

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

RESPUESTA a los comentarios recibidos durante la consulta pública al Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

RESPUESTA A LOS COMENTARIOS RECIBIDOS DURANTE LA CONSULTA PUBLICA AL PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-115-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES DE PROTECCION AMBIENTAL QUE DEBEN OBSERVARSE EN LAS ACTIVIDADES DE PERFORACION Y MANTENIMIENTO DE POZOS PETROLEROS TERRESTRES PARA EXPLORACION Y PRODUCCION EN ZONAS AGRICOLAS, GANADERAS Y ERIALES, FUERA DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS O TERRENOS FORESTALES.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de su Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 32 bis fracciones I y IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 39 fracción V, 40 fracción X, 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 8 fracción V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publica las respuestas a los comentarios y modificaciones efectuadas al Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-115-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.

COMENTARIOS	RESPUESTA
PROMOVENTE: PETROLEOS MEXICANOS, Gerencia de Sustentabilidad Ambiental y Mejora Continua (23 de febrero de 2004)	
COMENTARIO 1 En el objetivo y campo de aplicación, se sugiere eliminar la parte que dice "incluyendo el manejo de recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite", ya que en el objetivo no se deberían incluir tópicos diferentes a la esencia de la norma.	PROCEDE. Se redactó de la siguiente manera: Objetivo y campo de aplicación Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y medidas preventivas de protección al ambiente, que deben observar quienes realicen actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.
COMENTARIO 2 En el apartado de definiciones, se sugieren las siguientes modificaciones para mayor precisión:	
3.2 Contrapozo Estructura que se construye ...	PROCEDE. Se redactó de la siguiente manera: 3.2 Contrapozo Estructura que se construye en el subsuelo para ubicar por medio de coordenadas geográficas, el sitio donde se hará el agujero del pozo. Tiene como funciones principales facilitar el hincado del tubo conductor y alojar los preventores para el control del pozo durante la perforación.
3.3 Equipos de perforación y mantenimiento de pozos Conjunto de estructuras y maquinarias diseñadas para perforar o dar mantenimiento a pozos de exploración y producción de hidrocarburos.	PROCEDE. Se redactó de la siguiente manera: 3.3 Equipos de perforación y mantenimiento de pozos Conjunto de estructuras y maquinarias diseñadas para perforar o dar mantenimiento a pozos de exploración y producción de hidrocarburos.

COMENTARIOS	RESPUESTA
3.5 Fluidos de perforación Mezcla de productos químicos con propiedades físico químicas controlables que...	PROCEDE. Se redactó de la siguiente manera: 3.5 Fluidos de perforación Mezcla de productos químicos con propiedades físico químicas controlables que, entre otras funciones, tiene la de acarrear los recortes de perforación, lubricar la barrena de perforación, limpiar y acondicionar el agujero del pozo y contrarrestar la presión del yacimiento.
3.6 Geomembrana Eliminar este concepto por no encontrarse en el cuerpo de la norma.	PROCEDE. Se elimina porque se modificó la especificación en donde se hacía mención a la geomembrana (4.2.8)
3.7 Góndolas ...con compuerta trasera de seguridad que garantice el no escurrimiento de líquidos y cubierta de lona o metálica en la parte superior.	PROCEDE. Se redactó de la siguiente manera: 3.7 Góndolas Recipientes metálicos remolcables, con compuerta trasera de seguridad que garantice el no escurrimiento de líquidos y cubierta de lona o metálica en la parte superior.
3.9 Impermeabilización Actividad que se realiza para evitar la infiltración en el subsuelo de materiales o residuos que pudieran contaminarlo.	PROCEDE. Se redactó de la siguiente manera: 3.9 Impermeabilización Actividad que se realiza para evitar la infiltración en el subsuelo de materiales o residuos que pudieran contaminarlo.
3.10 Localización o pera Superficie donde se ubica, instala y opera el equipo de perforación o mantenimiento de pozos, con todos sus complementos.	PROCEDE PARCIALMENTE. Se modifica la redacción y queda como sigue: 3.10 Localización o pera Area para la instalación y trabajo del equipo de perforación o mantenimiento de pozos, el cuadro de maniobras, plataforma de localización o pera, así como el área para vehículos de servicio y campamento y demás complementos que requiera la actividad.
3.12 Medidas preventivas Conjunto de acciones a realizar para evitar efectos previsibles de deterioro del medio ambiente.	NO PROCEDE Se conserva el texto original debido a que la norma incluye la definición de responsable.
3.13 Perforación de pozos petroleros Conjunto de actividades necesarias para construir un agujero adorado en un lugar específico, para la obtención de información geológica y extracción de hidrocarburos.	PROCEDE. Se redactó de la siguiente manera: 3.13 Perforación de pozos petroleros Conjunto de actividades necesarias para construir un agujero adorado en un lugar específico, para la obtención de información geológica y extracción de hidrocarburos.
3.19 Taponar Actividades que se realizan para aislar las formaciones perforadas.	PROCEDE. Se redactó de la siguiente manera: 3.19 Taponar Actividades que se realizan para aislar las formaciones perforadas, de tal manera que se eviten invasiones de fluidos o manifestaciones de hidrocarburos en la superficie.

COMENTARIOS	RESPUESTA
COMENTARIO 3. En el apartado de definiciones, agregar la definición de compactación para una mejor comprensión del texto. 3.XX Compactación Es el procedimiento mediante el cual se aumenta la densidad de un suelo con el objeto de incrementar la resistencia y disminuir la compresibilidad, la permeabilidad y la erosionabilidad al agua, del mismo.	PROCEDE PARCIALMENTE y se agrega al apartado de definiciones como sigue: 3.2 Compactación Procedimiento mediante el cual se aumenta la densidad de un suelo con el objeto de incrementar su resistencia y disminuir la compresibilidad, la permeabilidad y la erosividad causada por agua.
COMENTARIO 4 Eliminar la especificación 4.1.1 ya que las actividades que se realizan en el mantenimiento de pozos petroleros, se efectúan en localizaciones existentes y no se presentan impactos ambientales relevantes, porque no se modifica el ambiente donde se desarrollan las actividades; asimismo no existe cambio en el uso del suelo.	PROCEDE la eliminación ya que el argumento es válido y aprobado por el grupo de trabajo.
COMENTARIO 5 Modificar la especificación 4.2.4. para mayor claridad. 4.2.4 En la preparación del terreno se deben realizar las excavaciones, nivelaciones, rellenos y compactaciones con los materiales necesarios, considerando las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes y combustibles, por el uso de equipo, maquinaria y proceso de sitio.	PROCEDE. Se redactó de la siguiente manera: 4.2.4 En la preparación del terreno se deben realizar las excavaciones, nivelaciones, rellenos y compactaciones con los materiales necesarios, considerando las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes y combustibles, por el uso de equipo, maquinaria y proceso de sitio.
COMENTARIO 6 La impermeabilización de suelos por compactación evita que en caso de algún derrame fortuito de hidrocarburos, éstos se infiltren y logren llegar al suelo natural. Por tanto, se propone modificar la especificación 4.2.7 como sigue: 4.2.7 La localización o pera debe impermeabilizarse por medio de la compactación a un 90% conforme a la prueba proctor, con el fin de evitar que se infiltren contaminantes que pudieran impactar el suelo natural, en las áreas donde se instalarán los equipos de perforación o mantenimiento de pozos petroleros y tanques de almacenamiento. En caso de contaminación de un área por derrame fortuito, se deberá remplazar el material contaminado por material no contaminado.	PROCEDE PARCIALMENTE. Se modifica la redacción y queda como sigue: 4.2.7 La localización o pera debe impermeabilizarse por medio de la compactación, en todos los casos, a un 90% conforme a la prueba proctor, con el fin de evitar que se infiltren contaminantes que pudieran impactar el suelo natural, en las áreas donde se instalarán los equipos de perforación o mantenimiento de pozos petroleros y tanques de almacenamiento.

COMENTARIOS	RESPUESTA
COMENTARIO 7 Se propone modificar la redacción de la especificación 4.2.8, debido a que la descripción de la impermeabilización se establece en el punto 4.2.7. Asimismo, se propone sustituir el término geomembrana, para dejar la libertad de utilizar otras tecnologías, sin direccionar a una marca o patente en especial. 4.2.8 En la impermeabilización de la localización o pera, aunado a la compactación, se podrá utilizar sólo cuando sea necesario alguna o algunas otras tecnologías disponibles para ese fin, en zonas con grandes precipitaciones pluviales, mayores a 2,400 mm anuales.	PROCEDE PARCIALMENTE. Se modifica la redacción y queda como sigue: 4.2.8 En caso de que no se logre el 90% de compactación, o en zonas con grandes precipitaciones pluviales mayores a 2,400 mm anuales, se debe impermeabilizar con productos de material sintético u otra tecnología disponible. En estos casos, se debe contar con los resultados de las pruebas que así lo demuestren.
COMENTARIO 8 Para evitar limitar el uso de nuevos materiales que se usan en la construcción, se propone modificar la especificación 4.3.3 como sigue: 4.3.3 La construcción del contrapozo debe ser con recubrimiento de concreto o de otro material que garantice la no infiltración al subsuelo.	PROCEDE. Se redactó de la siguiente manera: 4.3.3 La construcción del contrapozo debe ser con recubrimiento de concreto o de otro material que garantice la no infiltración al subsuelo.
COMENTARIO 9 El Proyecto de NOM-115-SEMARNAT-2003, está dirigida a una actividad específica, por lo que conforme al oficio 112/000869 F.I.017993 del 8 de enero de 2004 de la Coordinación General Jurídica de la Dirección General Adjunta de Legislación y Consulta de la SEMARNAT, no debe incluir aspectos de los recortes de perforación de pozos. Por lo que se propone eliminar las disposiciones 4.3.7, 4.3.8, 4.3.9, 4.3.10 y 4.3.11. Alternativamente se propone establecer un requisito de carácter general: Los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite resultantes de la perforación de los pozos petroleros, deberán ser operados de acuerdo con el plan de manejo que autorice la SEMARNAT como parte de las constancias de no peligrosidad.	PROCEDE PARCIALMENTE. Se conservan los numerales 4.3.7 y 4.3.8, y se eliminan los numerales 4.3.9, 4.3.10 y 4.3.11.

México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de julio de dos mil cuatro.- El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Juan Rafael Elvira Quesada**.- Rúbrica.

RESPUESTAS a los comentarios recibidos durante la consulta pública al Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece los requisitos para la caracterización del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

RESPUESTAS A LOS COMENTARIOS RECIBIDOS DURANTE LA CONSULTA PUBLICA AL PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-141-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS PARA LA CARACTERIZACION DEL SITIO, PROYECTO, CONSTRUCCION, OPERACION Y POSTOPERACION DE PRESAS DE JALES.

JUAN RAFAEL ELVIRA QUESADA, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 bis fracciones I y IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 39 fracción V, 40 fracción X, 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 8 fracción V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y en cumplimiento a lo ordenado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales en sesión de fecha 25 de febrero de 2004, publica las respuestas a los comentarios recibidos respecto del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece los requisitos para la caracterización del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.

PROMOVENTE: SECRETARIA DE ECONOMIA COORDINACION GENERAL DE MINERIA (1 de octubre de 2003)	
COMENTARIOS	RESPUESTA
COMENTARIO 1 La norma indica hacer uso de la tabla del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) . Debido a que esta tabla no es de uso común y su localización en Internet no es fácil, se sugiere anexarla como Anexo 4, y modificar el Índice consecuentemente.	Procede. Se incluyó la tabla como Anexo Normativo 4.
COMENTARIO 2 En el Capítulo 4. Definiciones, se sugiere: Se describe y define el término de 4.3 Caracterización, cambiar por: 4.3 Caracterización del sitio. Determinación del medio físico y biótico del sitio de la presa de jales por sus cualidades peculiares.	Procede. Se mantiene la definición de caracterización de la Norma, y se añadió la de caracterización del sitio. 4.3 Caracterización Determinación cualitativa o cuantitativa de la distribución de un parámetro. 4.4 Caracterización del sitio Determinación del medio físico y biótico del sitio de la presa de jales por sus cualidades peculiares.
COMENTARIO 3 Se habla de estabilización química del jal, mientras que no está definido el término. Se sugiere introducir este término en las definiciones: 4.8 Estabilización Química. Proceso que consiste en agregar material ajeno al jal que reduce el potencial de generación de drenaje ácido del mismo.	Procede. Se incluye la definición propuesta como numeral 4.9: 4.9 Estabilización química Proceso que consiste en agregar material ajeno al jal que reduce el potencial de generación de drenaje ácido del mismo.
COMENTARIO 4 Definir el término mena que es el origen del desecho jal, como sigue: 4.12 Mena. Cuerpo de roca de composición mineralógica uniforme, generalmente metálica, que en forma de cuerpos continuos forma parte de las reservas económicas de un yacimiento.	Procede. Se incluye la definición propuesta como numeral 4.15: 4.15 Mena Cuerpo de roca de composición mineralógica uniforme, generalmente metálica, que en forma de cuerpos continuos forma parte de las reservas económicas de un yacimiento.
COMENTARIO 5 Modificar la definición de "Radio Máximo de Influencia" como sigue: 4.18. Radio Máximo de Influencia. La distancia horizontal entre el centro del pozo y el punto de donde el abatimiento del nivel piezométrico del acuífero, provocado por el bombeo de éste, es mínimo.	Procede. Se incluyó la modificación propuesta como numeral 4.21: 4.21 Radio máximo de influencia La distancia horizontal entre el centro del pozo y el punto en donde el abatimiento del nivel piezométrico del acuífero provocado por el bombeo de éste es mínimo.

COMENTARIO 6 Modificar "Tormenta Máxima Probable" como sigue: 4.30. Tormenta Máxima Probable. Evento de precipitación pluvial que genera caudales por escurrimiento que puedan esperarse de la combinación más severa de condiciones meteorológicas críticas que son posibles en una región. Con un periodo de recurrencia variable, según la zona hidrológica, la topografía del terreno y la característica del jal.	El Grupo de Trabajo (GDT) determinó sustituir el título de la Tabla 1 "Periodo de retorno de la tormenta máxima probable" por "Periodo de retorno de la tormenta de diseño" e incluir su definición como numeral 4.33. Al no haber referencia en el cuerpo de la Norma al término "tormenta máxima probable", se procedió a eliminarlo del apartado de definiciones.
COMENTARIO 7 Eliminar de la Norma el punto 6 referente a la Evaluación de la Conformidad, asumiendo que esta Norma tendrá el PEC correspondiente, y reubicar el punto 6.1 de la norma como numeral 5.2.1. Toma de Muestras de la fracción 5.2. Caracterización del jal, quedando como sigue: 5.2.1 Las muestras para determinación analítica deben ser tomadas directamente del área de almacenamiento o de las pruebas metalúrgicas realizadas al inicio de la operación de la unidad minera, de conformidad con las especificaciones del Anexo Normativo 1 de la presente Norma Oficial Mexicana. Los análisis deberán ser efectuados por un laboratorio acreditado y aprobado, conforme a las disposiciones legales.	Procede. Las muestras de jal para la determinación analítica deben ser tomadas directamente del área de almacenamiento o de las pruebas metalúrgicas realizadas al inicio de la operación de la unidad minera, de conformidad con las especificaciones del Anexo Normativo 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.
COMENTARIO 8 Inciso 5.3.2. Eliminar lo referente a los usos permitidos del suelo, porque no agrega nada a los aspectos a considerar en la caracterización del sitio, debiendo quedar la redacción como sigue: 5.3.2 Aspectos edafológicos. Se deben determinar en el sitio de ubicación de la presa de jales los siguientes parámetros del suelo: textura, conductividad eléctrica, pH, porcentaje de carbono orgánico y capacidad de intercambio catiónico. Estos parámetros físicos y químicos permiten describir el tipo de suelo para la caracterización del sitio.	Procede. Se eliminó lo referente a los usos permitidos del suelo. El GDT determinó eliminar también los conceptos de porcentaje de carbono orgánico y capacidad de intercambio catiónico, por no ser relevantes para la caracterización del sitio. La redacción del numeral 5.3.2 quedó como sigue: 5.3.2 Aspectos edafológicos. Se deben determinar en el sitio de ubicación de la presa de jales los siguientes parámetros del suelo: textura, conductividad eléctrica y pH. Estos parámetros físicos y químicos permiten describir el tipo de suelo para la caracterización del sitio.
COMENTARIO 9 Inciso 5.3.3.1. Se recomienda mejorar la redacción de esta especificación para que sea más descriptiva, quedando como sigue: 5.3.3.1 Describir la estructura geológica general y al detalle; las propiedades mecánicas de las formaciones rocosas, especialmente las relativas a su permeabilidad y resistencia; las condiciones de fisuramiento y orientación, amplitud, separación y profundidad de las fisuras; el grado y profundidad actual de la roca intemperizada y posibilidades de alteración futura, por los agentes del intemperismo.	Procede: 5.3.3.1 Describir la estructura geológica general y al detalle; las propiedades mecánicas de las formaciones rocosas, especialmente las relativas a su permeabilidad y resistencia; las condiciones de fisuramiento y orientación, amplitud, separación y profundidad de las fisuras; el grado y profundidad actual de la roca intemperizada y posibilidades de alteración futura, por los agentes del intemperismo.
COMENTARIO 10 Inciso 5.3.4.2.1 respecto a la evaluación de la vulnerabilidad de un acuífero. Se considera que dejar abierto al usuario el método de evaluación no permitirá a futuro crear una base de datos para validar la metodología, ni permite la comparación consecuente entre varias fuentes de datos, porque los métodos mencionados utilizan diferentes unidades y parámetros. Dado que la Norma provee en su Anexo Normativo 2 un método a utilizar se sugiere que se indique el uso exclusivo del mismo y se eliminen los Drastic y GOD. El inciso quedaría como sigue: 5.3.4.2.1 Cuando en el sitio seleccionado para establecer una presa de jales exista un acuífero, se debe evaluar la vulnerabilidad de éste de acuerdo con el Anexo Normativo 2.	Procede. 5.3.4.2.1 Cuando en el sitio seleccionado para establecer una presa de jales exista un acuífero, se debe evaluar la vulnerabilidad de éste de acuerdo con el Anexo Normativo 2.

COMENTARIO 11 Inciso 5.3.5.1. Se propone eliminarlo pues está prácticamente duplicado con el 5.4.4, y dejar el 5.4.4 como sigue: 5.4.4 Las especies en riesgo que se localicen en el área del proyecto deben ser protegidas mediante programas o acciones encaminadas a su reubicación, salvamento o enriquecimiento mediante viveros y criaderos, apegándose a la Ley General de la Vida Silvestre.	Procede parcialmente. El GDT decidió hacer más específico el numeral 5.4.4 para quedar: 5.4.4 De los resultados obtenidos del punto 5.3.5.3, las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo que se localicen en el área del proyecto deben ser protegidas mediante programas o acciones encaminadas a su reubicación, salvamento o enriquecimiento mediante viveros y criaderos, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y apegándose a la normatividad de referencia.
COMENTARIO 12 Eliminar o modificar la figura 3 referente al monitoreo del agua, porque los detalles de la figura no corresponden con las especificaciones indicadas en el texto de la Norma y por lo tanto confunde al usuario de la misma.	Procede. Se eliminó la figura 3, Monitoreo de agua subterránea así como sus dos citas en la Norma.
COMENTARIO 13 Se sugiere modificar el Anexo Normativo 1: Procedimiento para definir la peligrosidad de los residuos mineros, en su capítulo 5. Muestreo, para hacerlo más claro, de la siguiente manera: a. b. Cambiar en aspectos a considerar: "definición de la geología y mineralización" por las diferentes menas del yacimiento e introducir la definición de mena en el Apartado 4 de la Norma. c. "las muestras" por "Muestras de jales" d. Muestras...de una planta de beneficio" por Muestras... de la planta de beneficio actual de la unidad minera. e. En 5.1 Dice: Muestras provenientes... en proyectos nuevos, debe decir Muestras... en proyectos nuevos o de incorporación de nuevas reservas f. Dice: "En proyectos de desarrollo minero y para la evaluación de la peligrosidad de un jal, se debe considerar la información obtenida de la prueba piloto, durante su ejecución con el objeto de corroborar la viabilidad del proyecto minero desde el punto de vista ambiental de acuerdo a la figura 1. Este párrafo no se entiende y se sugiere cambiar su redacción a: En proyectos de desarrollo minero y para la evaluación de la peligrosidad o potencialidad de un jal, se debe considerar la información obtenida de las pruebas piloto efectuadas a las muestras del proyecto tomadas para este fin. El número de muestras para las pruebas dependerá de la masa de las reservas de mineral del yacimiento expresadas en toneladas y su cálculo se basará en la gráfica de la figura 1. Para la muestra final a evaluar se preparará un compósito de todos los jales producidos de las diferentes pruebas efectuadas de cada una de las diferentes menas del yacimiento. g. Inciso 5.2 Se debe aclarar el segundo párrafo del 5.2 modificándolo como sigue: dice: "Para el proyecto de nuevas presas de jales, la información requerida será obtenida del muestreo continuo de la descarga de la planta de beneficio en la cantidad necesaria para formar un compósito que permita la evaluación de la peligrosidad a partir de cada	Procede. La redacción del inciso 5 queda como sigue: 5. Muestreo Para el desarrollo de la evaluación de la peligrosidad de los jales, se deben considerar los siguientes aspectos: - Definición de las diferentes menas del yacimiento. - Definición del proceso de beneficio. - Manejo del jal en la presa. Las muestras de jales aplicables para la evaluación pueden originarse de: - Pruebas piloto en proyectos nuevos o de incorporación de nuevas reservas, o - Muestras provenientes de la operación diaria de la planta de beneficio actual de la unidad minera. 5.1. Muestras provenientes de la evaluación del proceso en pruebas piloto en proyectos nuevos o de incorporación de nuevas reservas. En proyectos de desarrollo minero y para la evaluación de la peligrosidad de un jal, se debe considerar la información obtenida de las pruebas metalúrgicas efectuadas a las muestras del proyecto tomadas para este fin. El número de muestras para las pruebas dependerá de la masa de las reservas de mineral del yacimiento expresadas en toneladas y su cálculo se basará en la gráfica de la figura 1. Para la muestra final a evaluar se preparará un compósito de todos los jales producidos de las diferentes pruebas efectuadas de cada una de las diferentes menas del yacimiento. 5.2 Muestras provenientes de la operación diaria de una planta de beneficio. Para el proyecto de nuevas presas de jales de minas en operación, la información requerida será obtenida del muestreo continuo de la descarga de la planta de beneficio en la cantidad necesaria para formar un compósito que permita la evaluación de la peligrosidad a partir de cada tipo de mena. El número de muestras por tipo de mena se calculará en función de sus reservas en toneladas y de acuerdo a la figura 1. Se introduce en el apartado 4 Definiciones de la Norma, como numeral 4.15, la siguiente definición: 4.15 Mena. Cuerpo de roca de composición

unidad geológica procesada de acuerdo a la figura 1.". Debe decir: Para el proyecto de nuevas presas de jales de minas en operación, la información requerida será obtenida del muestreo continuo de la descarga de la planta de beneficio en la cantidad necesaria para formar un compósito que permita la evaluación de la peligrosidad y la potencialidad a partir de cada tipo de mena. El número de muestras por tipo de mena se calculará en función de sus reservas en toneladas y de acuerdo a la gráfica de la figura 1. Se debe eliminar el inciso 5.3 porque ya está contemplado en forma más clara en la redacción que se propone de los puntos 5.2 y 5.1.	mineralógica uniforme, generalmente metálica, que en forma de cuerpos continuos forma parte de las reservas económicas de un yacimiento.
COMENTARIO 14 En la tabla 2. Granulometría y litología sobreyacente, intercambiar los textos de los renglones 6 y 7 de la columna 1, debido a que las arenas eólicas tienen más permeabilidad que las arenas aluviales y fluvio-glaciales.	Procede. Se intercambiaron los textos.
PROMOVENTE: COMISION NACIONAL DEL AGUA, GERENCIA DE AGUAS SUPERFICIALES E INGENIERIA DE RIOS (7 de octubre de 2003)	
COMENTARIOS	RESPUESTA
COMENTARIO 1 4. Definiciones Se sugiere se establezca como: "Nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME). Es el nivel más alto que debe alcanzar el agua en el vaso bajo cualquier condición" Lo anterior se sustenta en que, en adición al almacenamiento de jales como objeto principal de la presa, puede cumplir además otras funciones, como la clarificación del agua y en algunas ocasiones, se utiliza como depósito para satisfacer las necesidades del recurso en la planta concentradora; así como, el regular escurrimientos normales y extraordinarios.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Grupo de Trabajo (GDT) consideró improcedente el comentario, debido a que dicha propuesta no obliga a tener vertedor de excedencias, el cual es un elemento de seguridad de la presa. El GDT determinó sustituir el concepto de tormenta máxima probable (de la definición original de NAME) por tormenta de diseño e incluir esa definición en el numeral 4.14: 4.14 Nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME): Nivel máximo que alcanza el agua dentro del vaso de almacenamiento de la presa de jales al desfogar por el vertedor de excedencias la tormenta de diseño.
COMENTARIO 2 4. Definiciones En relación con la definición "4.28 Tormenta máxima probable. Evento de precipitación pluvial que genera caudales por escurrimiento que puedan esperarse de la combinación más severa de condiciones meteorológicas críticas que son posibles en una región, con un periodo de recurrencia de 25 años" En esta definición no debe establecerse un periodo de retorno específico, porque éste dependerá del tamaño, capacidad y riesgo de la presa; asimismo, el concepto de "Tormenta máxima probable" o mejor expresado como "Precipitación máxima probable, PMP", se refiere a la mayor cantidad de precipitación meteorológicamente posible, que corresponde a una duración específica en una cuenca dada y en determinada época del año, sin tener para nada en cuenta las tendencias climáticas que se producen a lo largo del año. Esta PMP, de acuerdo a estudios realizados en el país, se caracteriza, en general, con periodos de retorno que superan en la mayoría de los casos los 10,000 años.	Procede. Se sustituye el concepto de "Tormenta máxima probable" por "Tormenta de diseño", quedando en la versión definitiva como numeral 4.33: 4.33 Tormenta de diseño: La precipitación máxima correspondiente a una duración específica en la subcuenca de la presa de jales, asignada a un periodo de retorno de diseño. La tormenta de diseño genera caudales para la avenida de diseño.

Por lo anterior, se recomienda que esta definición se cambie por la de “Tormenta de diseño”, y que se defina como: “La precipitación máxima correspondiente a una duración específica en una cuenca dada, asignada a un periodo de retorno de diseño”	
COMENTARIO 3 4. Definiciones La definición “4.30 Vaso de almacenamiento. Elemento de la presa de jales que tiene volumen disponible para almacenar los sólidos de los jales y una porción del agua empleada en su transporte, así como del espacio útil para manejar las aguas pluviales que caen dentro del perímetro de la presa de jales” Es conveniente se complemente y se establezca como: “Vaso de almacenamiento. Elemento de la presa de jales que tiene volumen disponible para almacenar los sólidos de los jales y una porción del agua empleada en su transporte; así como, del volumen para manejar las aguas pluviales que caen dentro del perímetro de la presa de jales y su cuenca de aportación”	Procede parcialmente. El GDT determinó modificar la definición sin incluir “su cuenca de aportación” pues este concepto abarca una extensión muy amplia y el vaso de almacenamiento sólo se refiere a la obra local. El numeral asignado en la Norma definitiva es el 4.35. 4.35 Vaso de almacenamiento. Elemento de la presa de jales que tiene volumen disponible para almacenar los sólidos de los jales, una porción del agua empleada en su transporte y el volumen para manejar las aguas pluviales que caen dentro de la presa de jales.
COMENTARIO 4 4. Definiciones La definición “4.31 Vertedor de excedencias. Obra de ingeniería que tiene como finalidad controlar las descargas de volúmenes de agua extraordinarias que no se puedan contener dentro del vaso de almacenamiento de una presa de jales, por falta de capacidad” Al respecto se señala que, la capacidad de la presa es proporcionada tanto por el volumen para almacenar los jales, como el almacenamiento de agua de reuso para la propia planta de extracción; además, el agua pluvial captada por la cuenca de aportación y la regulación de los fenómenos extremos, prevista por el vertedor de excedencias, elemento de seguridad de la presa, por lo que se recomienda que la definición quede como: “Vertedor de excedencias. Obra de ingeniería que tiene como propósito proveer un medio de control de los escurrimientos normales y extremos hasta desalojar con seguridad la avenida de diseño de la presa”	Procede. Se modificó bajo el numeral 4.36, conforme a lo siguiente: 4.36 Vertedor de excedencias. Obra de ingeniería que tiene como propósito proveer un medio de control de los escurrimientos normales y extremos hasta desalojar con seguridad la tormenta de diseño de la presa.
COMENTARIO 5 5.3.1 Aspectos climáticos En lo correspondiente a los aspectos climáticos para prevenir daños a las presas de jales por factores climatológicos, consideramos que, las recomendaciones sobre las asignaciones de los periodos de retorno de la tormenta de diseño, con valores de 5 hasta 100 años, al depender de la topografía y zona hidrológica, podrían ser adecuadas si la ubicación de la presa no se localiza en cauce de corriente natural y no existe algún riesgo de pérdida de vidas humanas ni materiales, ni efectos ambientales negativos, al fallar la presa.	Procede. Se modificó y se incluyó en el segundo párrafo de especificaciones: En caso de que se pretenda ocupar un cauce natural de corriente y/o zona federal, se deberá solicitar el permiso por ocupación y/o concesión de zona federal y construcción de obra hidráulica a la Comisión Nacional del Agua, la cual determinará su procedencia.

Por otra parte, es común, que estas obras, se construyan al ocupar el cauce natural de las corrientes por lo que, existirá un riesgo mucho mayor que en la situación antes contemplada; y a tal respecto, esta Comisión Nacional del Agua, dentro de su normativa interna, sobre recomendaciones de periodos de retorno para la estimación del gasto máximo de diseño de las obras hidráulicas, para Presas de Jales, establece periodos de retorno de 500 a 1000 años, al depender del riesgo aguas abajo de la obra.	
COMENTARIO 6 Tabla 2 Para el ángulo α de la inclinación del talud, en la Tabla 2 del documento del proyecto de norma, no se indica cuáles son sus unidades.	Procede. En la Tabla 2. Clasificación Topográfica en la República Mexicana, se incluyó la unidad de medida "grados".
COMENTARIO 7 5.3.4.1 La solicitud de determinar, en el inciso b del rubro "5.3.4.1 Superficial", el volumen medio de escurrimiento, no se justifica dado que la obra no sería para aprovechamiento del recurso, por lo que CNA sugiere omitirse.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, debido a que la información del volumen de escurrimiento es necesaria para el cálculo de la obra.
COMENTARIO 8 5.3.4.1, inciso d Se sugiere complementar como: "Determinar el área de inundación de la cuenca correspondiente al vaso de depósito, en su caso, representándola en cartas INEGI a escala 1:50,000"	Procede. Se sustituyó el inciso: d) Determinar el área de inundación de la subcuenca, representándola en cartas topográficas de INEGI a escala 1:50,000 o a una adecuada, si la zona de estudio es pequeña.
COMENTARIO 9 5.3.4 Se sugiere se incluyan en la Norma los aspectos hidráulicos e hidrológicos importantes, que se describen a continuación: Las presas de jales, además del almacenamiento de agua y del desperdicio del proceso, deben proyectarse para construirse y utilizarse cada día de su vida útil. Por lo que, se tiene que considerar el efecto del clima normal sobre la construcción y los métodos de operación propuestos; por otra parte, contemplar una obra de excedencias con capacidad de controlar las avenidas de diseño.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, ya que estos conceptos se encuentran incluidos en el numeral 5.3.1 Aspectos climáticos.
COMENTARIO 10 5.3.4 Se solicita incluir el siguiente numeral: 5.3.4.1.2 La naturaleza altamente erosionable de los materiales utilizados en la construcción de las presas de jales, traerá como consecuencia, muy probable, que todo derrame dará por resultado una ruptura, con la subsiguiente liberación del agua pluvial, agua del proceso y una cantidad sustancial de jales. Puesto que siempre existirá alguna cuenca de captación, que varía desde el área del almacenamiento mismo, hasta coberturas mucho mayores, debe determinarse la cantidad de escurrimiento y proponerse un medio para su control.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, debido a que dicha situación se encuentra contemplada en los numerales 5.5.3 y 5.5.4.

COMENTARIO 11 3.1 Control o derivación del escurrimiento Será interesante sugerir o plantear, en el cuerpo de la Norma, que en algunos casos se adoptan, para el manejo y control de las avenidas de diseño, la derivación del curso del escurrimiento en un valle, en el cual se va a construir una presa de jales, de acuerdo con las siguientes recomendaciones, a saber: a. Obras de retención y derivación de los escurrimientos normales y extremos, desde aguas arriba de la zona de almacenamiento de jales, por medio de canales o túneles de derivación, como obras de excedencias; que deben calcularse para recibir la avenida de proyecto y construirse para resistir fallas, en caso de inundación. b. En caso de aportaciones pluviales muy pequeñas, puede considerarse un sistema de decantación y bombas flotantes con capacidad para el desalojo del agua, con un bordo libre suficientemente grande para almacenar una parte del agua de tormenta, en caso de que fallen las bombas. c. El escurrimiento generado por la tormenta de diseño puede derivarse por debajo de la cortina de la presa, a través de un túnel de concreto reforzado, con base en la avenida de diseño. d. Una alternativa adicional puede incluir obras de excedencias como túneles, que se prolongan hacia aguas arriba, conforme cambian las condiciones del almacenamiento; y que al final constituyen, junto con el vertedor, parte de las obras de excedencia definitivas. Es recomendable que se indique que, debe preverse un vertedor sin requisito de mantenimiento, una vez abandonada la presa, en caso de que en etapas precedentes no fuera considerado.	Procede parcialmente. El GDT determinó que una parte de esta propuesta ya está comprendida en los criterios de construcción y operación, mientras que los aspectos no considerados se incluyen bajo el numeral 5.5.6 en el apartado de Criterios de Proyecto: 5.5.6. En el caso de la derivación del curso de los escurrimientos en donde se construye una presa de jales, se debe considerar: a) Obras de retención y derivación de los escurrimientos normales y extremos, desde aguas arriba de la zona de almacenamiento de jales, por medio de canales o túneles de derivación, como obras de excedencias, que deben calcularse para recibir la avenida del proyecto y construirse para resistir fallas, en caso de inundación. b) El escurrimiento generado por la tormenta de diseño puede derivarse por debajo de la cortina de la presa, a través de un túnel de concreto reforzado, con base en la avenida de diseño.
COMENTARIO 12 5.6.13 En el rubro, referente a bordo libre, se sugiere establecer como referencia y recomendación mínima lo establecido por el USBR.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, porque se trata de otro método determinístico y el establecido en esta Norma es superior. El bordo libre se considera en las presas de agua cuando hay viento.
PROMOVENTE: COMISION NACIONAL DEL AGUA, SUBDIRECCION GENERAL TECNICA, GERENCIA DEL CONSULTIVO TECNICO (21 de octubre de 2003)	
COMENTARIOS	RESPUESTA
COMENTARIO 1. Considerandos: Debido a que una gran parte de los depósitos de residuos mineros son ubicados en cauces y zonas federales, y por consecuencia amenazan cuerpos de agua (superficiales o subterráneos), en los considerandos deberá manifestarse esta circunstancia. Deberá, además, hacerse referencia donde corresponda en el cuerpo del documento, sobre los permisos de ocupación de cauces y zonas federales requeridos por la CNA.	Procede. Se incluyó en especificaciones, párrafo 2: En caso de que se pretenda ocupar un cauce natural de corriente y/o zona federal, se deberá solicitar el permiso por ocupación y/o concesión de zona federal y construcción de obra hidráulica a la Comisión Nacional del Agua, la cual determinará su procedencia.

COMENTARIO 2 4. Definiciones Debe aclararse a qué se refiere el término postoperación, ya que no es claro que incluya los aspectos de puesta fuera de servicio del depósito de residuos mineros en condiciones seguras, una vez terminada su vida útil. Lo anterior implica un proyecto ejecutivo de obras y acciones de mantenimiento posteriores a la puesta de servicio. Conviene utilizar el término Puesta Fuera de Servicio en lugar del de postoperación.	Procede parcialmente. El término señala la responsabilidad de la empresa de conservar y mantener el nivel de calidad de la obra. Se incluye como numeral 4.17 la siguiente definición: 4.17 Postoperación: Puesta fuera de servicio del depósito de la presa de jales en condiciones seguras una vez terminada su vida útil.
COMENTARIO 3 4. Definiciones Las presas de jales no necesariamente son una presa en su concepción de almacenamiento de agua, en consideración de lo anterior, se sugiere cambiar el término de presas de jales por el de depósito de residuos mineros y/o depósito de jales, o al menos añadirlos como sinónimos. Existen aún en español, otros términos y para evitar confusiones, lo más apropiado es decir depósito de residuos mineros.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Grupo de Trabajo (GDT) consideró improcedente el comentario, por los siguientes motivos: • El término de presas de jales es correcto, por el tipo de construcción y porque en ellas también se almacena agua. • La Norma está dirigida para el sector minero; el término coincide con la terminología del gremio. • Es la terminología utilizada en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos.
COMENTARIO 4 4. Definiciones 4.8 Cambiar el vocablo Generador por Generador de jales, ya que el término generador, aislado tiene otras connotaciones.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, debido a que la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, incluye en el artículo 5, fracción IX esta definición y corresponde a la utilizada en esta Norma.
COMENTARIO 5 4. Definiciones 4.13. Cambiar el vocablo Pozo por pozo de agua, el término aislado pozo tiene otras connotaciones, por ejemplo: pozo de exploración, Pozo de absorción, Pozo de inspección, etc.	Procede parcialmente. Se elimina la definición de pozo que se refiere a la extracción de agua del subsuelo y se incluye bajo el numeral 4.18 el concepto de pozo de monitoreo, que señala el objetivo de su construcción. Obra de ingeniería, en la que se utilizan máquinas y herramientas mecánicas para su construcción, con el objeto de obtener muestras y determinar parámetros hidráulicos del subsuelo.
COMENTARIO 6 4. Definiciones 4.14 Cambiar el vocablo Preparación por Mitigación de riesgos en el entorno.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, debido a que el concepto de preparación definido en la versión definitiva bajo el numeral 4.19 y que señala "Actividades y obras dirigidas a disminuir las condiciones de vulnerabilidad a la contaminación", se ajusta a las acciones que se deben desarrollar en el apartado 5.4.
COMENTARIO 7 4. Definiciones 4.29 Tubificación. Es estrictamente necesario destacar en el texto que define este fenómeno, que también los jales en sí mismos, pueden tubificarse.	Procede. Se incluye este concepto en la definición de tubificación, bajo el numeral 4.34 de la versión definitiva, para quedar: 4.34 Tubificación. Proceso de erosión regresiva interna en jales y suelos finos compactados de una cortina contenedora o en el suelo natural de su cimentación, ocasionado por fuerzas de filtración mayores a las resistentes, con arrastre de partículas que forman conductos de corriente, capaces de provocar la falla de la obra.

COMENTARIO 8 4.30 Vaso de almacenamiento. Cambiar la redacción como sigue: Elemento de la presa de jales que tiene volumen disponible para almacenar los sólidos de los jales y una porción del agua empleada en su transporte, así como del espacio de sobrealmacenamiento para manejar las aguas pluviales que caen dentro del perímetro de la presa de jales.	Procede parcialmente. Se redefine y se incluye bajo el numeral 4.35 de la versión definitiva: 4.35 Vaso de almacenamiento. Elemento de la presa de jales que tiene volumen disponible para almacenar los sólidos de los jales, una porción del agua empleada en su transporte y el volumen para manejar las aguas pluviales que caen dentro de la presa de jales.
COMENTARIO 9 5. Especificaciones En relación con el considerando propuesto en estas observaciones, se sugiere la siguiente redacción: El almacenamiento de los jales puede efectuarse en el lugar donde se generen, conforme a la información obtenida de la caracterización del sitio, aplicando los criterios de protección ambiental especificados en esta Norma Oficial Mexicana para cada etapa. En el caso que se requiera ubicar una presa de jales en áreas naturales protegidas o en zonas y cauces federales, la autorización estará sujeta a la evaluación en materia de impacto ambiental y de las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento para la ocupación de zonas y cauces federales, así como a lo dispuesto en el Decreto del Area Natural Protegida y el Programa de Manejo Respectivo. Si existen zonas y obras que por sus características se consideran patrimonio histórico o cultural, se debe cumplir con lo establecido en las leyes aplicables.	Procede. Se incluye como segundo párrafo del apartado 5. Especificaciones. En caso de que se pretenda ocupar un cauce natural de corriente y/o zona federal, se deberá solicitar el permiso por ocupación y/o concesión de zona federal y construcción de obra hidráulica a la Comisión Nacional del Agua, la cual determinará su procedencia.
COMENTARIO 10 5.2. Caracterización del jal. Debido a la importancia de las propiedades mecánicas en la estabilidad estructural del depósito de residuos mineros, en la caracterización del jal, es estrictamente necesario incluir parámetros de caracterización desde el punto de vista mecánico, además de las caracterizaciones desde el punto de vista tóxico, químico que se mencionan en el apartado. Se sugiere que al menos se requieren los siguientes parámetros mecánicos del jal: distribución granulométrica y clasificación del material conforme a los criterios del SUCS, densidad de sólidos y concentración de sólidos, peso volumétrico húmedo y peso volumétrico seco in situ, indistintamente de lo que se requiera en el apartado 5.3.3 sobre aspectos geotécnicos, donde no se menciona la caracterización geotécnica del propio jal, lo cual se considera una omisión.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, por los siguientes motivos: • El numeral 5.2 correspondiente a caracterización del jal, se refiere a su caracterización desde el punto de vista de su peligrosidad ambiental. • La información a que hace referencia el comentario está considerada parcialmente en los criterios de construcción-operación en el numeral 5.6.10.

COMENTARIO 11 5.3 Caracterización del sitio. 5.3.1 Aspectos climáticos. En la selección de las tormentas de diseño verificar si los periodos de retorno propuestos en la tabla 1, no se contraponen con los criterios de diseño de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos, de la Comisión Nacional del Agua. Probablemente se requiere aumentar los periodos de retorno en los casos en que se trate de jales peligrosos y el potencial de daño de aguas abajo incluya población. En los aspectos geotécnicos se hace una grave omisión al dejar de caracterizar desde el punto de vista mecánico a los jales, y a las terracerías con que se construyen bordos y cortinas iniciadoras del depósito de jales, por lo que se propone que el punto 5.3.3.2 se redacte como a continuación se indica: Determinar las propiedades mecánicas y la distribución estratigráfica del subsuelo, de las terracerías que se utilizan para construir bordos y/o cortinas iniciadoras del depósito, así como de los jales fuera de la planta de beneficio o en el lugar de depósito de los mismos, haciendo resaltar su homogeneidad o heterogeneidad, el tipo de suelo que correspondería conforme al Sistema Unificado de Clasificación de suelos (SUCS), así como su permeabilidad, porosidad, compresibilidad y resistencia al corte, y los aspectos de compactación y/o mejoramiento de propiedades mecánicas de las terracerías a utilizar.	Procede. Se modificó el último párrafo del numeral 5.3.1 para quedar: La tabla 1 señala el número de años a que debe de hacer referencia la información anterior, de acuerdo con la zona hidrológica y la topografía del terreno donde se pretenda construir una presa de jales, siempre y cuando la obra no pretenda ocupar una zona federal. Se modificó el inciso 5.3.3.2, para quedar: 5.3.3.2 Determinar las propiedades mecánicas de los depósitos de suelo, en lo que se refiere a su estratigrafía, haciendo resaltar la homogeneidad o heterogeneidad de los mismos, el tipo de suelo de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (Anexo Normativo 4), así como su permeabilidad, porosidad, compresibilidad y resistencia al corte.
COMENTARIO 12 5.3.4.2.2 La delimitación de la extensión de la zona de estudio mencionada en el inciso a) para evaluar la vulnerabilidad de acuíferos, es confusa y limitativa, ya que depende de lo que se interprete como centro del sitio propuesto (geométricamente no se entiende esta idea). Se propone la redacción siguiente: a) Verificar la existencia de aprovechamientos hidráulicos subterráneos en una franja perimetral del depósito de jales de 500 metros tomando como referencia la curva de nivel definida por el NAME del depósito de residuos mineros.	Procede parcialmente. Se modificó el numeral para darle mayor claridad al apartado: a) Verificar la existencia de aprovechamientos hidráulicos subterráneos en una franja perimetral de 500 metros alrededor de los límites de la presa colmada. Esta condición no se aplicará en los casos de aprovechamientos ubicados aguas arriba y cuyo radio máximo de influencia se localice a una distancia mínima de 100 m en dirección del sitio de depósito. En caso de que existan parteaguas de la subcuenca a menos de 500 m, se tomarán éstos como límites.

COMENTARIO 13 5.3.6 Potencial de daño 5.3.6.1 En la identificación del potencial de daño, incluir un censo de población amenazada por el depósito de jales, en su caso. Conforme a lo anterior, ajustar y precisar la clasificación y las medidas requeridas en el Anexo Normativo 3 de Clasificación de presas de jales en la República Mexicana, adecuar y/o añadir incisos aclaratorios para los criterios de preparación del sitio indicados en el inciso 5.4, ya que no están incluidos los casos en que exista población amenazada.	Procede. Se modificaron los siguientes numerales: 5.3.6.1 Identificar centros de población, cuerpos de agua superficiales, ecosistemas frágiles, especies en riesgo o áreas de suelos agropecuarios que puedan ser afectados en caso de derrame o fuga por falla parcial o total de la cortina contenedora y proceder de la siguiente manera: 5.3.6.1.1 Si existe posibilidad de afectación a un centro de población, o de daño a un cuerpo de agua superficial, se deben aplicar las medidas de proyecto, construcción, operación y monitoreo clasificadas con el número 1 en el Anexo Normativo 3: Clasificación de presas de jales en la República Mexicana. También se aplicarán las medidas señaladas en el punto 5.7 relativas a la etapa de postoperación
COMENTARIO 14 5.4.2 En el inciso c) se menciona bordo iniciador, éste debe definirse como un caso o sinónimo de cortina contenedora de la definición establecida en el punto 4.5.	Procede parcialmente. Se ajusta la definición y se incluye en el apartado 4 bajo el numeral 4.2 de la versión definitiva: 4.2 Bordo iniciador. Estructura inicial de la cortina contenedora.
COMENTARIO 15 5.4.6 En concordancia con la definición de vaso de almacenamiento establecida en el punto 4.30 debe complementarse la redacción de este inciso como se indica a continuación: Debe asegurarse que el sitio seleccionado sea capaz de soportar y almacenar el volumen de jales proyectado y permitir el tránsito adecuado de avenidas por lluvias extraordinarias.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, debido a que este numeral se refiere a la preparación del sitio, el que señala las medidas ambientales necesarias para recibir los jales, minimizando los posibles riesgos de contaminación.
COMENTARIO 16 5.6.10 Debe omitirse la regla de este punto 5.6.10, y en su lugar dejar la posibilidad de la utilización de materiales para formar la cortina contenedora en función del criterio de diseño con filtros para evitar la erosión interna de los materiales. Para lo anterior, es importante mencionar la necesidad de incluir en las definiciones el concepto de filtro y sus funciones conforme a los criterios de mecánica de suelos. Es necesario incluir un anexo con los criterios disponibles para diseño de filtros, y se sugiere verificar que se cumplan en los diseños al menos dos criterios, para lo cual se propone el de Terzaghi y el de Sherard de la tabla 2 en la página 50 de la bibliografía 8.11. Anexo normativo 3. En este anexo la Ley de permeabilidades que se presenta en las desigualdades entre permeabilidades, no es suficiente para eliminar los riesgos de erosión interna; éstas propuestas estrictamente deben correlacionarse con los criterios del filtro que se propone incluir en la norma, los cuales deben diseñarse con al menos dos de los criterios establecidos en la tabla 2 en la página 50 de la bibliografía 8.11.	Procede parcialmente: El GDT consideró que lo establecido en el numeral 5.6.10 es lo correcto, y estimó necesario incluir la definición de filtro en el apartado 4 bajo el numeral 4.10: 4.10 Filtro: Elemento estructural formado por gravas y arenas bien graduadas cuya función es permitir el paso de agua sin generación de presión de poro inadecuada e impedir la migración de jales y/o suelos finos. Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario relacionado con incluir criterios en el diseño de filtros, en virtud de que ello es propio de un manual; además, la información que se pretende ya está considerada en el proyecto particular de cada obra, cuyos criterios están señalados en el Anexo Normativo 3.

COMENTARIO 17 5.6.13 En consideración del concepto de playa se sugiere que este inciso se redacte como sigue: El vaso de almacenamiento debe tener una capacidad suficiente para mantener un bordo libre de 3 metros en zonas ciclónicas, 2 metros en zonas húmedas y 1 metro en zonas secas, y una playa con extensión suficiente que evite la salida de cualquier línea superior de corriente inducida por el flujo de agua hacia el paramento de aguas arriba del depósito de jales.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, pues dicha información está incluida en el numeral 5.6.12.
COMENTARIO 18 5.6 Criterios de construcción-operación. En caso de lixiviados de jales inocuos, no se menciona nada sobre sub-drenajes, que constituyen obras de ingeniería esenciales para la estabilidad de los depósitos de residuos mineros. En este apartado falta desarrollar un tema específico de métodos de desagüe de aguas superficiales y de drenaje y sub-drenaje de lixiviados y filtraciones, que permita diseñar, construir y operar una obra accesoria estrictamente necesaria para garantizar la estabilidad de los depósitos de residuos mineros. La referencia sobre este tema dentro de la propuesta de proyecto no existe o es muy escasa; sin embargo es estrictamente necesaria.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, ya que todos los métodos de drenaje se encuentran definidos en el Anexo normativo 3, en la columna de sistema decantador drenante. En lo que se refiere a sistemas de sub-drenaje son considerados en el diseño particular de cada obra.
COMENTARIO 19 Debido a la importancia del concepto de playa inducida por el almacenamiento de agua en el depósito de jales, aunque se menciona el concepto de playa en el inciso 5.6.12, falta definir este concepto y precisar algunos criterios de alejamiento de agua de la corona del depósito, con base en la teoría del flujo de agua.	Procede. Se incluye la definición de playa en el apartado 4 bajo el numeral 4.16: 4.16 Playa: Es el espacio existente entre la corona de la cortina contenedora y el nivel de aguas máximas ordinarias o de operación.
COMENTARIO 20 En concordancia con normas, criterios e iniciativas internacionales, la norma debe requerir que, debido a la forma en que se construyen los depósitos de jales, es necesario llevar un seguimiento de la evolución del depósito para vigilar sobre la marcha su estabilidad y funcionalidad. En consideración de lo anterior, es indispensable que como anexo de la norma se incluya una guía para la vigilancia y control de la estabilidad del depósito de jales. Se sugiere adoptar el formato que se propone en la referencia Almacenamiento de Residuos Mineros en México, Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, A. C. páginas 56 a 66. Esta referencia se menciona en la bibliografía de la norma en el punto 8.11 y la guía debe ser parte de los documentos que se mencionan en el apartado 5.6.17.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, porque la Norma incluye las medidas para la vigilancia y control de la estabilidad de la presa en el apartado de Monitoreo (incisos 5.8.3, 5.8.4, 5.8.6). No obstante, se incorporó el inciso 5.8.7. que señala: 5.8.7 Acciones de estabilización. Cuando los datos del sismógrafo o los testigos de movimiento indiquen riesgo de derrumbe o desborde, deben realizarse las acciones de estabilización de los taludes y la cortina, que sean necesarias.

COMENTARIO 21 5.7 Criterios de postoperación Debe añadirse un inciso c) No falle el depósito de residuos mineros	Procede. Se incluyó dicho inciso en el numeral 5.7.1. c) No falle la presa de jales.
COMENTARIO 22 5.7.2.3 En este inciso, desde el punto de vista conceptual, se deben precisar cuáles serían las medidas de tratamiento, las cuales deben ser suficientes para diseñar el confinamiento de residuos peligrosos o lixiviados tóxicos provenientes del depósito de jales. En estos casos, el depósito de jales debe considerarse como un residuo que requiere confinamiento, lo cual requiere otro tipo de diseño para garantizar la estabilidad del depósito. Lo anterior se sale del alcance de este proyecto de norma.	No procede. El establecer las medidas de tratamiento sale del alcance de esta Norma, y serán consideradas para cada caso en particular.
COMENTARIO 23 5.8 Cambiar la palabra monitoreo por vigilancia del comportamiento	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, pues aun cuando en el diccionario aparece como sustantivo y no como verbo, se trata de un término muy utilizado en la literatura ambiental.
COMENTARIO 24 Transitorios Añadir un transitorio que considere que todo depósito de residuos mineros existente en la República Mexicana debe revisarse conforme a los criterios de esta norma para que se garantice la seguridad estructural y funcional del depósito de jales ya construido, así establecerse un periodo de regularización de los mismos, ya que algún depósito de jales existente puede representar riesgo.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, pues la Norma no puede ser retroactiva.
PROMOVENTE: COMISION NACIONAL DEL AGUA, SUBDIRECCION GENERAL JURIDICA, GERENCIA DE LO CONSULTIVO, SUBGERENCIA DE LO CONSULTIVO (6 de noviembre de 2003)	
COMENTARIOS	RESPUESTA
COMENTARIO 1 1.- De la lectura del proyecto de Norma Oficial Mexicana denominado PROY-NOM-141-SEMARNAT-2003, "Que establece los requisitos para la caracterización del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales", se advierte que la denominación de la misma es incorrecta, toda vez que lo que tiene que establecer son características o especificaciones y no requisitos; lo anterior, con fundamento en lo que establecen los artículos 30. fracción XI y 40 fracción X de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.	Procede. Se aprueba la sugerencia y se modifica el nombre, agregando los conceptos de caracterización del jal y preparación del sitio, quedando de la siguiente manera: Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-141-SEMARNAT-2003 Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.

De lo anterior, se desprende que una Norma Oficial Mexicana es una regulación técnica de cumplimiento obligatorio, que tiene como principal objetivo el establecer reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones y como finalidad señalar las características, especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y mejorar el Medio Ambiente, los ecosistemas y preservar los recursos naturales, y no el establecer requisitos, por lo que el hecho de establecer requisitos en dicha norma no sería congruente con lo señalado en los artículos anteriormente citados Aunado a lo anterior, el objetivo que señala el Proyecto de Norma Oficial en comento dispone lo siguiente: “1. Objetivo Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y criterios de protección ambiental para la caracterización del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales” De igual forma tampoco se contempla la palabra requisitos en el objetivo transcrito, en consecuencia se estima conveniente cambiar la denominación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana que se analiza por el siguiente: “PROY-NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones y criterios para la caracterización del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales”.	
COMENTARIO 2 2.- Por otra parte, se considera que en el fundamento jurídico que se establece en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana será conveniente tomar en consideración las atribuciones de la Comisión Nacional del Agua, señaladas tanto en la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento, así como en el Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como otros preceptos de la Ley Federal de Metrología y Normalización que son aplicables a la presente Norma y por ende son parte del fundamento, por lo que se sugiere quede como a continuación se transcribe: “CASSIO LUISELLI FERNANDEZ, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en los artículos 32 bis fracciones I, II, III, IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 2o., 4o., 9o. fracciones I, V y XIII, 85, 86 fracciones I, III, VI y VII y 119 fracciones I, VI, VII, XIV y XVIII de la Ley de Aguas Nacionales; 1o., 5o. fracciones I, II, V, VI, XIV, 6o., 28 fracciones I, III, IV, XI y XIII, 31 fracción I, 36, 37, 37 bis, 150, 151, 152 bis, 160 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1o., 2o., 4o., 9o. fracciones I, V y XIII, 85, 86 fracciones I, III, VI y VII y 119 fracciones I, VI, VII, XIV y XVIII de la Ley de Aguas Nacionales; 4o. fracciones II, III y IV, 5o., 6o., 8o. fracción X, 20 y 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos; 1o., 28, 30, 33 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 11, 133, 143 y 182	Procede y se incluyen también los preceptos jurídicos relacionados con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, quedando como sigue: “JUAN RAFAEL ELVIRA QUESADA, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en los artículos 32 bis fracciones I, II, III, IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 5o. fracciones I, II, V, VI, XIV, 6o., 28 fracciones I, III, IV, XI y XIII, 31 fracción I, 36, 37, 37 bis, 150, 151, 152 bis, 160 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 2o., 7o. fracción III y 17 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 38, 40 fracción X, 41, 43, 44, 45, 46 y 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 2o., 4o., 9o. fracciones I, V y XIII, 85, 86 fracciones I, III, VI y VII y 119 fracciones I, VI, VII, XIV y XVIII de la Ley de Aguas Nacionales; 4o. fracciones II, III y IV, 5o., 6o., 8o. fracción X, 20 y 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos; 1o., 28, 30, 33 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 11, 133, 143 y 182

Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38, 40 fracción X, 41, 43, 44, 45, 46 y 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 11, 133, 143 y 182 fracciones I, II y III del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 4o. fracciones II, III y IV, 5o., 6o., 8o. fracción X, 20 y 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos; 1o., 28, 30, 33 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 8o. fracciones V y VI, 40, 44 y 45 del Reglamento interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, tengo a bien presentar: Lo anterior en virtud de que en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana, establece características y especificaciones a efecto de evitar la contaminación de aguas nacionales y sus bienes nacionales, aspectos sobre los cuales tiene facultades la Comisión Nacional del Agua, máxime cuando en su apartado de observaciones se señala: “9. Observancia de esta norma. La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la PROFEPA, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios, así como la Comisión Nacional del Agua en el ámbito de su competencia. Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos, Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables”. Por lo que a efecto de fundamentar la intervención de la Comisión Nacional del Agua en la presente norma, se estima conveniente considerar los cambios propuestos en el apartado de fundamento.	fracciones I, II y III del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 1o., 8o. fracciones V y VI, 40, 44 y 45 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, tengo a bien presentar:”
COMENTARIO 3 Por otra parte, en relación con el primer párrafo del proyecto que nos ocupa, sito PROY-NOM-141-SEMARNAT-2003, se estima conveniente anotar la nomenclatura seguida de su denominación, para quedar de la siguiente manera: “El Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece los requisitos para la caracterización del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, el cual fue aprobado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales...” Lo anterior con el objeto de poder identificar con facilidad la disposición de referencia y evitar posibles confusiones.	Procede. “La Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003 Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.”

(Continúa en la página 65)

(Viene de la página 32)

COMENTARIO 4 En el punto “3. Referencias” relacionado con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”, se sugiere que cada vez que se haga referencia a dicha norma, se mencione la Aclaración de que fue objeto mediante publicación en el Diario Oficial de la Federación del 30 de abril de 1997, para quedar de la siguiente manera: “3. Referencias ... Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997, así como su Aclaración publicada el 30 de abril del mismo año. Lo anterior en virtud de que dicha aclaración es parte de la Norma Oficial Mexicana de referencia.	Procede. La adecuación sugerida no afecta el contenido del documento.
COMENTARIO 5 Para el punto “4. Definiciones”, se estima pertinente formular los siguientes comentarios: a. Se considera que en el primer párrafo de este punto deben incluirse además de la LGEEPA, la Ley de Aguas Nacionales y el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos. “4. Definiciones Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos y las siguientes: ...” b) Respecto a la definición 4.15 Presa de Jales, se propone que sea la misma que se maneja en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, para evitar posibles confusiones.	Procede parcialmente. El inciso “a” se incluyó en la Norma. El inciso “b” no procede en virtud de que la definición de Presas de jales del Proyecto de Norma es más completa.
COMENTARIO 6 En el punto “8. Bibliografía”, se sugiere: a) Que en el punto 8.1 se elimine la Ley Federal sobre Metrología y Normalización así como su Reglamento para quedar de la siguiente manera: “8. Bibliografía 8.1 Acuerdo por el que se dan a conocer los trámites y servicios inscritos en el Registro Federal de Trámites Empresariales que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de mayo de 2003”.	Procede. Se aceptan los comentarios, se eliminan los incisos 8.1, 8.2, y se modifica el 8.3 de acuerdo con la propuesta señalada, para quedar en la Norma como 8.1: 8.1 Acuerdo por el que se dan a conocer todos los trámites y servicios inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, mismo que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de mayo de 2003.

Lo anterior en virtud de que dichos ordenamientos ya han sido considerados dentro del fundamento jurídico del Proyecto de Norma Oficial Mexicana en comento. b) Que en el punto 8.3 en el que se hace referencia al "Acuerdo por el que se dan a conocer los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites Empresariales que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca y sus órganos administrativos desconcentrados, y se establecen diversas medidas de mejora regulatoria", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2000, se elimine éste y se incluya el diverso "Acuerdo por el que se dan a conocer todos los trámites y servicios inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios que aplica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales", mismo que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de mayo de 2003.	
PROMOVENTE: ASOCIACION DE INGENIEROS DE MINAS, METALURGISTAS Y GEOLOGOS DE MEXICO, A.C. (14 de noviembre de 2003)	
COMENTARIOS	RESPUESTA
COMENTARIO UNICO Propone incluir el siguiente párrafo: "Quienes se encuentren en los supuestos de esta Norma, no estarán obligados a seguir los procedimientos de autorización y resolución previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable".	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, porque esta Norma no puede modificar los preceptos y procedimientos establecidos en estas leyes y sus reglamentos.

PROMOVENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, INSTITUTO DE GEOLOGIA, DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGIA, LABORATORIO DE EDAFOLOGIA AMBIENTAL (17 de noviembre de 2003)	
COMENTARIOS	RESPUESTA
COMENTARIO 1 4. DEFINICIONES Debido a que los siguientes términos se utilizan a lo largo de la Norma, sería conveniente incluir su definición: Capacidad de intercambio catiónico Capacidad de retención de contaminantes Coeficiente de escurrimiento Vulnerabilidad de un acuífero	Procede parcialmente. Se eliminaron los tres primeros conceptos de la versión definitiva de la Norma, por no ser relevantes para la caracterización del sitio. Vulnerabilidad de un acuífero: se describe el concepto en el Anexo Normativo 2, y se incluyó la definición: Vulnerabilidad de un acuífero. Conjunto de condiciones geológicas que definen la capacidad de defensa o de amortiguamiento del acuífero ante una situación de amenaza ocasionada por el manejo de los jales.
COMENTARIO 2 5. ESPECIFICACIONES 5.2 Caracterización del jal 5.2.2 ¿En base a qué criterio se sugiere que la relación $PN/PA < 1.2$ es potencialmente generadora de ácido? ¿Existen ejemplos en la literatura nacional o internacional que consideren que este número es conveniente? Los minerales presentes en los jales no se encuentran en equilibrio químico con la atmósfera y se transforman según una serie de procesos	La relación $PN/PA < 1.2$ se tomó de la "Guía Ambiental de Perú para el Manejo de Drenaje Acido de Minas". En la parte de las pruebas estáticas esta Guía establece: "...Las muestras con un potencial de neutralización de 2 a 3 veces mayor que su potencial de acidez, pueden ser consideradas como consumidoras de ácido. Es probable que las muestras con una proporción menor de 1.1 contengan acidez. Sin embargo, como pauta general las muestras con proporciones dentro del rango 1.1 - 3.1, es decir del 100 al 300% de este índice no son ni generadoras ni consumidoras de ácido... En relación a los relaves, generalmente se acepta una proporción 1.2:1..."

geoquímicos que dependen de las condiciones que existen en los sitios. Estos procesos dependen de los tiempos que tardan los minerales en reaccionar (cinéticas) y son lentos. Por ejemplo se requiere de un tiempo aproximado de un mes para que se disuelva un grano de 1 mm^3 de calcita (la calcita tiene una tasa de disolución promedio de $1 \times 10^{-5} \text{ mol/m}^2\text{s}$ según Chou et al, 1989) y 50 años para que se disuelva uno de piritita $5.3 \times 10^{-9} \text{ mol/m}^2\text{s}$, según Nicholson, 1994). La arsenopiritita tiene una tasa de oxidación similar a la piritita (Mok and Wai, 1994) y la de calcopiritita es aproximadamente la mitad de la de la piritita (Strömberg and Banwart, 1994).

La generación de acidez en un jal puede tardar varios años en manifestarse.

Si la relación PN/PA < 1.2 es el único criterio para asignar la peligrosidad a un jal, muchos depósitos de jales que cumplen con la Norma en un tiempo de depósito inicial, pueden volverse peligrosos con el tiempo debido a que la calcita, el principal mineral neutralizador de la acidez, tiene una cinética de disolución al menos 1000 veces mayor que la de la piritita, quien es el principal generador de acidez (Banwart and Malmström, 2001) y la calcita se consumirá primero que la piritita, de tal manera que puede disminuir la capacidad de neutralización de acidez en lapsos de tiempo menores a 50 años. Esta situación puede ocasionar problemas de acidificación y liberación de elementos con potencial tóxico (EPT) a las futuras generaciones.

El método ASTM D3987-85 considera la agitación en fase acuosa de los residuos por 18 horas a un pH de 5.5 resultante del equilibrio de CO_2 . En estas condiciones sólo se pondrá en solución una fracción muy pequeña de los metales, de concentraciones muy parecidas a las de las aguas del proceso de beneficio y las fases solubles que contienen metales.

En los jales que proceden de yacimientos de sulfuros (epitermales, sulfuros masivos, skarn, pórfidos cupríferos), las mayores fracciones de metales al momento de ser vaciados se encuentran como sulfuros metálicos. Estos sulfuros metálicos no se conservan como tales (a menos que se inhiba la oxidación) y se transforman con el tiempo en fases que pueden tener mayor potencial de liberación como carbonatos, complejos orgánicos o adsorbidos en óxidos de hierro. Después de un lapso de tiempo de 50 o 100 años los metales no se encuentran asociados a los mismos minerales que al inicio.

Consideramos que es necesaria la cuantificación del contenido total de metales para evaluar cuánto metal podrá ser movilizado con el tiempo en estos depósitos. Si los contenidos totales de metales exceden ciertos umbrales, los sitios donde se depositarán los jales deberán ser impermeabilizados o protegidos por geomembranas.

Se sugiere hacer las determinaciones de la relación PN/PA regularmente en el tiempo al menos una vez cada diez años para evaluar una tendencia en el tiempo.

Todos los métodos para medir la capacidad de generación presentan limitaciones por lo que las legislaciones internacionales utilizan los estáticos. Dentro de los métodos estáticos se seleccionó la "Prueba Modificada de Balance Acido-Base (PM-ABA)", recomendado por Lawrence R.W. quien proporcionó directamente su método al Grupo de Trabajo.

La estequiometría de la reacción se basa en que un mol de piritita es neutralizado por 2 moles de calcita, de donde se obtiene el factor 31.25 que aparece en la fórmula.

El método considera como fuente potencial del ácido sulfúrico a todo el S reducido (S_{total} menos sulfatos), lo cual implica una garantía para el ambiente, ya que los sulfuros que generan acidez son básicamente los de hierro y no los sulfuros de otros elementos como zinc, plomo, cobre, etc., que están presentes en los jales. La prueba, por otro lado, evita la sobreestimación de la capacidad de neutralización de los jales ya que no utiliza ácido clorhídrico caliente. Los minerales básicos más resistentes no son atacados en un medio ácido no oxidante a temperatura ambiente.

La precipitación no controlada de hidróxidos metálicos es un fenómeno muy improbable, pues las concentraciones de metales en el extracto son muy bajas. Sin embargo, en un escenario remoto, si sucediera una precipitación con metales, se lograría una mayor seguridad para el ambiente, pues un consumo mayor de OH implica que se sobreestima la concentración de protones y subestima la concentración de carbonatos (capacidad amortiguadora).

Respecto al comentario de que existen otras fuentes de acidificación, es necesario considerar que los sulfatos no se hidrolizan (aniones duros), sino son los metales blandos que pueden estar en forma de sulfatos. Sin embargo, el grado de hidrólisis es mínimo a pH neutros y básicos, donde la disponibilidad de protones es prácticamente inexistente y la solubilidad de los cationes metálicos es muy baja. Las reacciones presentadas comprenden la preoxidación del hierro, por lo cual solamente pueden aplicarse al estudio de presas antiguas sin capacidad de amortiguamiento en donde haya ocurrido drenaje ácido. Por otro lado, los óxidos de hierro ya precipitados son consumidores de protones. Es necesario considerar que esta Norma aplica únicamente a la construcción de nuevas presas para prevenir la oxidación o controlar sus efectos.

Respecto al método de extracción, la versión de la Norma evaluada no incluye el método analítico que va ser parte de un anexo. En éste se indica el uso de agua destilada en equilibrio con CO_2 . El pH se calcula de acuerdo a la siguiente ecuación y varía ligeramente con la temperatura y presión. A 25°C , agua pura y $P_{\text{CO}_2} = 10^{-3.5} \text{ bar}$ es 5.7

$$[\text{H}^+]^2 = K_{\text{CO}_2} P_{\text{CO}_2} K_1$$

$$K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3^0]}$$

Se utiliza agua destilada y en aquellos casos en que existan emisiones antropogénicas que disminuyan el pH (lluvia ácida) por abajo del valor de equilibrio con

	CO₂ se utilizará ácido sulfúrico diluido hasta alcanzar el valor de la misma. Sin embargo, son los minerales presentes en los jales los que van a determinar el pH final de extracción tal y como sucede en la naturaleza. La Norma establece que si los contenidos de metales solubles exceden ciertos umbrales, los sitios donde se depositarán los jales deberán ser protegidos. Por lo anterior no se exige en forma general el uso de geomembranas debido al alto poder abrasivo de los jales que destruye rápidamente a este material polimérico; asimismo, genera fenómenos de inestabilidad física por ser una superficie de deslizamiento (debe recordarse que la mayoría de los casos reportados de contaminación por jales se deben a problemas de este tipo). Sin embargo, la Norma no elimina su uso cuando se considere pertinente. Respecto a las determinaciones PN/PA para evaluar una tendencia en el tiempo, se consideran innecesarias por las siguientes razones: 1.- La Norma contempla la evaluación de PN/PA para cualquier cambio de las características de la mena. 2.- También se contempla en la Norma el monitoreo periódico de las aguas superficiales y subterráneas en la zona de influencia inmediata de la presa, lo cual detectaría indirectamente cualquier cambio de esta relación.
COMENTARIO 3 5.3 Caracterización del sitio ¿La peligrosidad del jal que se asigna en la tabla 1 referente a la topografía y al periodo de retorno se refiere a un riesgo de que la estructura se colapse?	No. Se refiere a la toxicidad del jal, lo cual se ha aclarado en la tabla 1.
COMENTARIO 4 5.3.2 Aspectos edafológicos ¿Qué técnicas se sugieren para la evaluación de los parámetros del suelo? ¿Cómo se va a asignar la capacidad de retención de contaminantes? ¿Cuál es el número de muestras que se evaluarán en el sitio y con qué distribución espacial se colectarán?, ¿Se realizará el muestreo en perfiles? La caracterización debería considerar una estimación del contenido de carbonatos, la cual puede realizarse fácilmente en el campo evaluando la efervescencia de los suelos con HCl al 10%. Los carbonatos en el suelo son esenciales debido a que neutralizan la posible acidez que generarán los jales además de que son un control para metales en solución precipitándolos.	No se sugiere ninguna técnica para la evaluación señalada. Ese punto se eliminó de la Norma por no poderse establecer un valor de referencia. Se deja a criterio del usuario el número de muestras, la distribución espacial con que se colectarán y si se realiza o no en perfiles; lo anterior en virtud de que sólo se requiere conocer datos generales para la caracterización del sitio, los cuales incluso pueden obtenerse de la bibliografía existente. El pH es una medida indirecta de esto, por lo que no se consideró necesario hacer estas pruebas.
COMENTARIO 5 5.3.3 Aspectos geotécnicos Es muy importante definir las relaciones de contacto que existen entre los estratos geológicos y el cuerpo del depósito de jales. La falla que ocurrió en Aznalcóllar, España en abril de 1998 se debió a que una cortina de jales se desplazó más de 50 m de su posición original debido a que la estratigrafía de la roca basal es horizontal y la cortina se deslizó cuando hubo saturación de agua. La Norma no marca ninguna especificación referente a estabilidad de los depósitos y las relaciones de contacto.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, porque este capítulo es para caracterizar el sitio. Las medidas que aseguran la estabilidad de la obra están comprendidas en los numerales correspondientes a 5.6 Criterios de construcción-operación.

COMENTARIO 6 5.3.4.1 Hidrología superficial e) En general consideramos que los parámetros a evaluar no deberían dejarse a criterio del operador si no estandarizar los parámetros y la frecuencia de muestreo. Con el fin de contar con instrumentos de visualización rápidos sobre los cambios en la calidad del agua, se sugiere la utilización de diagramas geoquímicos para diferenciar familias de aguas, tales como diagramas de Piper o de Stiff. Estos diagramas utilizan los datos de los cationes mayores (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+} y K^{+}), así como de aniones mayores, (CO_3^{2-}, HCO_3^{-}, SO_4^{2-}, Cl^{-}), el análisis del ión sulfato es fundamental debido a que es un indicador de la oxidación de los sulfuros, el proceso que genera acidez y favorece la liberación de los EPT en solución. Lo anterior se sugiere también para el punto 5.1.5.2.4 referente a la caracterización del agua subterránea.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, pues el inciso 5.3.4.1 se refiere a la caracterización del sitio y no al monitoreo de una presa de jales. Por otra parte, la Norma sí indica los parámetros, exceptuando aquellos que puedan ser diferentes por las características específicas de la mena. No procede en virtud de que en el capítulo de "Caracterización del sitio", aún no hay jales; en él se analizan las condiciones naturales, en particular, la calidad nativa del agua. Los parámetros a monitorear son los que tienen relación con la posible degradación por los jales y se contemplan en el capítulo correspondiente de monitoreo. Lo importante de la Norma no es la familia de aguas subterráneas, sino la variación del contenido de metales que pueda sufrir el acuífero.
COMENTARIO 7 Todos los depósitos de jales activos, así como los abandonados en tiempos de lluvia tienen un drenaje de las aguas de infiltración, algunas veces llevan partículas en suspensión como flóculos de óxidos de hierro que se forman por las reacciones entre los minerales depositados, estos flóculos tienen la capacidad de adsorber metales según las condiciones de pH. Sería conveniente colectar estos flóculos y caracterizarlos ya que pueden encontrarse con altas concentraciones de metales.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, pues en el caso de que existieran flóculos, la Norma establece que el agua sea recirculada al proceso o descargada a cuerpos de agua previo tratamiento para cumplir con la normatividad vigente.
COMENTARIO 8 5.3.4.2 Hidrología subterránea Los parámetros por lo menos deberían ser conductividad eléctrica, pH, potencial redox y los cationes y aniones mayores para diferenciar familias de aguas.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, debido a que la Norma dice en el numeral 5.3.4.2.2 b) Efectuar la caracterización física y química del agua subterránea nativa, <u>seleccionando aquellos parámetros directamente asociados a la generación de lixiviados derivados de la presa de jales.</u> Se acota a lo que la Norma intenta controlar.
COMENTARIO 9 5. 3.6 Potencial de daño 5.3.6.1 Se sugiere desarrollar un sistema de información geográfica con el fin de poder simular los riesgos que implica un colapso total o parcial de un depósito de jales y evaluar los escenarios posibles, así como las áreas que resultarían afectadas.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, debido a que la Norma no establece un método específico para el manejo de datos referentes al potencial de daño, por lo cual se deja abierto al usuario el manejo del más adecuado. Adicionalmente, no deben establecerse métodos específicos para el manejo de datos con objeto de no coartar la libertad de utilizar otros sistemas que pudieran ser mejores.

COMENTARIO 10 5.3.6.3 Dificilmente un depósito de jales no generará polvos por lo que es conveniente considerar los riesgos de erosión eólica que tienen estas estructuras y proponer acciones de remediación. ¿Cómo se realizará el análisis para ver si la erosión eólica afecta a los centros de población? Actualmente en Europa se está aplicando la legislación llamada SEVESO II en la cual se sugiere tomar acciones de remediación y evitar ya sea la entrada de agua o de oxígeno al depósito de jales cubriéndolos con materiales que retengan humedad y eviten la difusión del oxígeno del aire. Específicamente en Suecia se exige que todos los depósitos de jales tengan una cubierta protectora que evite por una parte la generación de polvos y además prevenga de la formación de drenajes ácidos, en la legislación se establece que una vez que los depósitos son construidos bajo todas las especificaciones no es necesario realizar un monitoreo.	Procede parcialmente. El monitoreo de los polvos que pudiesen afectar a un centro de población se realizarán de acuerdo a la NOM-035-SEMARNAT-1993, por lo cual se agregó como referencia en el apartado 3. En cuanto al segundo punto, en la fase de operación, los jales están húmedos, por lo que la posibilidad de generación de polvos es mínima. Para la etapa postoperativa la Norma contiene medidas para evitar la dispersión de polvos, en los numerales 5.7.1 inciso a), 5.7.2 y 5.7.4.
COMENTARIO 11 5.5 Criterios del proyecto 5.5.1 En este apartado vale la pena solicitar, si ya se conoce el volumen de jales a producir, cuántas presas de jales se construirán y considerando las características del terreno, cuáles serían las dimensiones de los depósitos. Conociendo parámetros del depósito como área y altura pueden hacerse proyecciones de la estructura y considerarlas en estudios de riesgo por erosión, así como de cuánta agua pueden captar los depósitos y hacer planteamientos sobre balances hídricos. Por otra parte al conocer las características químicas de los jales, su distribución de tamaño de partícula y las dimensiones que tendrá el depósito, puede plantearse un modelo conceptual para tratar de predecir el comportamiento de los jales, específicamente la generación de sustancias en solución, y esta información es muy útil para plantear estrategias de minimización de liberación de acidez y elementos con potencial tóxico (EPT).	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, pues todos los conceptos expresados son adecuadamente considerados en el texto de la Norma. Los criterios de diseño, caso por caso, serán entregados a la autoridad previo a la construcción de la presa, aplicando los criterios del Anexo Normativo 3. El modelo conceptual para el comportamiento futuro de los jales, se señaló en la respuesta al comentario 2.
COMENTARIO 12 5.5.5 Muchas cortinas de jales se han construido con rocas que presentan alteración hidrotermal, de éstas la alteración argílica, que contiene pirita es una fuente muy importante de acidez. Sin embargo la alteración propilítica presenta calcita e incrementa la capacidad de neutralización de acidez. Debería proponerse el no utilizar en la construcción de cortinas de jales, rocas con alteración argílica que son muy deleznales físicamente y pueden tener muy alto potencial de generación de acidez y de liberación de metales al medio. Aunque se tuviese muy bien controlada la generación de acidez en los jales, puede existir muy alta contaminación por los materiales en la cortina que además se oxidan fácilmente debido a que percola el agua y el oxígeno atmosférico difunde libremente favoreciendo la oxidación de los sulfuros metálicos y la generación de acidez.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, porque la Norma está orientada a mitigar los impactos relevantes y significativos; el volumen de drenaje ácido que se pudiera generar por la roca de la región utilizada en el bordo iniciador o en la cortina contenedora, no se puede considerar significativo o relevante comparado con lo que pudiese generar el jal mismo. Por otra parte, el análisis que implicaría el determinar la peligrosidad de estos materiales sería objeto de otra Norma.

COMENTARIO 13 5.6.15 ¿Las acciones necesarias se refieren a la forestación? Si es así es conveniente considerar que existen algunas especies vegetales que aportan materia orgánica, que al degradarse pueden favorecer la movilidad de los metales a pH alcalino y generar lixiviados contaminantes.	Sí, una de las acciones puede ser la reforestación. El uso de especies vegetales que alteren el pH, está considerado en la Norma en el inciso 5.7.2.2.
COMENTARIO 14 5.7 Criterios de postoperación 5.7.1 b) Un depósito de jales generará lixiviados debido a que recibirá el agua de lluvia que cae directamente en la superficie, esta agua se infiltrará y arrastrará sustancias en solución, así como materiales suspendidos que tendrán una vía de salida en la parte baja del depósito.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, debido a que el supuesto que se plantea no puede ser evitado en la etapa postoperativa. Por lo tanto, las medidas preventivas para el caso de referencia, se consideran en la Norma en los criterios de las etapas previas.
COMENTARIO 15 5.7.3 Por razones de estabilidad los depósitos construidos por el método aguas arriba no pueden ser cubiertos con agua.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, pues ya lo contempla la Norma, al señalar que en el caso de cubrirse los jales con agua, se deberá cumplir con los requisitos de las presas de agua.
COMENTARIO 16 5.8 Monitoreo 5.8.1 Aguas subterráneas En el caso de depósitos de jales en sitios con topografía muy abrupta donde los niveles freáticos son muy profundos, ¿debe de realizarse este monitoreo?	Procede. Para aclarar el concepto se incluyó el numeral 5.8.1.7, con la siguiente redacción: Si hay un acuífero vulnerable o hay aprovechamientos alrededor y el jal es peligroso, el monitoreo debe llegar hasta el nivel del agua. En este caso se deben construir obras de ingeniería complementarias que garanticen la no afectación a los acuíferos. Cuando no se conozca el acuífero, el monitoreo debe hacerse hasta 50 m de profundidad.
COMENTARIO 17 5.8.2 Aguas superficiales 5.8.2.3 Definitivamente deberían analizarse por lo menos los cationes y aniones mayores, es mucho más fácil detectar una variación en estos componentes, que en las concentraciones de metales en solución y estas variaciones se deben a la evolución de los procesos geoquímicos en un depósito de jales. Es conveniente contar con una evaluación a largo del tiempo, al menos 2 veces al año, durante cinco años, de las características geoquímicas de las aguas y los flóculos de óxidos de hierro para detectar tendencias de movilización (cinéticas de liberación de elementos) y proponer un modelo de predicción de la evolución de la capacidad de generación neta de acidez y del potencial de liberación de los EPT a largo plazo.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, pues lo que se busca son los elementos contaminantes, y las variaciones de los cationes mayores y menores dependerán de muchas más variables que de los metales. El monitoreo es permanente; se consideró que el programa definirá la periodicidad dependiendo de las condiciones particulares, pero se debe hacer al menos una vez al año y durante toda la vida de la presa. No se acepta el modelo de predicción porque la capacidad de generación neta de acidez siempre va a ser la misma, como se señaló con anterioridad.
COMENTARIO 18 Anexo Normativo 1: Procedimiento para definir la peligrosidad de los residuos mineros 4. Evaluación de la peligrosidad de los residuos mineros Para el método ABA modificado no se especifica la bibliografía de donde se tomó. Suponemos que se basaron en Lawrence, R.W., 1990. Prediction	El método consiste en determinar el balance entre el azufre y el carbonato de calcio. El azufre se determina con métodos convencionales. El método señala que la cantidad de carbonatos tiene que hacerse mediante agitación con ácido clorhídrico durante 24 horas a pH hasta 8.3. Todos los métodos mencionados por la EPA tienen ventajas y desventajas; se escogió este método pues sólo el azufre que está como sulfuro participa en la generación de acidez.

of the behavior of mining and processing wastes in the environment; in Doyle, F. (ed.), Proceedings of the Western Regional Symposium on Mining and Mineral Processing Wastes: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc., Littleton, Colo., pp. 115-121. En este método se propone la evaluación de la capacidad de neutralización neta de acidez (CNNA) diferenciando el S que se encuentra como sulfatos lavándolo, al restante se hace con HCl al 0.5 N a 25°C, el ácido consumido se conoce por titulación con NaOH hasta pH 8.3 y se asigna directamente a los minerales que reaccionarían con el ácido generado por la oxidación. Este método ha sido muy criticado ya que no considera la estequiometría de la reacción conjunta de oxidación y neutralización y además no toma en cuenta las diferentes especies de sulfuros metálicos, con capacidad de generación de acidez (pirita, calcopirita y arsenopirita) y sin capacidad como la galena, la esfalerita. Por otra parte el HCl ataca no sólo a los carbonatos más reactivos (calcita y dolomita) sino a carbonatos de Fe y Mn e incluso a fases de aluminosilicatos como anortita, por lo que el valor obtenido es una sobreestimación. Cuando se realiza la titulación con NaOH pueden precipitarse hidróxidos metálicos que consumen bases y alteran la cuantificación (White et al., 1999). Esta prueba del ABA modificado considera como la única fuente de acidificación a la pirita o a la pirrotita, que se asignan de la resta del S total del S lixiviado con HCl que se asigna a sulfatos, sin embargo existen otras fuentes de acidificación como la hidrólisis de algunos sulfatos, tales como melanterita y jarosita que muy comúnmente se forman en ambientes de jales. Para el caso de la disolución de melanterita ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$): $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \frac{1}{4} \text{O}_{2(\text{g})} + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}^+$ Que produce la generación neta de dos moles de ácido por mol de melanterita disuelta La disolución de jarosita produce: $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6(\text{s}) \rightarrow \text{K}^+ + 3\text{FeOOH}(\text{s}) + 2\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 3\text{H}^+(\text{aq})$ Se considera que los minerales que neutralizan la acidez son los carbonatos calcita, dolomita, magnesita y ankerita, sin embargo otros aluminosilicatos como anortita son muy eficientes en la neutralización de la acidez y no se toman en cuenta.	Este método da resultados más reales, no sobreestima la capacidad neutralizante ni la capacidad de acidez, de acuerdo al documento de la EPA y a la Guía Ambiental de Perú. En la respuesta al comentario 2, se trató ampliamente este tema.
--	--

COMENTARIO 19 Para conocer el método ASTM D3987-85 (Modified Shake Extraction of Solid waste with Water), elaborado en 1999, deben seguirse una serie de especificaciones que tardarían mucho tiempo en ser aprobadas por la EMA, sobre todo en llegar a un punto exacto en el pH por burbujeo de CO₂ atmosférico. No especifica el tipo de agua que se usará.	Procede la recomendación. Se modificó el primer párrafo del numeral 6.1 del Anexo normativo 1, quedando como sigue: 6.1 Esta prueba de extracción tiene el propósito de caracterizar la peligrosidad de los jales por su toxicidad. La técnica propuesta es la referida a la "Prueba para realizar la extracción de metales y metaloides en jales, con agua en equilibrio con CO₂", procedimiento que utiliza como extractante agua destilada en equilibrio con CO₂ en condiciones estándar (ácido carbónico, pH=5.5) preparada al momento de su uso.
COMENTARIO 20 5. Muestreo Al definir la geología y la mineralización es muy importante considerar el tipo de litología que encajona al yacimiento, las alteraciones hidrotermales, así como la mineralogía de mena y ganga. Respecto al manejo del jal en la presa es importante definir el método de construcción, las dimensiones del depósito y sobre todo considerar la variabilidad espacial.	Procede parcialmente. Se modificó el capítulo del anexo de muestreo para considerar la mena, ya que ésta es la parte importante. El tipo de litología encajonante no se considera relevante para el objetivo de la norma. El manejo del jal sí está considerado en la Norma en el Anexo Normativo 3. Adicionalmente, no corresponde esta observación al apartado del muestreo.
COMENTARIO 21 5.3 Especificaciones de las muestras Todos los depósitos minerales presentan un zonamiento en su mineralogía y composición química que es la principal fuente de heterogeneidad en los depósitos de jales. La heterogeneidad de los depósitos de jales se incrementa por el método de construcción. La Norma no es clara en especificar si todas las muestras individuales que se tomarán formarán un compuesto, si esto es así se corre un riesgo muy grande de no asignar correctamente el criterio de peligrosidad a un jal. El criterio de muestreo basado en la figura 4 considera el análisis de muestras individuales según el volumen del yacimiento explotado y de los jales producidos y con base en los análisis practicados asignar el criterio de peligrosidad. Por otra parte la clasificación textural que desarrollan los depósitos de jales (para los que se construyen por el método aguas arriba) y como lo refuerza el apartado 5.6.8 condiciona que dentro de los jales existan zonas con diferente mineralogía y muy seguramente con diferente "peligrosidad", lo mismo aplica para la estratigrafía que se desarrolla durante el depósito. Tal vez sea muy conveniente antes de proceder al muestreo realizar una separación de tamaños de partícula que se asocien con la clasificación textural y la estratigrafía que se desarrollará durante el depósito.	Procede parcialmente. Se modificó previamente de acuerdo a los comentarios de la Secretaría de Economía. Ver respuesta al comentario 13 de esta dependencia.

PROMOVENTE: LIC. MARIO OLIVERA (8 de noviembre de 2003)	
COMENTARIOS	RESPUESTA
COMENTARIO 1 I.- En el numeral 5.1 Cambio de uso de suelo, se indica que: 5.1.1 El cambio de uso de suelo de predios en áreas forestales, selvas y zonas áridas, se debe llevar a cabo conforme a lo establecido en el Informe Preventivo. Al respecto es importante considerar: a) El cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas requiere de autorización en materia de impacto ambiental, tal como se establece en el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), para lo cual el interesado deberá entregar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales una manifestación de impacto ambiental (artículo 30 de la LGEEPA) b) De acuerdo a lo indicado en la LGEEPA, el interesado podrá presentar un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando, entre otros aspectos: Artículo 31 ... I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades. ... El informe preventivo al que se refiere el punto 5.1.1 del proyecto de norma en comento, es sobre cambio de uso de suelo y a la fecha, no existe una norma oficial mexicana que regule los impactos ambientales generados al cambiar el uso de suelo. Por lo que no existe un sustento para que el particular ingrese un informe preventivo con base en la fracción I del artículo 31 de la LGEEPA. Es importante considerar que el Proyecto de Norma PROY-NOM-141-SEMARNAT-2003, no se refiere al cambio de uso de suelo y en su contenido no incluye regulaciones sobre los impactos relevantes que pueden producirse al cambiarlo, por lo que tampoco puede ingresar un informe preventivo para cambio de uso de suelo, con base en el Proyecto de Norma en comento. En sentido estricto, cuando se presente un informe preventivo en el caso comentado, la Secretaría requerirá al particular la presentación de una manifestación de impacto ambiental (artículo 31 de la LGEEPA), de lo contrario incumpliría lo establecido en la LGEEPA.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Grupo de Trabajo (GDT) consideró improcedente el comentario, debido a que los impactos ambientales causados por una obra de este tipo, sobre los recursos forestales no se evalúan de manera separada de los de la actividad, razón por la cual el artículo 14 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental prevé la presentación de una sola manifestación de impacto ambiental. De acuerdo a la bibliografía especializada y al análisis de las manifestaciones de impacto ambiental de proyectos donde se involucran presas de jales, y sus resoluciones, se puede observar que los impactos ambientales relevantes que una presa de jales puede ocasionar son los siguientes: Etapas de preparación del sitio: • Pérdida de cubierta vegetal y de hábitat de especies silvestres • Remoción del suelo • Alteración de cursos de agua Etapas de construcción-operación: • Ruido • Emisión de polvos • Infiltraciones a cuerpos de agua subterráneos • Escurrimientos de contaminantes a cuerpos de agua superficiales Etapas postoperativas: • Emisión de polvos a la atmósfera • Infiltraciones a cuerpos de agua subterráneos Los impactos ambientales que se generan por el cambio de uso del suelo son los asociados a la pérdida de la cubierta forestal, a las especies de fauna silvestre existentes en el sitio y a la pérdida del recurso suelo, aunque desde la perspectiva de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y su ámbito de competencia, y el mismo reglamento citado, los impactos relevantes a evaluar en este sentido son los que se refieren a los recursos forestales. Es el caso que el Proyecto de Norma en comento prevé en las especificaciones para la preparación del sitio, el rescate de los individuos de flora y fauna silvestres que se encuentran bajo estatus de protección, así como el almacenamiento del recurso suelo cuando éste pueda ser utilizado en actividades de reforestación y restauración, y finalmente, el mismo proyecto prevé que, en la etapa postoperativa se lleven a cabo actividades de reintroducción de las especies vegetales de la región; estas actividades son las únicas medidas de mitigación y/o compensación de los impactos ambientales de este tipo que se pueden aplicar cuando la actividad implica un cambio de uso del suelo radical.

Esta situación, también puede crear incertidumbre para el particular. Además en muchos casos, el cambio de uso de suelo no sólo se refiere al área ocupada por la presa de jales, también incluye los caminos de acceso y otras obras. Es importante recordar que la autorización en materia de impacto ambiental para el cambio de uso de suelo es distinta a la autorización referida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Por lo que es necesario eliminar el informe preventivo del Proyecto de Norma en comento, en tanto no se incluyan las regulaciones necesarias para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales generados por el cambio de uso de suelo, ya sea, en el Proyecto de Norma en comento o en otra específica para dicha materia.	En el caso de la actividad que se pretende normar por el proyecto en comento, el cambio de uso de suelo es el impacto menor, si se considera la posibilidad de los impactos por contaminación de recursos hídricos superficiales y subterráneos. Lo anterior motiva que no se emita una Norma específica para el cambio de uso de suelo, sino que sus conceptos se integran en una que regula la actividad que origina el cambio de uso de suelo. Finalmente, la autoridad en materia de impacto ambiental siempre tendrá la opción de solicitar la presentación de una manifestación de impacto ambiental cuando considere que en un caso específico se ponen en riesgo recursos forestales de gran importancia. En conclusión, se considera que el Proyecto de Norma, con las modificaciones efectuadas, regula en su totalidad los impactos ambientales que una presa de jales puede causar en cualquiera de sus etapas y que no se requiere la emisión de una Norma específica para el cambio de uso de suelo. El objetivo de la Norma fue modificado para quedar de la siguiente manera: “Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones para la caracterización del jal y la caracterización del sitio, así como los criterios para la mitigación de los impactos ambientales por la remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo. Asimismo, señala especificaciones y criterios ambientales para las etapas de preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, y para el monitoreo.”
COMENTARIO 2 II.- El numeral 5.3.5.3 establece que: 5.3.5.3 En caso de que durante la caracterización del sitio, proyecto o construcción de las presas de jales, se cuente con indicios suficientes sobre la existencia de especies en riesgo listadas en peligro de extinción, de conformidad con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se deberá llevar a cabo una evaluación en materia de impacto ambiental. a) El concepto indicios suficientes es subjetivo, relativo y discrecional, por lo que se requiere definir con claridad dicho concepto, sobre todo cuando se propone como criterio para preservar especies en peligro de extinción. b) Contar con indicios suficientes o insuficientes, dependerá de las características de los estudios previos, así como de la preparación de los profesionales que participen en su elaboración. De esta manera, se puede concluir la inexistencia de	Procede parcialmente. El GDT modificó el numeral 5.3.5 para quedar de la siguiente manera: “5.3.5 Biodiversidad y ecosistemas frágiles o únicos. Se refiere a caracterizar el sitio, identificando la presencia de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, así como la ubicación de ecosistemas frágiles o únicos. 5.3.5.1 El manejo de las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre. 5.3.5.2 El sitio seleccionado debe corresponder a un área que no represente riesgo a las especies definidas en la Norma de referencia bajo cualquier categoría de riesgo, y aquella que produzca el mínimo impacto ambiental sobre los recursos naturales. 5.3.5.3 Definir los tipos de vegetación que serían afectados, especificando la superficie por cada tipo de vegetación, así como la densidad y abundancia relativa por especie con nombres comunes y científicos.

especies en peligro de extinción, como resultado de un estudio mal elaborado o por la falta de preparación del equipo técnico. c) Se toma como principal elemento para evaluar en materia de impacto ambiental, la presencia de especies en peligro de extinción, sin considerar las características de los ecosistemas. d) En el caso mencionado en el inciso b), el criterio para realizar o no, una evaluación del impacto ambiental estará en función de "indicios suficientes" sobre la existencia de especies en peligro, criterio que no se encuentra establecido en la LGEEPA. e) Según lo propuesto, en el caso de que durante la construcción de la presa de jales, se cuente con indicios de que existen especies listadas en peligro de extinción, se deberá llevar a cabo una evaluación en materia de impacto ambiental. En este caso, no se especifica si la evaluación será para obtener una autorización en materia de impacto ambiental, o sólo es un estudio interno. En ambos supuestos, el Proyecto de Norma desvirtúa la evaluación del impacto ambiental, tanto como un instrumento de la política ambiental establecido en la LGEEPA, como una herramienta para prevenir impactos. La evaluación del impacto ambiental como instrumento de la política ambiental se realiza previa al inicio de una obra o actividad (artículo 28 primer párrafo de la LGEEPA). De la forma como se plantea en el numeral, la evaluación de impacto ambiental se realizaría cuando ya se generaron impactos ambientales en las actividades que anteceden a la construcción (preparación del sitio, apertura de caminos de acceso, etc.) minando la efectividad del instrumento. El carácter preventivo del impacto ambiental (realizarse antes de iniciar una obra) es una característica de la herramienta, señalada por varios autores. Y no sólo se refiere a plantear medidas de mitigación o compensación, también incluye el análisis de sitios alternos, y su selección considerando la menor afectación ambiental, por lo que el enfoque dado en este Proyecto de Norma es incompatible con el espíritu de la evaluación de impacto ambiental.	Además, en criterios de preparación del sitio el GDT agregó los siguientes numerales: "5.4.4 De los resultados obtenidos del punto 5.3.5.3, las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo que se localicen en el área del proyecto deben ser protegidas mediante programas o acciones encaminadas a su reubicación, salvamento o enriquecimiento mediante viveros y criaderos, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y apegándose a la normatividad de referencia. 5.4.4.1 Identificar previamente a las actividades de desmonte, las especies arbóreas que se conservarán in situ o se integren al diseño de áreas verdes, así como, especies biológicas de especial interés como cactus, bromelias y orquídeas, entre otras, susceptibles de trasplante, y aquéllas con algún tipo de valor regional o biológico. 5.4.4.2 Definir y ubicar superficies cercanas al área de afectación con dimensiones y condiciones ambientales que permitan reubicar, trasplantar, reforestar y proteger el germoplasma nativo en una proporción de especies similar a la original. 5.4.4.3 Realizar las labores de reubicación, trasplante y monitoreo con métodos que garanticen su sobrevivencia. 5.4.4.4 El desmonte y despalde se deben realizar en forma gradual y unidireccional para permitir el desplazamiento de la fauna hacia zonas menos perturbadas. 5.4.4.5 Definir y señalar las zonas en que se mantendrá la vegetación rescatada." En relación con el carácter preventivo de la Norma, en el apartado de especificaciones el GDT determinó incluir: "En caso de que durante la caracterización del sitio, se identifiquen especies en riesgo, de conformidad con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se deben considerar las medidas que garanticen la sobrevivencia de los individuos y la permanencia de la población afectada. Cuando el proyecto se prevea localizarlo en alguna región terrestre prioritaria, se debe hacer del conocimiento de la autoridad competente. Los estudios, proyectos de ingeniería y demás información técnica o científica utilizada y/o generada de acuerdo a esta Norma, así como la evidencia de su cumplimiento, debe mantenerse clasificada y disponible para que la autoridad verifique su existencia y contenido en el momento que lo considere necesario. Los resultados, análisis y conclusiones de los estudios generados previo a la preparación del sitio, deben integrarse en la sección correspondiente del Informe Preventivo."
---	--

COMENTARIO 3 III.- La autorización en materia de impacto ambiental de obras y actividades mineras debe incluir (en la manifestación de impacto ambiental), no sólo la explotación, también los beneficios, presas de jales, caminos de acceso, etcétera, pues debe considerarse de forma integral el proyecto. En este caso la autorización se da sobre todas las obras y de forma particular sobre la presa de jales que deberá considerar las especificaciones de este Proyecto de Norma. En el caso de que se pretenda la elaboración de un informe preventivo, para los casos en que se requiera la construcción de una presa de jales que no se contempló en la manifestación inicial, deberá modificarse el Proyecto de Norma en comento o elaborar otra, con el fin de establecer claramente cuáles son los criterios para seleccionar el sitio que produzca los menores impactos, así como las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos que puedan generarse, siempre bajo la filosofía de evitar impactos ambientales.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, por los siguientes motivos: La visión de contar con una Norma que vea de manera integral un proyecto minero se desechó debido a los siguientes motivos: • La instalación de la planta de beneficio y obras complementarias ocupan una superficie generalmente menor entre 10 y 20 veces a la que ocupa la presa de jales, por lo cual se considera que esta obra es la de mayor relevancia en materia de impacto ambiental. • La planta de beneficio como tal no causa impactos ambientales significativos, aunque sí puede representar riesgos ambientales si se manejan sustancias peligrosas. • Los caminos de acceso se desarrollan durante las etapas de exploración, lo cual ya está normado e incluye la construcción de estos caminos cuando son necesarios, aunque lo más común es que no se abran nuevos caminos, sino que se mejoren o rehabiliten caminos ya existentes. La Norma se aplica tanto a presas de jales de proyectos mineros nuevos como a nuevas presas de jales en instalaciones mineras ya en operación, debido a que los impactos ambientales que se pueden causar no varían entre uno y otro caso.
COMENTARIO 4 IV.- No queda claro el procedimiento que deberá realizar el responsable del proyecto cuando existan derrames accidentales al suelo.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, debido a que los procedimientos para estos casos no se establecen en las normas, sino en los reglamentos de la ley, en este caso el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos establece con claridad cuál es el procedimiento para el caso supuesto.
COMENTARIO 5 V.- El Proyecto de Norma debe contemplar las obras asociadas (caminos de acceso, bancos de préstamo) y provisionales necesarias para construir y operar la presa de jales, pues éstas también pueden causar impactos ambientales.	Con fundamento en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el GDT consideró improcedente el comentario, pues como se señaló atrás, no se consideraron los caminos de acceso debido a que éstos se realizan con mucha anticipación y ya están normados. En lo que se refiere a la utilización de bancos de préstamo, cabe mencionar que ésta no es una actividad que regule la autoridad federal; por otra parte, en la actualidad y debido a los altos costos de transportación, los materiales de préstamo que son utilizados en el vaso contenedor de las presas de jales generalmente provienen de la misma explotación minera.

**MODIFICACIONES AL PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-141-SEMARNAT-2004,
ACORDADAS POR EL GRUPO DE TRABAJO DURANTE EL PERIODO DE RESPUESTA A LA
CONSULTA PUBLICA**

Título de la Norma: El Grupo de Trabajo (GDT) determinó incluir en el título de la Norma los conceptos de caracterización de jales y de preparación del sitio, eliminar la palabra requisitos y señalar que en ella se establecen especificaciones y criterios. El título quedó como: Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.
Objetivo: El GDT determinó ampliar el objetivo de la Norma, al considerar en esta versión definitiva, los criterios para la mitigación de los impactos ambientales por la remoción de la vegetación para el cambio de uso del suelo. El objetivo de la Norma también señala ahora los conceptos de caracterización del jal, preparación del sitio y monitoreo, para quedar de la siguiente manera:

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones para la caracterización del jal y la caracterización del sitio, así como los criterios para la mitigación de los impactos ambientales por la remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo. Asimismo, señala especificaciones y criterios ambientales para las etapas de preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, y para el monitoreo.
Numeral 5.1 El GDT determinó incluir en la Norma los criterios para la mitigación de los impactos ambientales por la remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo. En virtud de lo anterior, el numeral 5.1 de la versión definitiva hace solamente referencia a las disposiciones jurídicas que habrá de sujetarse el particular para llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y cuando requiera ocupar cauces y zonas federales.
Numeral 5.2.1 El GDT determinó modificar la denominación del siguiente método de prueba: "Método modificado de extracción por agitación de desechos sólidos con agua" por "Prueba para realizar la extracción de metales y metaloides en jales, con agua en equilibrio con CO ₂ ."
Numeral 5.3.4.2.2 inciso a). El GDT determinó modificar este inciso para quedar como: a) Verificar la existencia de aprovechamientos hidráulicos subterráneos en una franja perimetral de 500 metros alrededor de los límites de la presa colmada. Esta condición no se aplicará en los casos de aprovechamientos ubicados aguas arriba y cuyo radio máximo de influencia se localice a una distancia mínima de 100 m en dirección del sitio de depósito. En caso de que existan parteaguas de la subcuenca a menos de 500 m, se tomarán éstos como límites.
Numeral 5.4.1 inciso b). El GDT determinó modificar este inciso para quedar como: b) Las fuentes de abastecimiento de agua subterránea se localicen más allá de 500 metros del perímetro de la presa colmada, o
Numeral 5.4.2 inciso c). El GDT determinó modificar este inciso para quedar como: c) Existan aprovechamientos hidráulicos subterráneos dentro de una franja de 500 metros alrededor del perímetro de la presa colmada.
5.4.5 El GDT determinó modificar este numeral para quedar como: 5.4.5 Cuando la capa de suelo sea retirada para preservar el germoplasma, y utilizarse para forestar o restituir la cubierta vegetal, el sitio de almacenamiento temporal del suelo rescatado deberá contar con medidas de protección que eviten pérdidas por erosión eólica o pluvial.
Numeral 5.5.7 El GDT determinó incluir en el apartado 5.5 Criterios de proyecto: 5.5.7 El proyecto de la presa de jales debe contemplar sistemas de recuperación del agua para su recirculación al proceso o las medidas de tratamiento para su descarga a cuerpos receptores y bienes nacionales de acuerdo a la normatividad aplicable.
Numeral 5.7.4 El GDT determinó incluir en este párrafo el concepto de "suelo recuperado". 5.7.4 La superficie del depósito debe ser cubierta con el suelo recuperado, de ser el caso, o con materiales que permitan la fijación de especies vegetales.
Numeral 5.8.8 El GDT determinó incluir en el apartado de Monitoreo: 5.8.8 Protección de especies en riesgo: Cuando se desarrollen programas de acuerdo al numeral 5.4.4 se deben establecer registros en bitácoras de las actividades con respecto a la conservación de especies en riesgo y rescate de flora y fauna. Esto debe aplicarse desde el inicio de las actividades del proyecto, además de contar con evidencia fotográfica o videográfica y estar disponible para la autoridad competente que requiera su revisión. Las acciones de monitoreo deben realizarse con una periodicidad de seis meses.
Numeral 5.8.9 El GDT determinó incluir en el apartado de Monitoreo: 5.8.9. Postoperación: Se debe mantener una bitácora y evidencia gráfica, de todas las actividades realizadas en la etapa de postoperación.
Numeral 6. El GDT determinó reubicar el numeral 6.1 del apartado de Evaluación de la Conformidad e incluirlo como primer párrafo de numeral 5.2.
Numeral 8. Bibliografía. Se incorporaron nuevas referencias bibliográficas.
Anexo Normativo 5: Métodos de prueba: se incluyen y, en su caso, se adaptan los métodos de prueba referidos en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana. I. Prueba para realizar la extracción de metales y metaloides en jales, con agua en equilibrio con CO ₂ . II. Prueba de Balance Acido-Base para jales que contienen sulfuros de metales. III. Métodos de Absorción Atómica. IV. Espectroscopía de emisión por plasma acoplado por inducción.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintiún días del mes de julio de dos mil cuatro.-
El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Juan Rafael Elvira Quesada**.- Rúbrica.