuencias previstas para ello en la Ley 80 de 1993 y en esta norma.

Es entendido que el recibo del producto impide a EMCALI EICE ESP formular cualquier reclamo por mala calidad dentro de la vigencia del amparo de calidad de los mismos que otorga el proveedor en virtud de la garantía.

#### **6.15 CAPACITACION Y VISITAS**

El proveedor realizará y apoyará a EMCALI EICE ESP en la transferencia tecnológica del manejo seguro del Sulfato de Aluminio durante el tiempo de ejecución del contrato, para lo cual debe garantizar la asistencia de personal por lo menos a dos seminarios o cursos dictados por sus especialistas o por personal calificado que el contratista determine. Estas capacitaciones deben contener temas como:

- ✓ Almacenamiento del producto
- ✓ Manejo de elementos de protección personal
- ✓ Planes de contingencia
- ✓ Planes de comunicación
- ✓ Planes de emergencia
- ✓ Manejo posconsumo

El proveedor deberá programar una visita a sus plantas antes del acta inicio y durante la ejecución del contrato.

La capacitación y las visitas deben ser a costo del proveedor.

## **7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Sistema de Normas Técnicas de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (SISTEC), 2006.

Normas de Diseño y Construcción de Acueducto y Alcantarillado de Empresas Municipales de Cali, 1999.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 2006.

Normas de Acueducto y Alcantarillado de Aguas de Cartagena S.A. ESP, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cartagena, 2005.

Normas de Diseño de Acueducto y Alcantarillado de las Empresas Públicas de Medellín (EPM) ,2006.