



DIVISION DE EDUCACION CONTINUA FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS DE LA DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del Jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo del 50% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el período de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

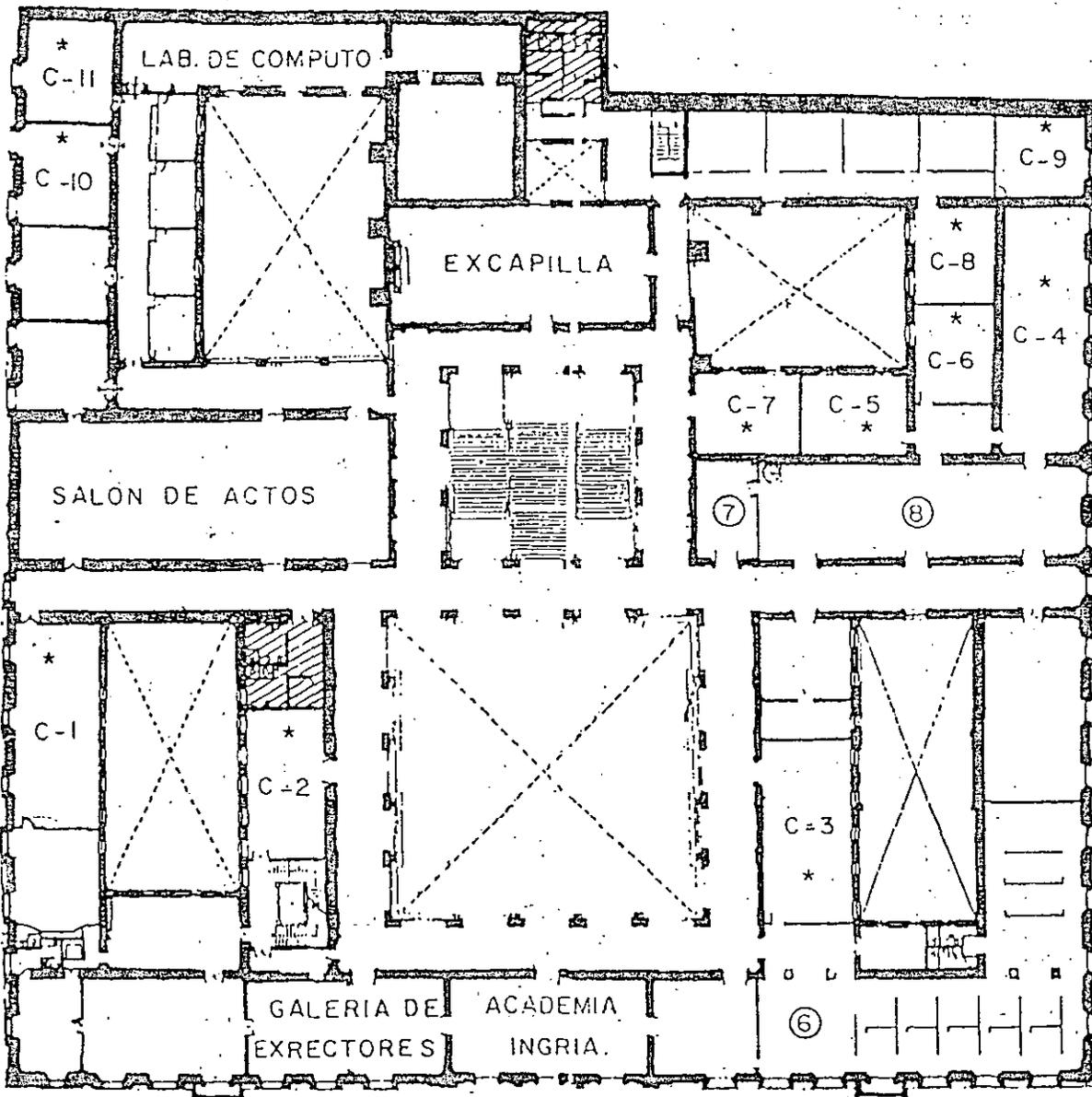
Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

¡ GRACIAS !



GUIA DE LOCALIZACION

- 1 - ACCESO
- 2 - BIBLIOTECA HISTORICA
- 3 - LIBRERIA U N A M
- 4 - CENTRO DE INFORMACION Y DOCU-
MENTACION "ING. BRUNO
MASCANZONI"
- 5 - PROGRAMA DE APOYO A LA
TITULACION
- * AULAS
- 6 - OFICINAS GENERALES
- 7 - ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL
DE ASISTENCIA.
- 8 - SALA DE DESCANSO
- ▨ SANITARIOS

1er. PISO

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSOS ABIERTOS
CERTIFICACION COMO PERITO EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO II: LAS AUTORIDADES Y LA REGULACION AMBIENTAL
DEL 19 AL 23 DE SEPTIEMBRE DE 1994
DIRECTORIO DE PROFESORES

ING. MARTINIANO AGUILAR RODRIGUEZ
CONSULTOR INDEPENDIENTE
NUBE 53
COL. SAN JERONIMO
10610 MEXICO, D.F.
TEL. 595 32 20
(COORDINADOR GENERAL)

ING. MIGUEL ALONSO CASTILLO HOIL
JUBILADO POR LA COM. FED. DE ELECTRICIDAD
SILVESTRE AGUILAR VARGAS 200
COL. CONSTITUCION DE 1917
09270 MEXICO, D.F.
TEL. 691 80 20

ING. FRANCISCO ESCALANTE M.
ASESOR EN CONTROL DE CONTAMINACION
AMBIENTAL
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ING. FERNANDO INFANZON RIVERA
COORDINADOR INGENIERIA DE PROYECTOS
AHMSA Y PROMOCION PROYECTOS Y CONVO
CATORIAS PLANTA PEMEX
IMPULSORA INDUSTRIAL DE INGENIERIA,
S.A. DE C.V.

ING. JOSE MA. RUIZ GARCIA
DIRECTOR TECNICO
COPAMA
COCOTEROS 9-14
TEL. 396 53 33

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSOS ABIERTOS
CERTIFICACION COMO PERITO EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO II: LAS AUTORIDADES Y LA REGULACION AMBIENTAL
Del 13 al 22 de septiembre de 1994.

F E C H A	H O R A R I O	T E M A	P R O F E S O R
Martes 13	17;00 a 21;00 hrs.	Contaminación de diferentes industrias	Ing. Fransico Escalante M.
Miércoles 14	17;00 a 21;00 hrs.	Contaminación de diferentes industrias	Ing. Francisco Escalante M.
Lunes 19	17;00 a 21;00 hrs.	Impacto de las regulaciones ambientales	Ing. Fernando Ifanzón
Martes 20	17;00 a 21;00 hrs.	Gestión de documentación antes SEDESOL	Ing. José Ma. Ruíz Ing. Miguel A. Castillo Hoil
Miércoles 21	17;00 a 21;00 hrs.	Estudios de impacto ambiental	Ing. Fernando Ifanzón
Jueves 22	17;00 a 21;00 hrs.	Estudios de impacto ambiental	Ing. Fernando Ifanzón

EVALUACIÓN DEL PERSONAL DOCENTE

CURSO: Certificación como perito en riesgo ambiental Mód. II: Las autoridades y la
FECHA: regulación ambiental, Del 13 al 22 de septiembre de 1994.

CONFERENCISTA	DOMINIO DEL TEMA	USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	COMUNICACION CON EL ASISTENTE	PUNTUALIDAD
Ing. Francisco Escalante M.				
Ing. Fernando Infanzón				
Ing. José Ma. Ruíz				
Ing. Miguel A. Castillo Hoil				

EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

ORGANIZACION Y DESARROLO DEL CURSO	
GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL CURSO	
ACTUALIZACION DEL CURSO	
APLICACION PRACTICA DEL CURSO	

EVALUACION DEL CURSO

CONCEPTO	CALIF.
CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO	
CONTINUIDAD EN LOS TEMAS	
CALIDAD DEL MATERIAL DIDACTICO UTILIZADO	

ESCALA DE EVALUACION: 1 A 10

1.- ¿LE AGRADO SU ESTANCIA EN LA DIVISION DE EDUCACION CONTINUA?

SI	NO
----	----

SI INDICA QUE "NO" DIGA PORQUE.

2.- MEDIO A TRAVES DEL CUAL SE ENTERO DEL CURSO:

PERIODICO EXCELSIOR		FOLLETO ANUAL		GACETA UNAM		OTRO MEDIO	
PERIODICO EL UNIVERSAL		FOLLETO DEL CURSO		REVISTAS TECNICAS			

3.- ¿QUE CAMBIOS SUGERIRIA AL CURSO PARA MEJORARLO?

4.- ¿RECOMENDARIA EL CURSO A OTRA(S) PERSONA(S)?

SI		NO	
----	--	----	--

5.- ¿QUE CURSOS LE SERVIRIA QUE PROGRAMARA LA DIVISION DE EDUCACION CONTINUA.

6.- OTRAS SUGERENCIAS:



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

C: # 126
CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL

MODULO: II
TEMA: LAS AUTORIDADES Y LA REGULACION AMBIENTAL.

ING. EXPOSITOR: ING. FRANCISCO ESCALANTE M.

" . . . PARA LA DETERMINACION DE LAS ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS SE PARTIRA DE LA CLASIFICACION DE LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS . . . ASI COMO DE LAS CANTIDADES DE REPORTE CORRESPONDIENTES.

" . . . CUANDO UNA SUBSTANCIA PRESENTA MAS DE UNA DE LAS PROPIEDADES . . . SE CLASIFICARA EN FUNCION DE AQUELLA O AQUELLAS QUE REPRESENTEN LOS MAS ALTOS GRADOS . . ."

NO SE INCLUYEN SUBSTANCIAS RADIOACTIVAS, PORQUE COMPETEN A LA SECRETARIA DE EENERGIA MINAS E INDUSTRIA PARA ESTATAL Y LA COMISION NACIONAL DE SEGURIDAD NUCLEAR Y SALVAGUARDIAS.

PRIMER LISTADO

ART 1 SE CONSIDERARA COMO ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS EL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS IGUAL O MAYOR A LA CANTIDAD DE REPORTE.

I.—Cantidad de reporte: a partir de 1 Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:*

ACIDO CIANHIDRICO
ACIDO FLUORHIDRICO — (FLUORURO DE HIDROGENO)
ARSINA
CLORURO DE HIDROGENO
CLORO (1)
DIBORANO
DIOXIDO DE NITROGENO
FLUOR
FOSGENO
HEXAFLUORURO DE TELURIO
OXIDO NITRICO
OZONO (2)
SELENIURO DE HIDROGENO
TETRAFLUORURO DE AZUFRE
TRICLORURO DE BORO

b) *En el caso de las siguientes sustancias en estado liquido:*

ACROLEINA
ALIL AMINA
BROMURO DE PROPARGILO
BUTIL VINIL ETER
CARBONILO DE NIQUEL
CICLOPENTANO
CLOROMETIL METIL ETER
CLORURO DE METACRILATO
DIOXOLANO
DISULFURO DE METILO
FLUORURO CIANURICO
FURANO
ISOCIANATO DE METILO
METIL HIDRACINA
METIL VINIL CETONA
PENTABORANO
SULFURO DE DIMETILO
TRICLOROETIL SILANO

c) *En el caso de las siguientes sustancias en estado sólido:*

2 CLOROFENIL TIUREA
2,4 DITIOBIURET
2,6 DINITRO -O- CRESOL
ACIDO BENCEN ARSENICO
ACIDO CLOROACETICO
ACIDO FLUOROACETICO
ACIDO METIL -O- CARBAMILO
ACIDO TIOCIANICO 2-BENZOTIANICO
ALDICARB
ARSENIATO DE CALCIO
BIS CLOROMETIL CETONA
BROMODIOLONA

CARBOFURANO (FURADAN)
CARBONILOS DE COBALTO
CIANURO DE POTASIO
CIANURO DE SODIO
CLOROPLATINATO DE AMONIO
CLORURO CROMICO
CLORURO DE DICLORO BENZALKONIO
CLORURO PLATINOSO
COBALTO
COBALTO (2, 2-(1,2 -ETANO))
COMPLEJO DE ORGANORODIO
DECABORANO
DICLORO XILENO
DIFACIONONA
DIISOCIANATO DE ISOFORONA
DIMETIL -P- FENILENDIAMINA
DIXITOXIN
ENDOSULFAN
EPN
ESTEREATO DE CADMIO
ESTRICNINA
FENAMIFOS
FENIL TIUREA
FLUOROACETAMIDA
FOSFORO (ROJO, AMARILLO Y BLANCO)
FOSFORO DE ZINC
FOSMET
HEXACLORO NAFTALENO
HIDRURO DE LITIO
METIL ANZIFOS
METIL PARATION
MONOCROTOFOS (AZODRIN)
OXIDO DE CADMIO
PARAQUAT
PARAQUAT-METASULFATO
PENTADECILAMINA
PENTOXIDO DE ARSENICO
PENTOXIDO DE FOSFORO
PENTOXIDO DE VANADIO
PIRENO
PIRIDINA, 2 METIL, 5 VINIL
SELENIATO DE SODIO
SULFATO DE ESTRICNINA
SULFATO TALOSO
SULFATO DE TALIO
TETRACLORURO DE IRIDIO
TETRACLORURO DE PLATINO
TETRAOXIDO DE OSMIO
TIOSEMICARBAZIDA
TRICLOROFON
TRIOXIDO DE AZUFRE

II.—Cantidad de reporte: a partir de 10 Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:*

ACIDO SULFHIDRICO
AMONIACO ANHIDRO
FOSFINA
METIL MERCAPTANO
TRIFLUORURO DE BORO

b) *En el caso de las siguientes sustancias en estado liquido:*

1, 2, 3, 4 DIEPOXIBUTANO
2, CLOROETANOL
BROMO
CLORURO DE ACRILOILO
ISOFLUORFATO
MESITILENO
OXICLORURO FOSFOROSO
PENTACARBONILO DE FIERRO
PROPIONITRILLO
PSEUDOCUMENO
TETRACLORURO DE TITANIO
TRICLORO (CLOROMETIL) SILANO
VINIL NORBORNENO

c) *En el caso de las siguientes sustancias en estado sólido:*

ACETATO DE METOXIETILMERCURIO
ACETATO FENIL MERCURICO
ACETATO MERCURICO
ARSENITO DE POTASIO
ARSENITO DE SODIO
AZIDA DE SODIO
BROMURO CIANOGENO
CIANURO POTASICO DE PLATA
CLORURO DE MERCURIO
CLORURO DE TALIO
FENOL
FOSFATO ETILMERCURICO
HIDROQUINONA
ISOTIOSIANATO DE METILO
LINDANO
MALONATO TALOSO
MALONONITRILLO
NIQUEL METALICO
OXIDO MERCURICO
PENTAFLOROFENOL
PENTAFLORURO DE FOSFORO
SALCOMINA
SELENITO DE SODIO
TELURIO
TELURITO DE SODIO
TIOSEMICARBACIDA ACETONA
TRICLORURO DE GALIO
WARFARIN

III.—Cantidad de reporte: a partir de 100 Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:*

BROMURO DE METILO
ETANO (3)
OXIDO DE ETILENO

b) *En el caso de las siguientes sustancias en estado liquido:*

2, 6 —DIISOCIANATO DE TOLUENO
ACETALDEHIDO (3)
ACETATO DE VINILO
ACIDO NITRICO
ACRILONITRILLO
ALCOHOL ALILICO
BETA PROPIOLACTONA
CLOROACETALDEHIDO
CROTONALDEHIDO
DISULFURO DE CARBONO
ETER BIS — CLORO METILICO
HIDRACINA
METIL TRICLORO SILANO
NITROSODIMETILAMINA
OXIDO DE PROPILENO
PENTAFLUORURO DE ANTIMONIO
PERCLOROMETIL MERCAPTANO
PIPERIDINA
PROPILENIMINA
TETRAMETILO DE PLOMO
TETRANITROMETANO
TRICLORO BENCENO
TRICLORURO DE ARSENICO
TRIETOXISILANO
TRIFLUORURO DE BORO

c) *En el caso de las siguientes sustancias en estado sólido:*

ACIDO CRESILICO
ACIDO SELENIOSO
ACRILAMIDA
CARBONATO DE TALIO
METOMIL
OXIDO TALICO
YODURO CIANOGENO

IV.—Cantidad de reporte: a partir de 1 000 Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:*

BUTADIENO

b) *En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:*

ACETONITRILLO

BENCENO (3)

CIANURO DE BENCILO

CLOROFORMO

CLORURO DE BENZAL

CLORURO DE BENCILO

2, 4-DIISOCIANATO DE TOLUENO

EPICLOROHIDRINA

ISOBUTIRONITRILLO

OXICLORURO DE SELENIO

PEROXIDO DE HIDROGENO

TETRACLORURO DE CARBONO (3)

TETRAETILO DE PLOMO

TRIMETILCLORO SILANO

V.—Cantidad de reporte: a partir de 10 000 Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:*

2,4,6 TRIMETIL ANILINA
ANILINA
CICLOHEXILAMINA
CLORURO DE BENCEN SULFONILO
DICLOROMETIL FENIL SILANO
ETILEN DIAMINA
FORATO
FORMALDEHIDO CIANOHRINA
GAS MOSTAZA; SINONIMO (SULFATO DE BIS
(2-CLOROETILO))
HEXACLORO CICLO PENTADIENO
LACTONITRILLO
MECLORETAMINA
METANOL
OLEUM
PERCLOROETILENO (3)
SULFATO DE DIMETILO
TIOCIANATO DE ETILO
TOLUENO (3)

VI.—Cantidad de reporte: a partir de 100 000 Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:*

1,1 —DIMETIL HIDRACINA
ANHIDRIDO METACRILICO
CUMENO
DICLORVOS
ETER DICLOROETILICO
ETER DIGLICIDILICO
FENIL DICLORO ARSINA
NEVINFOS (FOSFORIN)
OCTAMETIL DIFOSFORAMIDA
TRICLORO FENIL SILANO

VII.—Cantidad de reporte a partir de 1 000 000 de Kg.

a) *En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:*

ADIPONITRILO
CLORDANO
DIBUTILFTALATO
DICROTOFOS (BIDRIN)
DIMETIL 4 ACIDO FOSFORICO
DIMETILFTALATO
DIOCTILFTALATO
FOSFAMIDON
METIL —5— DIMETON
NITROBENCENO
TRICLORURO FOSFOROSO

(1) Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.

(2) Se aplica exclusivamente a actividades donde se realicen procesos de ozonización.

(3) En virtud de que esta sustancia presenta además propiedades explosivas o inflamables, también será considerada, en su caso, en el proceso para determinar los listados de actividades altamente riesgosas, correspondientes a aquellas en que se manejen sustancias explosivas o inflamables.

ACUERDO SEDUE-GOBERNACION

D.O.F. 04-05-92

SEGUNDO LISTADO DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS
QUE CORRESPONDE A AQUELLAS EN QUE SE MANEJAN
SUSTANCIAS INFLAMABLES Y EXPLOSIVAS

". . . QUE PROVOCARIAN LA FORMACION DE NUBES INFLAMABLES CUYA CONCENTRACION SERIA SEMEJANTE A LA DE SU LIMITE INFERIOR DE INFLAMACION . . . EN UNA FRANJA DE 100 m DE LONGITUD EN TORNO DE LAS INSTALACIONES O MEDIO DE TRANSPORTE . . . O LA PRESENCIA DE ONDAS DE SOBREPRESION DE 0.51b/pul2 EN ESA MISMA FRANJA"

Jirano y Ecología, previa opinión de las Secretarías de Energía, Minas e Industria Paralela, de Comercio y Fomento Industrial, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Salud y del Trabajo y Previsión Social, así como con la participación de la Secretaría de la Defensa Nacional, llevaron a cabo los estudios que sirvieron de sustento para determinar los criterios y este segundo listado de actividades que deben considerarse altamente riesgosas.

En mérito de lo anterior, hemos tenido a bien dictar el siguiente:

ACUERDO

ARTICULO 1o.- Se expide el segundo listado de actividades altamente riesgosas que corresponde a aquéllas en que se manejen sustancias inflamables y explosivas.

ARTICULO 2o.- Se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a la cantidad de reporte.

ARTICULO 3o.- Para los efectos de este Acuerdo se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes:

CANTIDAD DE REPORTE: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

MANEJO: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosas.

SUSTANCIA PELIGROSA: Aquélla que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

SUSTANCIA INFLAMABLE: Aquélla que es capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

SUSTANCIA EXPLOSIVA: Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía, genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

ARTICULO 4o.- Las actividades asociadas con el manejo de sustancias inflamables y explosivas que deben considerarse altamente riesgosas son la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso y disposición final de las sustancias que a continuación se indican, cuando se manejen cantidades iguales o superiores a las

cantidades de reporte siguientes:

I. Cantidad de reporte: a partir de 500 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

ACETILENO
ACIDO SULFHIDRICO
ANHIDRIDO HIPOCLOUROSO
BUTANO (N, ISO)
BUTADIENO
1-BUTENO
2-BUTENO (CIS, TRANS)
CIANOGENO
CICLOBUTANO
CICLOPROPANO
CLORURO DE METILO
CLORURO DE VINILO
DIFLUORO 1-CLOROETANO
DIMETIL AMINA
2,2-DIMETIL PROPANO
ETANO
ETER METILICO
ETILENO
FLUORURO DE ETILO
FORMALDEHIDO
HIDROGENO
METANO
METILAMINA
2-METIL PROPENO
PROPANO
PROPILENO
PROPINO
SULFURO DE CARBONILO
TETRAFLUROETILENO
TRIFLUOROCOROETILENO
TRIMETIL AMINA

b) En el caso de las sustancias en estado gaseoso no previstas en el inciso anterior y que tengan las siguientes características:

Temperatura de inflamación	≤ 37.8 °C
Temperatura de ebullición	< 21.1 °C
Presión de vapor	> 760 mm Hg

c) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

2-BUTINO
CLORURO DE ETILO
ETILAMINA
3-METIL-1-BUTENO
METIL ETIL ETER
NITRITO DE ETILO
OXIDO DE ETILENO
1-PENTANO

II. Cantidad de reporte: a partir de 3,000 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

ACETALDEHIDO
ACIDO CIANHIDRICO
AMILENO (CIS, TRANS)
COLODION
DISULFURO DE CARBONO
2-METIL-1-BUTENO
2-METIL-2-BUTENO
OXIDO DE PROPILENO
PENTANO (N, ISO)

2,4,4-TRIMETIL 2-PENTENO

3,4,4-TRIMETIL 2-PENTENO

TRIMETILCLOROSILANO

VINIL ISOBUTIL ÉTER

V. Cantidad de reporte: a partir de 50,000kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

GAS L. P. COMERCIAL (1)

VI. Cantidad de reporte: a partir de 100,000 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

ACETATO DE PROPILO (N, ISO)

ALCOHOL ALILICO

ALCOHOL DESNATURALIZADO

ALCOHOL PROPILICO (ISO)

AMILAMINA (N, SEC)

BROMURO DE N-BUTILO

BUTIRATO DE METILO

BUTIRONITRILLO (N, ISO)

1,2-DICLOROPROPANO

2,3-DIMETIL HEXANO

2,4-DIMETIL HEXANO

P-DIOXANO

ETER ALILICO

FORMIATO DE ISOPUTILO

2-METIL-2-BUTANOL

2-METIL BUTIRALDEHIDO

2-METIL-3-ETIL PENTANO

3-METIL-2-BUTANOL

METIL METACRILATO

PIPERIDINA

PIRIDINA

PROPIONATO DE ETILO

PROPIONITRILLO

TETRAMETILO DE PLOMO

2,2,3-TRIMETIL PENTANO

2,2,4-TRIMETIL PENTANO

2,3,3-TRIMETIL PENTANO

TOLUENO

VII. Cantidad de reporte: a partir de 200,000 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

ACETAL

ACETATO DE BUTILO (ISO, SEC)

ACETATO DE ISOAMILO

ACETATO DE ISOPROPENILO

ACETONITRILLO

ACRILATO DE ISOBUTILO

ALCOHOL AMILICO (N, SEC)

ALCOHOL BUTILICO (ISO, SEC, TERT)

AMIL MERCAPTAN

BENZOTRIFLUORURO

1-BUTANOL

BUTIL MERCAPTAN (N, SEC)

BUTIRATO DE ETILO (N, ISO)

CLOROBENCENO

CLORURO DE AMILO

CRÓTONALDEHIDO

CUMENO

DIETILCETONA

DIETILICO CARBONATO

1,3-DIMETIL BUTILAMINA

1,3-DIMETIL CICLOHEXANO

1,4-DIMETIL CICLOHEXANO (CIS, TRANS)

ESTIRENO

ETIL BENCENO

ETIL BUTILAMINA

2-ETIL-BUTIRALDEHIDO

ETIL CICLOHEXANO

ETILENDIAMINA

ETILENO-GLICOL DIETILICO ÉTER

FERROPENTACARBONILO

ISOBROMURO DE AMILO

ISOFORMIATO DE AMILO

METACRILATO DE ETILO

METIL ISOBUTIL CETONA

METIL PROPIL CETONA

NITROETANO

NITROMETANO

OCTANO (N, ISO)

OCTENO (ISO)

1-OCTENO

2-OCTENO

OXIDO DE MESITILO

2,2,5-TRIMETIL HEXANO

VINIL TRICLOROSILANO

XILENO (M, O, P)

VIII. Cantidad de reporte: a partir de 10,000 Kg

a) En el caso de las sustancias en estado líquido, no previstas en las fracciones anteriores y que tengan las siguientes características:

Temperatura de inflamación ≤ 37.8 °CTemperatura de ebullición ≥ 21.1 °CPresión de vapor ≤ 760 mm Hg

IX. Cantidad de reporte: a partir de 10,000 Barriles.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido.

GASOLINAS (1)

KEROSENAS INCLUYE NAFTAS Y DIAFANO (1)

(1) Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.

ARTICULO 5º. Se exceptúa de este listado a las actividades relacionadas con el manejo de las sustancias a que se refiere el artículo 41 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.

ARTICULO 6º. Las cantidades de reporte de las sustancias indicadas en este Acuerdo, deberán considerarse referidas a su más alto porcentaje de concentración. Cuando dichas sustancias se encuentran en solución o mezcla, deberá realizarse el cálculo correspondiente, con el fin de determinar la cantidad de reporte para el caso de que se trate.

ARTICULO 7º. Las Secretarías de Gobernación y de Desarrollo Urbano y Ecología, previa opinión de las Secretarías de Energía Minas e Industria Parastatal; de Comercio y Fomento Industrial, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Salud y del Trabajo y Previsión Social Podrán ampliar y modificar el listado objeto del presente Acuerdo, con base en el resultado de las investigaciones que sobre el particular se lleven a cabo.

TRANSITORIO

UNICO.- El presente Acuerdo, entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a 30 de abril de 1992.-El Secretario de Gobernación, Fernando Gutiérrez Barrios.-Rúbrica.-El Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Luis Donaldo Colosio Murrieta.-Rúbrica.

1-PENTENO

1-PENTENO

SULFURO DE DIMETILO

III. Cantidad de reporte: a partir de 10,000 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado

líquido:

ACROLEINA

ALIL AMINA

BROMURO DE ALILO

CARBONILO DE NIQUEL

CICLOPENTANO

CICLOPENTENO

1-CLORO PROPILENO

2-CLORO PROPILENO

CLORURO DE ALILO

CLORURO DE ACETILO

CLORURO DE PROPILO (N. ISO)

1,1-DICLOROETILENO

DIETILAMINA DE A

DIHIDROPIRAN

2,2 DIMETIL BUTANO

2,3 DIMETIL BUTANO

2,3-DIMETIL 1-BUTENO

2,3-DIMETIL-2-BUTENO

2-ETIL 1-BUTENO

ETER DIETILICO

ETER VINILICO

ETILICO MERCAPTANO

ETOXIACETILENO

FORMIATO DE ETILO

FORMIATO DE METILO

FURANO

ISOFRENO

ISOPROPENIL ACETILENO

2-METIL PENTANO

3-METIL PENTANO

2-METIL-1-PENTENO

2-METIL-2-PENTENO

4-METIL-1-PENTENO

4-METIL-2-PENTENO

2-METIL-2-PROPANOTIOL

METIL PROPIL ACETILENO

METIL TRICLOROSILANO

PROPIL AMINA (N.ISO)

PROPENIL ETIL ETER

TETRAHIDROFURANO

TRICLOROSILANO

VINIL ETIL ETER

VINIL ISOPROPIL ETER

IV. Cantidad de reporte: a partir de 20,000 Kg

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado

líquido:

ACETATO DE ETILO

ACETATO DE METILO

ACETATO DE VINILO

ACETONA

ACRILATO DE METILO

ACRILONITRILLO

ALCOHOL METILICO

ALCOHOL ETILICO

BENCENO

1-BROMO-2-BUTENO

BUTILAMINA (N, ISO, SEC, TER)

CICLOHEXANO

CICLOHEXENO

CICLOHEPTANO

2-CLORO-2-BUTENO

CLORURO DE BUTILO (N, ISO, SEC, TER)

CLORURO DE VINILIDENO

DICLOROETANO

DICLOROETILENO (CIS, TRNS)

1,2-DICLOROETILENO

DIMETIL DICLOROSILANO

1,1-DIMETIL HIDRAZINA

2,3 DIMETIL PENTANO

2,4 DIMETIL PENTANO

DIMETOXI METANO

DIISOBUTILENO

DIISOPROPILAMINA

DIOXOLANO

ETER ETIL PROPILICO

ETER PROPILICO (N, ISO)

ETIL BUTIL ETER

ETIL CICLOBUTANO

ETIL CICLOPENTANO

ETIL DICLOROSILANO

ETIL METIL CETONA

ETILENIMINA

FORMIATO DE PROPILO (N, ISO)

FLUOROBENCENO

1-HEXENO

2-HEXENO (CIS, TRANS)

HEPTANO (N, ISO Y MEZCLAS DE ISOMEROS)

HEPTENO

HEPTILENO

HEPTILENO 2-TRANS

1,4-HEXADIENO

HEXANO (N, ISO Y MEZCLAS DE ISOMEROS)

ISOBUTIRALDEHIDO

2-METIL FURANO

METIL CICLOHEXANO

METIL CICLOPENTANO

METIL DICLOROSILANO

METIL ETER PROPILICO

2-METIL HEXANO

3-METIL HEXANO

METIL HIDRAZINA

2-METIL-1,3-PENTADIENO

4-METIL-1,3-PENTADIENO

METIL PIRROLIDINA

2-METIL TETRAHIDROFURANO

METIL VINIL CETONA

MONOXIDO DE BUTADIENO

NITRATO DE ETILO

2,5-NORBORNADIENO

OXIDO DE BUTILENO

OXIDO DE PENTAMETILENO

1,2-OXIDO DE BUTILENO

PIRROLIDINA

PROPIONALDEHIDO

PROPIONATO DE METILO

PROPIONATO DE VINILO

TRIEILAMINA

2,2,3-TRIMETIL BUTANO

2,3,3-TRIMETIL 1-BUTENO

2,3,3-TRIMETIL 1-PENTENO



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS
CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO II: LAS AUTORIDADES Y LA REGULACION AMBIENTAL**

INTRODUCCION AL ESTUDIO CONCEPTUAL DE RIESGOS

ING. MARTINIANO AGUILAR RODRIGUEZ

INTRODUCCION AL ESTUDIO

CONCEPTUAL DE RIESGOS

El hombre ha sido capaz de anticipar y extender el control de su ambiente y destino por:

- . su inteligencia;
- . habilidad para aprender por observación y experiencia;
- . comprender causa y efecto;
- . formar modelos conceptuales de su propio comportamiento y del medio ambiente.

- . Accidentes fatales por uso de herramientas;
- . maquinaria;
- . vehículos.

Fabrica materiales, productos y combustibles que son potencialmente peligrosos. En el proceso absorbe recursos de la tierra y crea sub-productos tóxicos y desechos radioactivos que amenazan el ambiente y todo el ecosistema.

Uso continuo de agricultura moderna y Tecnología Industrial.

- . Efectos catastróficos sobre los sistemas que soportan la vida ecológica como:
 - . erosión de la tierra y deforestación;
 - . contaminación de ríos y océanos;
 - . disturbio del balance térmico y ecológico de la atmósfera;
 - . posible daño de las capas protectoras de ozono en la estratósfera.

El riesgo impregna toda la actividad humana; ni el hombre ni las organizaciones que crea pueden sobrevivir sin tomar riesgos.

- . en un nivel, cada decisión o acción lleva algún riesgo de pérdida de:

- . prestigio
- . estatus
- . dinero
- . salud
- . libertad.

en otro nivel, el hombre está amenazado por:

- enfermedades infecciosas
- accidentes fatales
- desastres económicos
- trastornos políticos
- hambres
- efectos de la degradación ambiental

Los problemas de Gestión de Riesgos reciben ahora atención seria de:

- gobiernos
- organizaciones
- instituciones académicas.

La gestión de Riesgos es un área interdisciplinaria donde intervienen:

- ingenieros
- economistas
- epidemiologistas
- matemáticos
- biólogos
- ambientalistas
- psicólogo
- sociólogos
- filósofos
- científicos
- políticos.

Dentro de éste ambiente hay problemas con:

- los conceptos fundamentales
- definiciones básicas
- terminología.

DEFINICION Y CONCEPTO DE RIESGO

Origen de la palabra **RIESGO**

- . árabe: risq
- . latina: risicum
- . derivación griega del árabe, usado en el siglo XII
- . inglés, frances, español

En la literatura científica y especializada del tema, **RIESGO** se usa para implicar:

- . una medición de la posibilidad de un resultado;
- . una medida o tamaño del resultado;
- . una combinación de ambas medidas.

Otras definiciones por personas especializadas.

A través del tiempo se ha tenido significados:

- . diferentes
- . algunas veces conflictivos
- . complejos

LA PERCEPCION DEL RIESGO

Los riesgos como temas o asuntos son riesgos percibidos y no necesariamente riesgos reales.

Las decisiones basadas en percepciones de consecuencias de acciones, pueden dar lugar a situaciones como:

- algunas consecuencias inevitables pueden no reconocerse;
- interpretaciones incorrectas acerca de la probabilidad o magnitud de las que son reconocidas;
- consecuencias percibidas que pueden ser más imaginadas que reales;
- puede no haber mucho traslape entre el conjunto de resultados reales y el conjunto potencial percibido.

Percepciones equivocadas o no tomadas en cuenta son la fuente más grande de riesgos en la toma de decisiones.

Reales o imaginarios, los riesgos percibidos deben considerarse en las decisiones y es necesario usar métodos de análisis y evaluación.

ANALISIS DE RIESGOS

EVALUACION DE RIESGOS

Los objetivos de la evaluación de riesgos son:

- estimar la probabilidad y tamaño de los resultados posibles;
- evaluar los cursos de acción alternativos.

ANALISIS DE RIESGOS.

"Análisis es la separación de un todo en sus partes componentes; un examen de un complejo, sus elementos y sus relaciones".

"Separación de las partes de un todo hasta conocer los principios o elementos de que se forma".

Las anteriores son definiciones de diccionarios de la palabra análisis.

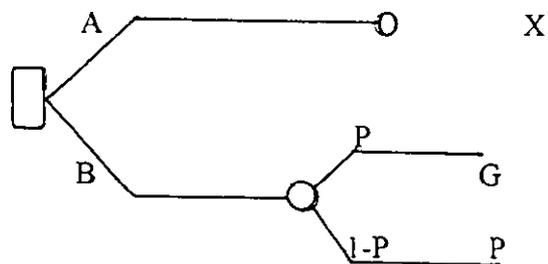
El propósito del análisis de riesgos es la identificación de los posibles resultados de decisiones.

El modelo básico de análisis de riesgo puede ser representado en la forma de un árbol de decisión como se muestra en la Fig. ; este es un problema de decisión en el cual hay una elección entre dos opciones:

- una tiene solo un resultado posible;
- otra opción tiene dos posibles resultados.

La primera opción lleva a un cierto resultado (con frecuencia es una opción de no-cambio o statu quo), y la otra opción tiene dos resultados probables, una siendo de ganar y la otra de perder.

Fig. .- MODELO BASICO DE RIESGO.



VII.- IMPACTO DE LAS REGULACIONES AMBIENTALES.

1.- Introducción

2.- Calidad Ambiental

- . Aire
- . Agua
- . Sustancias tóxicas
- . Desechos sólidos
- . Tendencias generales

3.- Costos

- . Costos del cumplimiento
- . Costos no-monetarios
- . Ajustes monetarios

4.- Consideraciones de Costo/Beneficio

5.- Resumen:

VII.- IMPACTO DE LAS REGULACIONES AMBIENTALES.

La época ambientalista en México data en forma oficial en la década de los 1980's con la creación de la SEDUE, actualmente SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social) que incluye organizaciones como la PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente) y el Instituto Nacional de Ecología. La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) entro en vigor el 1° de Marzo de 1988, abrogando la Ley Federal de Protección al Ambiente, publicada en el diario oficial el 11 de Enero de 1982.

En el presente tema se tratará de realizar un análisis para contestar a las siguientes interrogantes:

- . ¿Qué ha pasado desde entonces con la calidad ambiental?
- . ¿Cómo ha sido la efectividad de las varias regulaciones y programas de limpieza ambiental?
- . ¿Cuáles han sido los costos?
- . ¿Qué cosas podrían mejorarse para el futuro?

CALIDAD AMBIENTAL

Aire

Cómo se han comportado las partículas (humo, hollín), han aumentado?, han disminuido? en que %

Cómo se ha comportado el SO₂?, el Pb?, el CO?

Porqué la mayoría de las ciudades importantes han fallado en alcanzar los estándares de aire limpio? El culpable ha sido el transporte, no las emisiones industriales. En particular el ozono formado por el escape de los transportes ha sido el mayor problema en muchas áreas urbanas.

La transportación a grandes distancias de los contaminantes del aire como un problema mayor sólo ha sido reconocido en los últimos años.

A pesar de que se han reducido las emisiones de SO₂ (en las áreas metropolitanas), la lluvia ácida continua estando presente, sin embargo, después de 10 años de estudio sobre la lluvia ácida, aunque se ha extendido, sus efectos no son tan malos como habían predicho algunos científicos. De los lagos acidificados, el ____% son demasiados ácidos para la supervivencia de especies acuáticas, y un ____% adicional son demasiado ácidos para ciertas especies.

Agua

En términos generales la calidad del agua se ha mejorado a partir de los años 1980's, sin embargo existen aún tres categorías de problemas:

- puntos para el desagüe
- calidad del agua para tomar
- condición de las aguas en las costas

Muchos de los problemas de las aguas de las costas son causados directamente por los municipios y sólo en forma indirecta por los generadores de desechos industriales. Las normas sobre agua limpia prohíben la descarga de aguas de alcantarillado a las que cuando menos se les halla removido el 85% de bacterias y otros contaminantes, sin embargo, prácticamente ninguna municipalidad cumple con ésta norma. La disposición de los lodos de alcantarillado a los océanos o mares está prohibida por las regulaciones.

Los derrames de aceites continúan siendo una plaga para el ambiente de las costas.

Algunos criaderos de ostiones y otros mariscos o crustáceos han tenido problemas de reducción en su producción por la contaminación.

Un número de diferentes problemas ha amenazado la calidad del agua potable para tomar:

- se estima que una parte importante de plantas de tratamiento de aguas de desecho tienen problemas de calidad de agua o de salud pública;
- también se estima que una parte importante de los sitios de rellenos tienen filtraciones de desechos peligrosos al ambiente;

algunos residuos de minas pueden afectar los suministros de agua superficial;

los pesticidas se han percolado a algunos pozos de agua, contaminando significativamente algunos de ellos.

La falta de puntos de desagüe de cultivos, minas, calles banquetas y sitios de construcción son responsables en gran parte de la contaminación en las vías de agua. Aunque se están haciendo esfuerzos para atacar los suministros sin puntos de desagüe, el control es mucho más difícil que en los puntos de fuentes de contaminación.

Sustancias Tóxicas.

El problema de sustancias tóxicas se ha estado incrementando en forma obvia; han sido identificados 320 sustancias tóxicas en el aire, 60 de las cuales son causadoras de cáncer. Continuamente se añaden sustancias tóxicas a la lista de las sustancias controladas.

Originalmente se listaron 14 sustancias tóxicas (6 pesticidas y 8 metales); en 1990 se agregaron 25 químicas orgánicas adicionales, incluyendo algunas sustancias relativamente comunes como el benceno y el tetracloruro de carbono. Se estima que la adición de éstos químicos afecta a gran cantidad de adicionales fuentes de desechos en industrias como la refinación y venta de petróleo y sus productos, pulpa y papel, fibras sintéticas y químicos orgánicos.

Una sustancia se considera peligrosa aún cuando sólo un pequeño porcentaje es peligroso; por ejemplo, en algunos contaminantes tóxicos del aire como el ácido hidroclorídrico (HCl) producido como un subproducto de la combustión del carbón. Este HCl está extremadamente diluido debido a que el carbón sólo contiene trazas de cantidades de cloruros, sin embargo, todos los productos de combustión se determinan como emisiones tóxicas.

Los químicos tóxicos se han identificado en muchos lugares.

se han encontrado trazas de muchos químicos tóxicos en varios lagos;

un % importante de lagos, ríos y aguas de costas contienen suficientes tóxicos para ser peligrosos a la vida acuática;

- muchos de los peces deportivos están pintados con tóxicos como PCB's y DDT's; algunos tienen niveles considerados como peligrosos para los humanos que los coman;
- algunos suministros de agua de varias ciudades contienen cloroformos y otros carcinogénicos.

La mayoría de los métodos normales de control simplemente transfieren las sustancias tóxicas de un medio a otro, por ejemplo:

- los contaminantes tóxicos del aire recogidos en las lavadoras húmedas, se vuelven un problema de contaminación de agua;
- los precipitadores electrostáticos que eliminan partículas de los gases, producen problemas de desechos sólidos.

El principio de que los desechos de una industria pueden ser valiosos para otra industria se ha realizado en años recientes con el desarrollo de "intercambio de desechos".

El intercambio de desechos transfiere ya sea información acerca de la disponibilidad o necesidad de materia prima o bien acerca las mismas materias primas; éstos intercambios, que existen en varios países, han florecido y transfieren regularmente cantidades grandes de desechos entre industrias.

Desechos Sólidos.

El reciclamiento ha sido aumentado en los últimos años, sin embargo, éste es sólo un pequeño ____% de los desechos sólidos; la disposición en rellenos es de cerca del ____% de la basura, mucho menos de la mitad que algunos países desarrollados.

El reciclamiento es probablemente la más impresionante y brillante de la propaganda sobre desechos; las industrias y los individuos han mostrado considerable entusiasmo para el reciclado, algunas veces mayor que el que puede ser explotado. Con frecuencia los residentes separan cuidadosamente los varios tipos de plásticos y colores de vidrios, solo para encontrarse que su trabajo se fue a la nada, puesto que finalizan juntos en los rellenos, debido a la falta de mercados para los materiales reciclados.

En algunas partes se ha prohibido la disposición de un amplio rango de materiales reciclables, desde papel periódico hasta contenedores plásticos; en algunos casos, los operadores de incineradores y rellenos pueden ser multados si disponen inapropiadamente de sustancias específicas reciclables.

La recuperación de desechos de procesos, el incremento en los precios de combustibles y los costos de rellenos para disposición han provisto mucho incentivo, dejando solo a las dificultades políticas como problema en la provisión de nuevos sitios para rellenos.

Tendencias Generales.

Ser o parecer ser un ambientalista es al final de cuentas un buen negocio o buena política; lo concerniente al ambiente se ha vuelto parte de la estructura de muchas organizaciones.

La estrategia para reducir la contaminación en la fuente, en lugar de utilizar dispositivos de recolección en su final, son las que están actualmente en voga. Aunque el equipo de recolección ha tenido algunos éxitos, siempre tiene el problema de cambiar la contaminación del aire a la tierra, al agua, y probablemente regresar de nuevo.

La tecnología basada en regulaciones ha dejado muchos problemas mayores, como por ejemplo el potencial cambio climático global y la posibilidad del adelgazamiento de la capa estratosférica del ozono. Algunas de las regulaciones aún han sido contraproducentes, porque han inhibido las innovaciones y alentado a las industrias reguladas a hacer solo el mínimo de requerimientos legales.

Aún a escala local o regional persisten muchos problemas; la tecnología se vuelve continuamente mas sofisticada, y como resultado se están descubriendo problemas que nunca se pensaba existieran; por ejemplo, cuando se encontró por primera vez evidencia de dioxina en las fabricas de papel en EUA, solo dos laboratorios pudieron realizar los análisis requeridos. Las concentraciones se miden ahora en partes por mil billones (10^{15}).

Existen aún serias contradicciones: hay evidencias de que el gobierno federal y empresas paraestatales son de los peores contaminantes, y que no hay buena coordinación entre los esfuerzos de regulaciones ambientales y otras actividades gubernamentales.

La calidad ambiental, así como la percepción de la gente acerca de dicha calidad varía con la localización geográfica.

COSTOS

Costos del Cumplimiento

El costo monetario del control de la contaminación varía de industria a industria y de organización a organización pero en ningún caso puede decirse que los costos son insignificantes. A pesar de que los costos del control de la contaminación se incrementan continuamente, lo hacen a un régimen decreciente (1980's de 6 a 8% y 1990's se estima en 3%).

Los gastos en el control de la contaminación varían de un país a otro, y en términos del Producto Interno Bruto PIB, estos son: EUA 2.º %, Reino Unido 1.5%, Alemania 1.8%, Francia 1.30% y Noruega 1.º%.

El costo de algunos tipos específicos de contaminantes y/o industrias es en términos generales el siguiente:

el control de la contaminación en nuevas plantas termoeléctricas es de \$ 350 a \$ 450 US dólares por tonelada de carbón de capacidad, en términos generales, las plantas de potencia pagan alrededor de una tercera parte de los costos totales del control de la contaminación en industrias;

se estima que el costo de cumplimiento por agregar 25 orgánicos químicos es de \$ 400 x 10⁶ dólares (en EUA) anualmente, pero podría ahorrar \$ 3.8 x 10⁹ dólares en daños al agua subterránea;

la disminución de la contaminación en la industria química ha incrementado los costos de su control de 3 a 4 veces en los últimos 10 años.

En algunos países, si los procedimientos de control de la contaminación que utiliza una compañía no son suficientes, entonces tiene que pagar por los daños, que también pueden ser exorbitantes, por ejemplo:

Conoco (EUA), refinería subsidiaria de Dupont tuvo que pagar 400 casas y lotes residenciales cerca de Ponca City por \$ 18 x 10⁶ dólares (\$ 45,000/propiedad), debido a un juicio por reclamación de que Conoco emitió hidrocarburos que contaminaron el agua subterránea. Adicionalmente reembolsó a residentes lejanos \$ 5.0 x 10⁶ dólares, así como también tuvo que hacerse cargo del tratamiento del agua contaminada;

el gobierno de EUA pidió \$ 19 x 10⁶ dólares (\$ 82,000/casa) a Occidental, sucesor de Hooker Chemical Co. como pago para comprar 232 casa en Love Canal en Niágara Falls, N.Y., debido a problemas asociados con aquel en el sitio de desechos peligrosos;

también el gobierno de EUA pidió \$ 33 x 10⁶ dólares (\$ 84,000/casa) como indemnización por 393 propiedades compradas en Times Beach, MO, debido a contaminación con dioxina;

la USX convino en pagar \$ 1.6 x 10⁶ dólares en penalización civil y gastar \$ 32.5 x 10⁶ para mejorar las facilidades de tratamiento de aguas de desecho, realizar estudios de contaminación y realizar operaciones de limpieza por vaciado ilegal en su siderúrgica en Gary, IN.

Un factor determinante mayor en los costos de limpieza ambiental es la extensión de la limpieza de emisiones requerida; esto, no importa el tipo de contaminante y el método de limpieza:

se estima que para reducir una tercera parte de las emisiones de SO₂ el costo será de US \$ 300/ton., pero la siguiente tercera parte cuesta aproximadamente US \$ 900/ton.

la industria de papel y pulpa gasta una cantidad importante para reducir la contaminación del agua un 95%; para remover un 3% adicional se requiere 1/6 de los costos de eliminación del 95%.

Los atributos que hacen una regulación particularmente costosa son:

- monitoreo continuo;
- "forzamiento" a nueva tecnología de línea;
- intensidad del capital;
- costos recurrentes,
- retro-ajustes,
- acciones de cumplimiento específicas;
- evaluación inadecuada de riesgos;
- soluciones de ingeniería;
- requerimientos de cambios.

Costo no-monetarios.

Los costos diferentes a los monetarios también son significativos, la construcción de una nueva planta industrial ahora requiere mas tiempo para planeación y construcción. Para proyectos grandes industriales como una refinería de petróleo, planta eléctrica, complejo petroquímico, planta de papel, siderúrgica o fundición, el proceso de aprobación requiere un mínimo de dos años, y aún entonces se puede negar la aprobación.

Ajustamientos Monetarios.

En EUA, desde los años 1970's la mayoría de las leyes federales ambientales han permitido a cualquiera demandar a los contaminadores por violaciones a la ley. Las partes privadas quienes demandan tienen derecho a ser indemnizados por sus pagos legales si se encuentra culpable a la otra parte, y cualquier pago por penalización va al tesoro federal.

En la práctica, varios juicios los hacen individuos o grupos locales de ciudadanos; casi todos son arreglados fuera de las cortes, con el contaminador acordando parar la contaminación, paga cualquier multa del gobierno y hace donativos benéficos a varios grupos ambientalistas. Como resultado, este ajuste monetario es una fuente significativa de fondos para dichas organizaciones, las cuales por lo general no están directamente involucrados en el juicio específico.

Algunas cosas adicionales acerca de ésta política son:

- no hay quien desdeñe el uso de éste dinero una vez que es distribuido;
- los contribuyentes pierden porque el dinero no va al tesoro federal o estatal;
- las industrias pueden inscribir esto como una donación deducible de impuestos, evitando mas impuestos.

OPINIONES DE COSTO/BENEFICIO

Alguna gente puede discutir contra el hecho que las regulaciones ambientales han sido muy benéficas para nuestra sociedad y nuestro estilo de vida, sin embargo, algunas podrían estar en desacuerdo que esto también ha sido muy costoso; la mayor opinión es como obtener mas de nuestros esfuerzos e inversiones.

Por lo general hay poco debate sobre las regulaciones cuando los efectos perjudiciales de un contaminante son:

- grandes;
- inmediatos;
- atribuible a la sustancia en cuestión; o aún cuando:
- la sustancia puede ser removida fácilmente de un efluente por una técnica de recolección o un cambio en o del proceso.

Las dificultades y los dilemas aparecen cuando una actividad altamente benéfica que lleva a bajos niveles de contaminación de la sustancia, que en estudios epidemiológicos no ha probado ser perjudicial y que es muy costoso eliminar. En éste caso, se vuelve una cuestión de análisis de riesgo; desafortunadamente intentos de eliminar riesgos por un poco, lleva a riesgos mas grandes, de un tipo diferente, para la población restante.

Probablemente una de las primeras consideraciones cuando se trata de las regulaciones ambientales, es si la regulación está basada en "ciencia buena"; existen casos en donde esto puede no ser cierto.

La dioxina, un químico que ha forzado evacuaciones, se ha vuelto notorio como el carcinógeno mas potente jamas probado, puede ser en lugar de eso el químico mas maligno. "Nuevas" evidencias científicas han mostrado que probablemente es mucho menos peligros de lo que antes se imaginó.

El caso contra la dioxina se remonta a estudios en dos roedores realizado en los años 1970's, ambos de los cuales mostraron que el químico era altamente carcinogénico; sin embargo, desde que se realizaron éstas pruebas, los estándares científicos para evaluación de la potencia carcinogénica de un químico, se han vuelto mucho mas precisos y confiables.

En 1989, R. Squire quien realizó el análisis original de los animales, antecedentes para la EPA, reexaminó lo encontrado usando las placas originales; su conclusión, corroborada subsecuentemente por un prominente panel de patólogos, fue que tanto como la mitad de las lesiones que originalmente se pensó eran evidencia de cáncer de dioxina, fueron realmente benignas.

Los estudios anteriores sobre la dioxina indicaban que era peligrosa aún en pequeñas cantidades, pero la nueva evaluación encontró que no causa tumores a excepción de dosis muy altas, haciéndolo solo carcinogénico débil. Extrapolándolo a exposición humana, esto significa que la dosis diaria segura de dioxina podría ser incrementada treinta veces. La clasificación de la dioxina como un carcinogénico débil se correlaciona con varios estudios epidemiológicos.

La planta de Givaudum 2,4,5 de triclorofenol en Meda, Italia, sufrió una seria explosión en Julio 10 de 1976; la nube que viajó, depositó casi 3 lb. de dioxina en 300 hectáreas, incluyendo la ciudad de Seveso. La población, aparentemente no sufrió más daños adversos a la salud como resultado de esta exposición, diferentes al cloroacne, una condición de la piel caracterizada por salpullido que revienta, de cabeza negra y con ampollas llenas de pus.

Una segunda (y simultánea) consideración es la forma en la cual se determinan los límites de exposición; la toxina es ubicua en el ambiente: es un subproducto de la incineración, quemado de madera y carbón, refinación del petróleo, químicos y fábricas de papel y pulpa. Se estima que la exposición diaria en EUA es probablemente de 0.5 picogramos (0.5×10^{-12} grs.) diarios por cada kg. de peso de una persona. La EPA ha supuesto que la dosis máxima que una persona puede recibir, para poder contraer cáncer, con una probabilidad de 1 a 1 millón es solamente de 0.006 picogramos por kg. o sea sólo cerca del 1% de la dosis que realmente recibe la gente.

Para calcular esta dosis, la EPA ha tomado los resultados originales del estudio de la rata y lo extrapoló directamente a la gente, con la suposición de que no hay nivel de umbral.

Muchos científicos creen que abajo de cierto nivel la dioxina es segura, Canadá, Australia y algunos países Europeos estiman que la dioxina permanece segura a dosis de 1 a 10 picogramos por día y por kg., muy arriba de los niveles de exposición normal y varios cientos de veces más alto que lo estimado por la EPA. Esta diferencia en la exposición permisible puede tener un impacto económico significativo.

Consideraciones similares se tienen con relación al control del tricloroetileno (TCE); éste ha sido utilizado desde los años 1940's, primariamente como un solvente de limpieza en seco, un agente desengrasante, un agente de extracción en el descafeinado del café, un anestésico general en medicina y odontología, y en muchas otras aplicaciones.

En 1976, un estudio del Instituto Nacional del Cáncer (EUA) indicó que en muy altas dosis causaba crecimiento de tumores en una especie particular de ratón. Estudios de subsecuentes investigadores han fallado en reproducir esta respuesta en cualquier otra especie de animal probado, y similarmente estudios epidemiológicos han fallado en implicar el TCE como una causa de cáncer en humanos.

Aunque sin existir evidencia indicadora que la ingestión aún en pequeñas cantidades el TCE fuera carcinogénico; en 1976 el TCE fue incluido por la EPA en la lista de sustancias peligrosas. En años subsecuentes, se encontró al TCE en aguas subterráneas, produciendo cientos de litigios y una regulación ambiental extensiva, por ejemplo:

la EPA cerro 35 pozos de agua en el Valle del Silicon en Calif., por la contaminación del TCE;

los litigios por agravios involucran billones de dólares;

la limpieza del suelo y agua a niveles no-detectables cuentan billones de dólares;

la población ha sido traumatizada indebidamente por la publicidad exagerada y los alegatos sin garantía con relación a los efectos deletéreos sobre la salud.

Se admite que los programas y leyes federales son mas reflexivos de la percepción pública del riesgo que del entendimiento científico del riesgo. Como la toxicidad de mas y mas compuestos se vuelve un problema, la clasificación del potencial carcinogénico y el establecimiento del régimen de dosis permisible se vuelve mas importante.

En el dominio del control de la contaminación del agua, las varias agencias gubernamentales, las facilidades de tratamiento municipales y los grupos industriales deben formar nuevas iniciativas, y esforzarse a identificar consideraciones y problemas. Se debe tratar de alcanzar un consenso amplio que deben ser las guías para los estándares de agua potable, no puntos de contaminación, etc., de forma de hacer recomendaciones al Congreso. De ésta forma se espera que las guías sean tanto realistas como basadas en "buena ciencia".

Otro cambio de política que el personal de la industria siente que sería benéfico es que el gobierno intente reducir la incertidumbre que ahora existe sobre la dirección y fechas futuras de varias regulaciones.

RESUMEN

El costo para mejorar mas nuestro ambiente continuará incrementándose en el futuro, y no será un trabajo simple. Esto creará algunos efectos indeseables así como también efectos benéficos, sin embargo, cuando se observa los progresos que se han hecho y las tareas que faltan de enfrentar, se concluye que vale la pena de continuar, con lógica, conocimientos y buen sentido.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS
CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO II: LAS AUTORIDADES Y LA REGULACION AMBIENTAL**

CONTROL DE EMISIONES DE HORNOS DE ARCO ELECTRICO

ING. FRANCISCO ESCALANTE M.

CONTROL DE EMISIONES DE HORNOS DE ARCO ELECTRICO

- Material para apuntes del tema
- CONTAMINACION DE DIFERENTES INDUSTRIAS.
- AUTOR:
- Ing. Carlos Amezcua.
- Septiembre de 1994

Expositor: Ing Fco. Escalante M.

Control de Emisiones en Hornos Eléctricos de Arco

Ing. Carlos Amezcua
Cía. Nacional de Abrasivos, S. A.
"CARBORUNDUM"

I.—EL PROBLEMA

Básicamente es en la industria siderúrgica donde se emplean este tipo de hornos eléctricos.

La cantidad de humo y polvo que se generan durante la fusión del metal en estos hornos, se estima ser en promedio entre 1% al 2% del peso del metal fundido, también se sabe que el tamaño de estas emisiones contaminantes, en su mayoría es inferior a 1/2 micra, así como también que la temperatura de los gases a la salida del horno es aproximadamente de 1450°C.

La cantidad de contaminantes que se genera durante esta operación, es razón suficiente para considerar su filtración y colección. Como ejemplo: una planta fundiendo 20 ton. por hora, descarga a la atmósfera de 200 a 400 kg. de humo y polvo por hora; considerando un día laborable de 8 hrs, se tienen de 1.6 a 3.2 ton. de polvo diario.

Las características físicas y químicas de este tipo de emisiones, hacen que su colección sea en sí, un delicado problema. Debido a las diferentes variables que afectan y determinan la solución y diseño, es necesario un estudio detallado en cada caso. Podemos mencionar brevemente algunas de esas variables para tener una idea de la diferencia que existe entre una operación y otra.

- a) Forma de operación del horno.
- b) Tiempo de fusión.
- c) Reacciones básicas o ácidas de la operación.
- d) Cantidad de oxígeno que se inyecta para reducir el carbón y refinar el acero.
- e) Dimensiones y movimientos del horno.
- f) Tipo de chatarra que se utiliza.
- g) Temperatura de los gases.
- h) Capacidad del transformador.
- i) etc., etc.

II.—MANEJO DE EMISIONES

1.—Composición de los polvos

Es evidente que la composición química de las emisiones depende del tipo de acero o de metal que se está fundiendo, pero podemos dar una idea de lo determinado durante un análisis de los polvos que se generaron durante la operación de fundido de un acero grado 34CR.4.

	FUSION	INYECCION DE OXIGENO	REDUCCION
% SiO ₂	9.77	2.42	Tr.
% CaO	3.39	3.10	35.22
% MgO	0.45	1.83	2.72
% Fe ₂ O ₃	56.75	65.37	26.60
% Al ₂ O ₃	0.31	0.14	0.45
% MnO	10.15	9.17	0.70
% CR ₂ O ₃	1.32	0.86	0.53
% SO ₃	2.08	1.84	7.55
% P ₂ O ₃	0.60	0.76	0.55

En el estudio efectuado, se encontró que la composición de los humos y polvos emitidos está directamente relacionada con el tipo o forma de fundir y con la calidad de la chatarra.

La cantidad de humos que se generan, está determinada por varios factores, tales como la relación de fusión, calidad de la chatarra, porcentaje de aceite en ésta, grado de oxidación y cantidad de oxígeno inyectado durante la fusión.

Como factores importantes que hay que considerar, para determinar la mejor solución para controlar las emisiones generadas, podemos hablar de la cantidad y temperatura de los humos, así como de la temperatura del gas. (La temperatura del gas varía con el diseño de campana). La variación de composición que se encuentra en los diferentes tipos de emisiones, no es en sí un factor importante para el diseño del equipo de colección de polvos.

2.—Captación de emisiones en el horno

Los factores principales que determinan la selección del equipo de colección de gases son, aparte de las características de los humos mencionadas anteriormente:

- a) Forma de fusión.
- b) Especificaciones metalúrgicas.
- c) Limitaciones de espacio en el horno.
- d) Estado o condiciones del horno.
- e) Tipo de campana de extracción seleccionada para satisfacer las necesidades específicas de cada instalación.

Los tipos de campanas que generalmente se usan son:

1.—Campana superior

Debido a los altos volúmenes de aire que se requieren para esta solución, este tipo de campanas se han usado poco en el pasado. Actualmente, debido a la necesidad de captación de humos durante la carga, descarga o vaciado y durante la operación de eliminar la escoria, este tipo de campana está teniendo mayor aceptación. Se puede mencionar que en las plantas donde se producen aceros aleados o aceros especiales, se están utilizando estas campanas, ya que no interfieren con la metalurgia de la fusión.

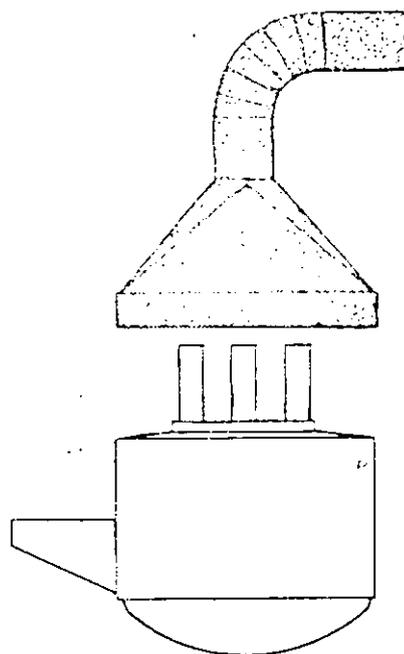


Figura No. 1

Ventajas

- a) No interfiere físicamente con el horno.
- b) Captación durante la carga, el vaciado y eliminación de escoria.
- c) No produce cambio alguno en la metalurgia.
- d) Bajo costo de mantenimiento.

Limitaciones

- a) Necesita altos volúmenes de aire.
- b) Queda sujeto a corrientes cruzadas de aire que alteran la captación de humos.
- c) Los humos pueden obstruir la línea de visión del operador de la grúa durante la operación de carga y vaciado.

2. Campana doble envolvente.

Modificación al tipo de campana superior y patentada por Pangborn Div., es una mejora a la de tipo estandar.

Ventajas:

- a) Mejor uso del aire de ventilación (puede resultar en el uso de menor cantidad de aire que en el de campana superior).
- b) Se logra captar algo de humo durante la carga del horno.
- c) Peso inferior que el de tipo de campana superior.

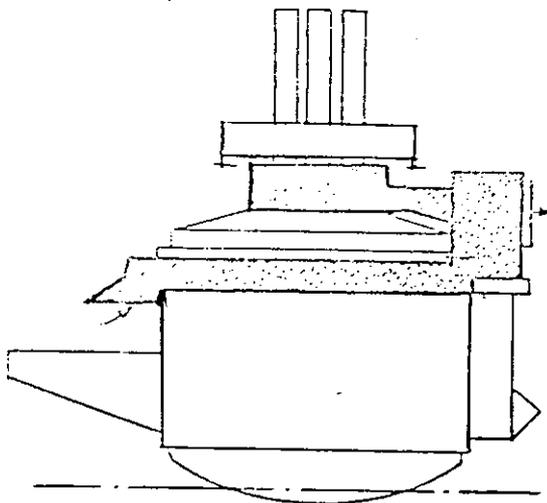


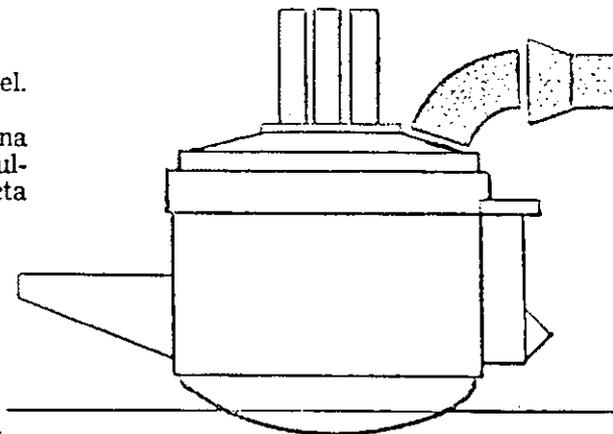
Figura No. 2

Limitaciones:

- a) La carrera del electrodo queda limitada.
- b) Se requiere aislar con refractario o enfriar a base de agua las secciones alrededor de los electrodos.

3. Tipo Snorkel.

Este tipo de campana no es sino una variación del cuarto orificio con resultados similares en la extracción directa del horno.



Ventajas:

- a) Se logran básicamente los mismos resultados que se tienen al usar el cuarto orificio pero sin afectar la metalurgia de la fusión.

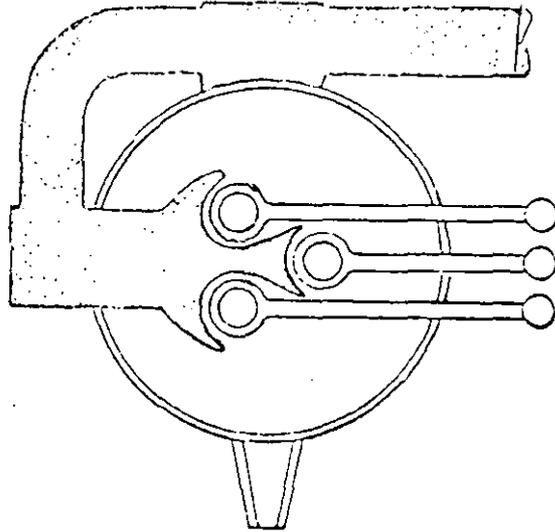
Figura No. 3

Limitaciones:

- a) requiere mayores volúmenes de aire que el sistema del cuarto orificio.

4. Tipo de Campana Lateral.

Este tipo está diseñado para captar los gases a medida que se desprenden del horno, este tipo de campana lateral captura los gases que se emiten alrededor de los electrodos, así como en las puertas del horno. El enfriado de los gases se logra, en algunas ocasiones, mediante la dilución de estos con aire del medio ambiente.



Ventajas:

- a) En algunos hornos se puede lograr el cambio del techo del horno sin necesidad de quitar la campana lateral.
- b) No interfiere con la carrera del electrodo.
- c) Se logra una buena captación de gases alrededor de los electrodos.
- d) Requiere un menor volumen de aire que en los tipos de campanas mencionados anteriormente.
- e) No afecta la metalurgia del metal.
- f) No interfiere el acceso al sistema de enfriamiento del horno.

Figura No. 4

Limitaciones:

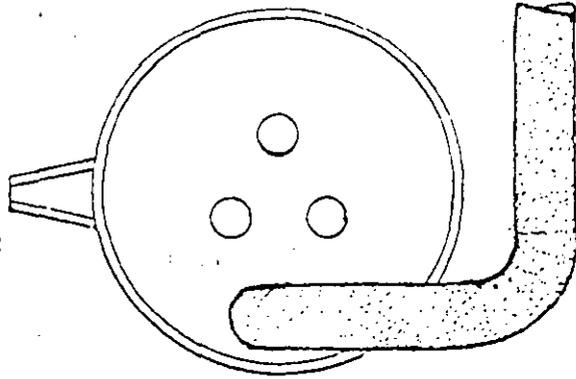
- a) Depende de la posición de los electrodos; en algunos casos es difícil este tipo de campana debido a ello, en esos casos se modifica el diseño de la campana lateral.

5. Cuarto Orificio

Con este sistema se tiene una evacuación directa en el interior del horno de los gases que se generan, sin limitar en forma alguna la carrera de los electrodos. Tanto el codo de salida, así como parte del ducto, se enfrían a base de agua para asegurar una combustión completa del monóxido de carbono.

Ventajas:

- a) Requiere volúmenes mínimos de aire cuando se usa en el sistema un enfriador por radiación.
- b) El área del techo del horno necesaria para instalar este sistema es mínima.
- c) La duración del techo del horno aumenta.



Limitaciones:

- a) En algunos casos nos afecta la metalurgia del metal.
- b) Al utilizar un sistema de control muy preciso, es necesario regular la presión interna del horno.

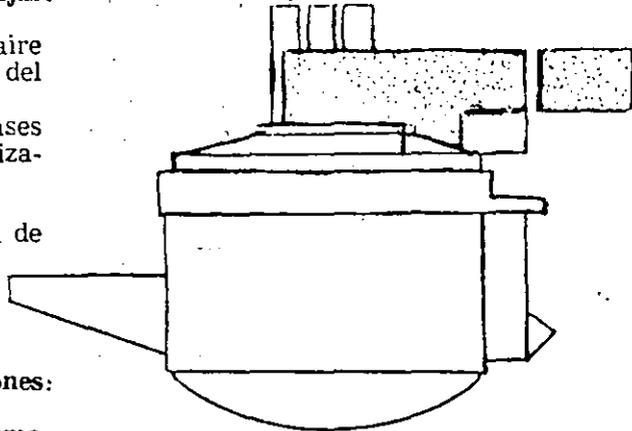
Figura No. 5

6. Campana Combinada.

Este sistema se ha diseñado para obtener las ventajas del tipo de campana lateral y las del cuarto orificio. Una buena combustión secundaria se puede lograr sin mantener una presión negativa muy alta dentro del horno. El enfriado de los gases se logra mediante aire de dilución.

Ventajas:

- a) Requiere volúmenes bajos de aire (pero mayor que en el sistema del cuarto orificio).
- b) El sistema de enfriamiento de gases puede ser por radiación o atomización con agua.
- c) No nos afecta la metalurgia.
- d) Ni tampoco nos afecta la carrera de los electrodos.



Limitaciones:

- a) Es necesario contar con un sistema de control muy preciso para regular la presión interna del horno en adición a la succión en los electrodos.

Figura No. 6

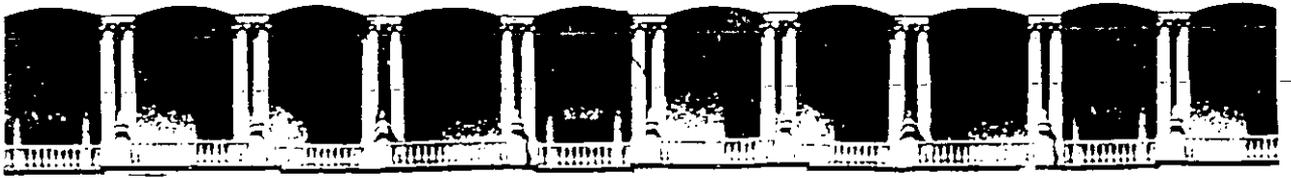
El sistema de captación consta de un colector de polvos con 8 secciones y 456 bolsas de dacrón, diseñado para operar a presión y de operación continua. El colector maneja 110,000 pies cúbicos por minuto a 140° C.

La campana usada es del tipo superior; se enfría por medio de agua, lo que hace que se enfríen los gases antes de entrar al colector de bolsas.

En este caso, el sistema de protección es tal que, si la temperatura pasa de los 140° C. el sistema de control actúa cerrando las válvulas, impidiendo el paso de los gases al colector y, al mismo tiempo, abre otra que permite que los gases calientes escapen a la atmósfera.

BIBLIOGRAFIA

1. "Selecting Fabric for Filtration and Dust Collection" J. P. Stevens and Co. Inc.
2. Información obtenida de literatura, boletines y artículos escritos por "The Carborundum Company", Pollution Control Division.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS
CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO II: LAS AUTORIDADES Y LA REGULACION AMBIENTAL**

PRODUCCION DE ACIDO NITRICO

ING. FRANCISCO ESCALANTE M.

PRODUCCION DE ACIDO NITRICO

- Material para apuntes del tema
- CONTAMINACION DE DIFERENTES INDUSTRIAS.

▪ AUTOR:

▪ Guanos y Fert. de Mexico.

▪ Septiembre de 1994

Expositor: Ing Fco. Escalante M.

GUANOS Y FERTILIZANTES DE MEXICO, S. A.

A523/76/223

..... 9

Sus características son muy distintas y dependen de muchos factores, como son: Magnitud de la planta, capacidad, requerimiento de energía (combustible, vapor), composición del gas no absorbido a tratar, etc. La selección de uno de esos medios de control, depende, obviamente, de un análisis económico, considerando en primera instancia los límites permisibles de NO_x que fijen las reglamentaciones en vigor.

La reducción catalítica no selectiva es probablemente el sistema de tratamiento menos prohibitivo, principalmente cuando se tratan de abatir las emisiones de NO_x en plantas de HNO₃ de procesos a presión. Entre los gases reductores a emplear, el gas natural (CH₄) se considerará el más ventajoso debido a su abundancia y bajo costo.

El sistema de abatimiento por adsorción con mallas moleculares ha tenido un considerable desarrollo técnico. Este desarrollo ha sido a tal grado, que lo han hecho comparable y probablemente en algunas circunstancias, superior al de reducción catalítica no selectiva.

A continuación se presenta una tabla comparativa del costo que representa cada uno de estos sistemas de abatimiento de emisiones de NO_x en plantas de HNO₃.

Concepto	Tratamiento	Mallas Moleculares	Reducción Catalítica
Inversión inicial		\$5,625,000.00 MN	\$4,375,000.00 MN
<u>Servicios</u>		(\$ MN/t HNO ₃ 100 %)	
Energía @ \$ 0.12/Kwh		2.35	---
Agua de enfriamiento @ \$97.75/Mm ³		0.99	---
Vapor @ \$12.50/t		0.17	11.48 B
Combustible @ \$ 4.37/Mn Kcal		0.70	7.88
<u>Sub-Total (1)</u>		4.21	3.60 B
Costos Fijos		11.88	9.24
Recuperación HNO ₃		7.25 B	---
Catalizador/adsorbente		4.88	11.09
<u>Sub-Total (2)</u>		9.51	20.33
<u>Costo Total Tratamiento</u>		13.72	16.73
NO _x en el efluente resultante		50 ppm (v)	200 a 500 ppm (v)

NOTA: B - Bonificados

GUANOS Y FERTILIZANTES DE MEXICO, S. A.

A523/76/223

.....10

Este análisis económico está basado de acuerdo a lo siguiente:

- Instalación del sistema de tratamiento en una planta existente de HNO_3 de 300 t/d de capacidad.
- El gas de cola a tratar contiene 2,500 ppm (v) de NO_x (1 250 ppm (v) - NO y 1 250 ppm (v) NO_2) y 3.0% de O_2 .
- Las mallas moleculares empleadas son del tipo "Pura Siv N" de Unión Carbide Corp.
- El costo de instalación del sistema de reducción catalítica es considerando dos etapas de reducción, con una caldera intermedia de recuperación de calor entre las dos etapas para reducir la temperatura del gas alimentado al expendedor a 510°C (950°F).

En la literatura, el costo del tratamiento en un sistema de reducción catalítica "no selectiva" varía considerablemente. Como ejemplo se tiene un sistema de este tipo propuesto por Sumitomo Chemical Co Ltd.

El costo total de tratamiento que proponen es del orden de \$6.00/t HNO_3 - 100 %, pero las condiciones de operación son distintas. Estas son:

Capacidad de la planta	160 t/d
Volumen efluente gas	22,500 m^3 N/h
Concentración NO_x en el gas	500 - 1,000 ppm (v)
Concentración O_2 en el gas	2.2 a 2.4 %
Combustible empleado	gas natural (CH_4)
Contenido NO_x gas resultante	50 a 70 ppm

Sin embargo, el costo de tratamiento es considerablemente menor que el indicado en la tabla comparativa antes expuesta.

Según nuestra información, de los dos sistemas de tratamiento mencionados anteriormente, solo el proceso de reducción catalítica ha sido usado comercialmente.

En relación con el empleo de una 2^a columna de absorción no se tienen datos precisos para compararlo con los procesos anteriores, desde el punto de vista económico, sin embargo se considera dentro de los procesos óptimos. En un sistema de control de este tipo instalado en una planta de 360 t cortas/d, se obtuvo un gas remanente con un contenido de NO_x de 180 ppm (v) y un aumento en la producción de 2 000 t cortas/año, que

.....

GUANOS Y FERTILIZANTES DE MEXICO, S. A.

A523/76/223

..... 13

En este método el NO puede medirse indirectamente, oxidándolo a NO₂ antes de absorberlo y así poder determinar el contenido de NO_x, el de NO₂ y, por diferencia, el de NO. El oxidante que normalmente se utiliza es permanganato de potasio. (KMnO₄).

Absorción con sulfito de sodio

Este es un método colorimétrico para determinar trazas de óxido nítrico (NO). Consiste en absorber el NO en una solución alcalina de sulfito de sodio para formar N-nitroso-hidroxilamin -N-sulfonato el cual se mide colorimétricamente en el rango ultravioleta a 258 nm.

Métodos volumétricos

Entre los métodos volumétricos para la determinación cuantitativa de estos óxidos se citan los siguientes:

- Titulación acidimétrica cuando los NO_x se tratan con H₂O₂.
- Reacción de los NO_x con solución ácida de permanganato de potasio (KMnO₄), reduciendo el exceso de KMnO₄ con sulfato ferroso (FeSO₄), el cual se retitula con KMnO₄ estándar.

Se han llevado a cabo otras combinaciones de titulaciones acidimétricas y oxidimétricas las cuales tienen el mismo principio y, en consecuencia, consiguen el mismo objetivo.

Cromatografía de gases

La cromatografía de gases también es aplicable para el análisis de los NO_x. Este método, en comparación con los anteriores es bastante sofisticado y altamente especializado y, en consecuencia, su manejo y operación requiere de personal capacitado. Con este instrumento es posible determinar simultáneamente contenidos de NO, NO₂ y N₂O en presencia de otros gases inorgánicos.

Los adsorbentes utilizados para análisis de NO_x son sílica-gel y mallas moleculares, los cuales son ampliamente empleados en cromatografía de gases. Se recomienda para análisis de estos óxidos que el detector sea de captura de electrones.

GUANOS Y FERTILIZANTES DE MEXICO, S. A.

A523/76/223

.....14

Este medio de análisis principalmente se utiliza para monitoreo semicon-tínuo.

Métodos instrumentales para monitoreo

Entre los métodos instrumentales para la determinación de los NO_x , existen seis tipos que se han utilizado en forma comercial; estos son:

- Químico húmedo colorimétrico
- Quemiluminisente
- Electroquímico membrana tipo polarográfico
- Infrarrojo (IR)
- Ultravioleta (UV)
- Espectrometría de masa

Estos métodos instrumentales son para monitoreo automático y varían en sofisticación y costo. Sus características principales son las siguientes:

Químico húmedo colorimétrico

Este método consiste en poner en contacto con la corriente de gas muestreada, una cantidad específica de reactivo, absorbiendo el NO_2 y reaccionando subsecuentemente para formar un compuesto colorido, cuya intensidad se mide por la transmisión de la luz, la cual es directamente proporcional a su concentración. Colocando un oxidador antes de la etapa de absorción permite determinar los NO_x totales y al colocar dos trenes dispuestos en paralelo determinando NO_2 y NO_x , el NO se calcularía por diferencia. Este método, como se observa, sigue el principio del Griess-Saltzman, sin embargo, se pueden presentar algunas variaciones. Entre los métodos instrumentales, este es el más simple.

Quemiluminisente.

Este método es extremadamente exacto y sensitivo para las determinaciones de NO en concentraciones de ppb. El principio del método es el siguiente: La reacción en fase gas del NO con ozono (O_3), emite una luz, cuando el NO_2 excitado se revierte a su estado original, la cual se mide en un tubo fotomultiplicador después de pasar a través de un filtro óptico de banda estrecha. Las mediciones de NO_x se llevan a cabo después de pasar la muestra de gas a través de un convertidor de NO_2 a NO que generalmente consiste en un reductor catalítico.

....

GUANOS Y FERTILIZANTES DE MEXICO, S. A.

A523/76/223

..... 15

Electroquímico

El principio de la operación de este instrumento es el siguiente: Una porción de la muestra gaseosa fluye cruzando una membrana semipermeable difundiéndose a través de ella como una delgada película líquida donde se lleva a cabo una reacción electrocatalítica que genera una corriente eléctrica que es proporcional a la concentración de NO_x en la muestra de gas. Este instrumento es sensitivo, pero no detecta ppb.

Espectrofotometría infrarroja (IR)

Este método puede ser de dos tipos, dispersivo o no-dispersivo, y se puede utilizar para determinaciones de NO_x .

El tipo dispersivo hace una selección cuidadosa de la longitud de onda para una simple muestra. Es necesario que el gas se seque antes de colocarse en la celda de muestra, para así prevenir cuerpos dañinos. La sensibilidad del instrumento puede variar al efectuar cambios en la longitud de la abertura. Con este sistema pueden medirse diferentes constituyentes por sus picos característicos en la región infrarroja, pero no se adopta para monitoreo continuo.

El tipo no-dispersivo asegura una absorción selectiva de luz infrarroja en una longitud de onda particular para un simple compuesto. Este instrumento realiza una comparación de las señales de la referencia y de la celda de muestra. Puede ser adoptado para monitoreo continuo de NO_x y otros gases.

Espectrofotometría ultravioleta (UV)

La radiación ultravioleta puede usarse para análisis de constituyentes gaseosos, en este caso NO_x , en una manera análoga a la técnica infrarroja. El monitoreo, empleando este sistema instrumental, ha sido recientemente desarrollado, habiendo alcanzado la sensibilidad deseada para mediciones ambientales.

Espectrometría de masa

El principio de esta técnica es hacer uso de la carga electrónica de los iones como un medio para su identificación. Este sistema opera fijando una carga iónica sobre los gases en una mezcla, registrando el espectro de masa como una función de la corriente iónica (concentraciones) para una relación dada de cambios de masa. El método provee una herramienta potencialmente eficaz para analizar un amplio número de constituyentes y puede utilizarse como detector en un cromatógrafo de gases.

.....

GUANOS Y FERTILIZANTES DE MEXICO, S. A.

A523/76/223

..... 16

Esta técnica instrumental es altamente especializada y, en consecuencia, bastante sofisticada y costosa.

Debido a lo anterior, resulta imperante efectuar un análisis detallado para la selección de cualquiera de los instrumentos de monitoreo automático previamente mencionados de acuerdo a las necesidades de medición. - El costo de estos equipos es variable y en algunos casos puede ser superior a los \$250,000.00 MN. Cabe hacer notar que los instrumentos óptico-eléctricos, (infrarrojo, ultravioleta y espectrometría de masa) requieren de un personal altamente capacitado para su operación y manejo.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Sax, N. I. Industrial Pollution, Technological Sources of Air Pollution. Van Nostrand Reinhold Company. 368-369 (1974).
- 2.- Magill, P.L., Holden, F. R. & Ackley, Ch. Air Pollution Handbook, Abating Air Pollution, McGraw-Hill Book Co. 13-98, 13-99, 13-100 (1956).
- 3.- Stern, A. C. Air Pollution, Inorganic Chemical Industry. Volume III. Academic Press. 206-207. (1968).
- 4.- Lund, H. F. Industrial Pollution Control Handbook. Pollution Control in the Chemical Industry. Mc Graw-Hill Book Co. 14-4, 14-5 y 14-6 (1971).
- 5.- Code of Federal Regulations 40. Protection of Environment Standards of Performance for Nitric Acid Plants. Office of the Federal Register National Archives and Records Service. General Services Administration -- 467. (Revised as of July 1, 1973).
- 6.- Boy, O. V. M. Informe A521/73/90. Departamento de Estudios.Guanomex. Abril 11, 1973.
- 7.- Pollution Abstracts. Vol. 6. No. 1-6 (1975).
- 8.- Pollution Abstracts. Vol. 7 No. 1 (1976).
- 9.- Coughlin, R. W. Sarofiw, A.F. & Weinstein, N. J. Air Pollution and its Control. A New Molecular Sieve Process for NO_x Removal and Recovery from Nitric Acid Plant Tail Gas. Number 126. Volume 68. American Institute of Chemical Engineers. 111-114 (1972).

GUANOS Y FERTILIZANTES DE MEXICO, S. A.

A523/76/223

..... 17

10.- Snell, D. F. & Ettore, L. S. Encyclopedia of Industrial Chemical -- Analysis. Volume 16. Interscience Publishers. John Wiley & Sons, Inc. 473 - 489. (1972).

11.- Cooper, H. B., Jr. & Rossano, A. T. Source Testing for Air Pollution Control. Chapter 9 Gaseous Sampling. Mc Graw-Hill Book Co. - (1974).

12.- Welcher, F. J. Standard Methods of Chemical Analysis. Volume - III part A. Sixth Edition. D. Van Nostrand Co, Inc. 845 y 846 (1966).

13.- EPA'S nix confuses NO_x issue. Chemical week. March 13. 38 (1974).

A t e n t a m e n t e

Ing. Manuel Hernández Quevedo

MHQ'mch

GUANOS Y FERTILIZANTES DE MEXICO, S. A.

A523/76/223

TABLA 1.- EMISIONES DE OXIDOS DE NITROGENO (NO_x)

Origen	Emisiones 10 ⁶ t/año	%
TRANSPORTE	8.1	39.3
Vehículos de motor	7.2	34.9
- gasolina	6.6	32.0
- diesel	0.6	2.9
Aeronaves	N	N
Ferrocarriles	0.4	1.9
Buques	0.2	1.0
Otros	0.3	1.5
FUENTES ESTACIONARIAS DE COM- BUSTION	10.0	48.5
- Carbón	4.0	19.4
- Aceite combustible	1.0	4.8
- gas natural (a)	4.8	23.3
- madera	0.2	1.0
PROCESOS INDUSTRIALES	0.2	1.0
DISPOSICION DE DESECHOS SOLIDOS	0.6	2.9
DIVERSOS	1.7	8.3
Incendios forestales	1.2	5.8
Incendios de estructuras	N	N
Combustión carbón de desecho	0.2	1.0
Combustión para agricultura	0.3	1.5
T O T A L	20.6	100.0

Notas:

N= despreciable

(a)= incluye gas LP y Keroseno

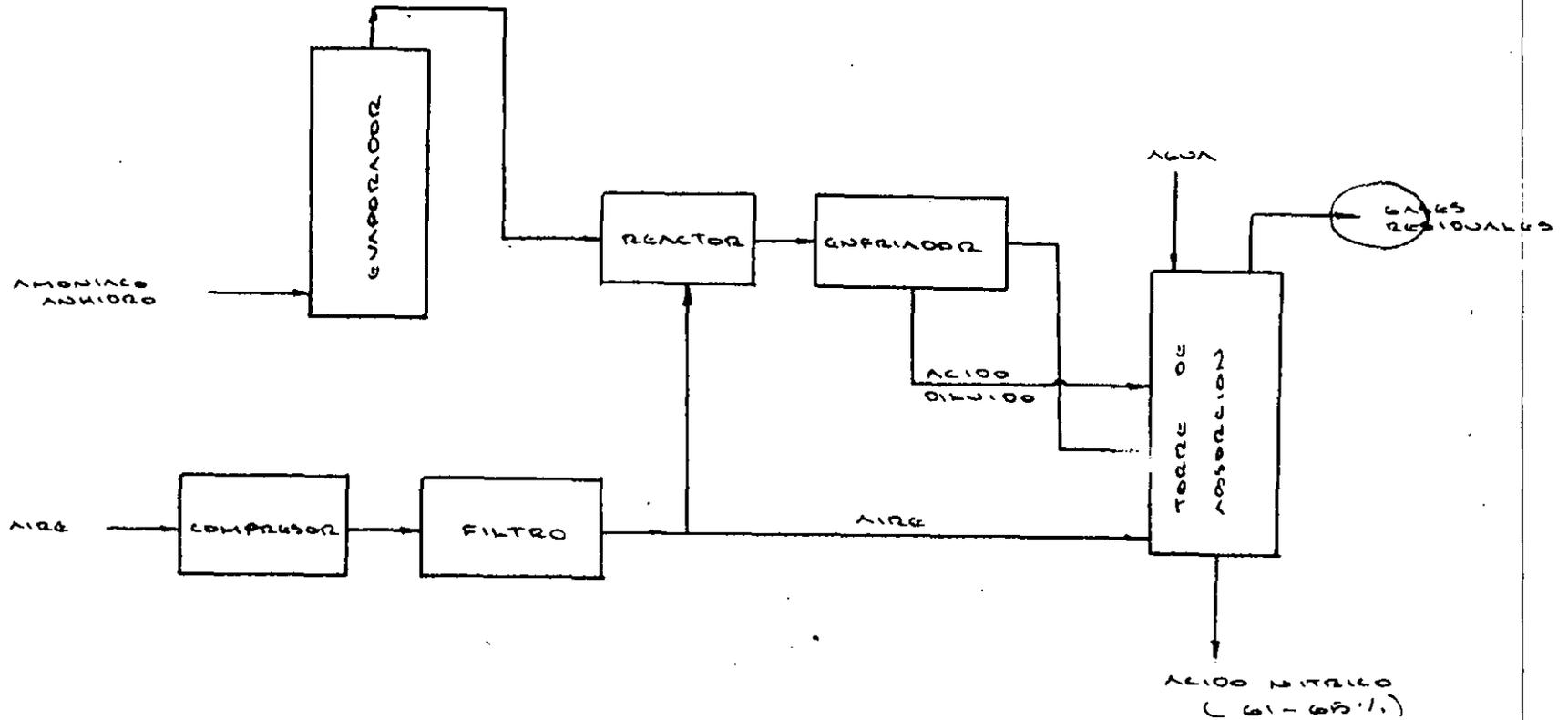
GUANOS Y FERTILIZANTES DE MEXICO, S. A.

A523/76/223

TABLA 2.- OXIDOS DE NITROGENO QUE SE CONOCEN

Fórmula	Nombre	Color	Observaciones
N_2O	óxido nitroso	inoloro	relativamente inerte
NO	óxido nítrico	inoloro	totalmente reactivo con O_2 formando NO_2
N_2O_3	trióxido de dinitrógeno	azul en estado sólido	Se disocia en forma extensiva en estado líquido y gaseoso.
NO_2	dióxido de nitrógeno	café	se encuentra en equilibrio con el N_2O_4 .
N_2O_4	tetraóxido de dinitrógeno.	inoloro	se encuentra en equilibrio con el NO_2
N_2O_5	pentóxido de dinitrógeno	inoloro	gas inestable con agua - forma HNO_3
NO_3	peróxidos de nitrógeno		inestables, no están bien caracterizados.
N_2O_6			

DIAGRAMA DE FLUJO :



FABRICACION DE ACIDO NITRICO

A PARTIR DE :

AMONIACO ANHIDRO
AIRE

———— CONTAMINACION ATMOSFERICA



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSOS ABIERTOS
CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO II: LAS AUTORIDADES Y LA REGULACION AMBIENTAL**

**FABRICACION DE PRODUCTOS PARA
ELABORACION DE FERTILIZANTES**

ING. FRANCISCO ESCALANTE M.

FABRICACION DE PRODUCTOS PARA ELABORACION DE FERTILIZANTES.

- Material para apuntes del tema
- CONTAMINACION DE DIFERENTES INDUSTRIAS.
- AUTOR:
- CANACINTRA.
- Septiembre de 1994

Expositor: Ing Fco. Escalante M.

FABRICACION DE PRODUCTOS UTILIZADOS PARA LA
ELABORACION DE FERTILIZANTES.

Fabricación de ácido sulfúrico:

Materias Primas:

azufre
aire

Descripción del proceso:

a) Obtención del azufre.- El azufre es extraído de los depósitos mediante el proceso "Frasch". Si, éste se recibe en forma de roca, generalmente se funde para facilitar su manejo, - eliminar la humedad y desalojar cualquier impureza sólida.

b) Formación de SO_2 .- El azufre purificado y fundido es bombeado al quemador para formar el anhídrido sulfuroso (SO_2).

El aire que contiene un 21% de oxígeno y un 70% de nitrógeno es secado en una torre de absorción.

La quema de azufre genera una gran cantidad de calor. El cual, materialmente eleva la temperatura del gas.

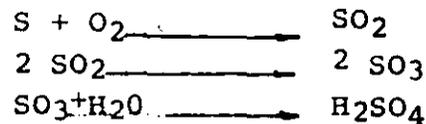
c) Conversión de SO_2 a SO_3 .- En el segundo paso del proceso el SO_2 se combina con oxígeno para formar SO_3 . El convertidor contiene varias capas de catalizador, conforme el SO_2 es convertido a SO_3 se genera más calor y se incrementa la temperatura del gas.

Después de pasar por cada capa de catalizador, este gas es - enfriado en un combinador de calor, mediante el aire seco que proviene de la torre de secado.

También se aprovecha el calor generado por este gas para precalentar el agua de alimentación de calderas y a su vez, se enfría.

d) Absorción de SO_3 y formación del ácido.- El SO_3 producido en el convertidor es absorbido con un ácido sulfúrico del 98-99%, el cual debe ser enfriado antes para que esta operación se realice en condiciones óptimas.

REACCIONES:



Zonas de contaminación:

Contaminación atmosférica.- En la descarga del azufre pueden haber emisiones de polvos fugitivos, esto depende de los siguientes factores:

- a) Características del material (aspecto)
- b) Manejo del mismo

La mayor fuente de emisiones de contaminantes lo constituyen los gases residuales en la torre de absorción tales como: SO_3 , SO_2 , Aire, y Niebla de ácido, el SO_2 está en mayor proporción.

Esto dependerá de lo siguiente:

- a) Concentración del ácido absorbente
- b) Cantidad de SO_2 que entra
- c) Capacidad de producción
- d) Temperatura del gas y del ácido que entran en la torre.
- e) Contenido de niebla de ácido que tenga el gas
- f) Limpieza del empaque
- g) cantidad de ácido que fluye a través de la torre
- h) Eficiencia del catalizador.

Contaminación del agua.- Existe contaminación en las aguas debido a las purgas que se efectúan tanto en las calderas como en los enfriadores de ácido, estas purgas son continuas.

Métodos de control:

Mencionaremos algunos métodos de control:

- a) Absorción vía seca
- b) Absorción vía húmeda
- c) adsorción vía seca
- d) Adsorción vía húmeda
- e) Oxidación catalítica

Absorción vía seca.- Existen varios sistemas, éstos, en general se basan en hacer pasar el gas a través de un absorbente, este puede ser: Na_2 , Al_2O_3 ; MnO_2 , Lignito, etc. y se obtendrán

diferentes sub-productos. La Sal absorbente varía según el proceso.

Absorción vía húmeda.- Es el sistema más usado, su funcionamiento se basa en el de un depurador de gases.

La solución con precipitados que se han formado en el depurador pasa a un tanque de asentamiento donde se separan los sólidos del líquido de manera que éste pueda ser reutilizado.

La solución absorbente varía según el proceso.

Adsorción vía seca.- Según el proceso "Reinluft" los gases se hacen pasar a través de un absorbedor con dos etapas a contracorriente, en la primera etapa el coque adsorbe el SO_2 y la niebla de H_2SO_4 , esta adsorción continúa en la segunda etapa obteniéndose un gas purificado a la salida del adsorbedor.

Este método tiene la ventaja de producir ácido sulfúrico concentrado.

Adsorción vía húmeda.- En estos procesos se obtiene como subproducto H_2SO_4 diluído.

Se efectúa un lavado y una adsorción.

Oxidación catalítica.- Consiste en oxidar el SO_2 a SO_3 para el proceso. Existen varios procesos en los cuales se pueden obtener varios subproductos.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS
CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO II: LAS AUTORIDADES Y LA REGULACION AMBIENTAL**

FABRICACION DE ACIDO FOSFORICO

ING. FRANCISCO ESCALANTES M.

FABRICACION DE ACIDO FOSFORICO

- Material para apuntes del tema
- CONTAMINACION DE DIFERENTES INDUSTRIAS.
- AUTOR:
- CANACINTRA.
- Septiembre de 1994

Expositor: Ing Fco. Escalante M.

FABRICACION DE ACIDO FOSFORICO.

Materias Primas:

- 1.- Roca Fosfórica
- 2.- Acido Sulfúrico.

Descripción del proceso:

La roca fosfórica es llevada a un proceso de molienda hasta obtener un polvo de malla 100. Ya molida se pasa a uno o a varios tanques para reaccionar con ácido sulfúrico diluido con una cantidad suficiente de fosfórico de manera que se tenga un 55% de ácido sulfúrico.

En operaciones con tanques múltiples se recircula ácido para mantener las temperaturas uniformes con los diversos reactores.

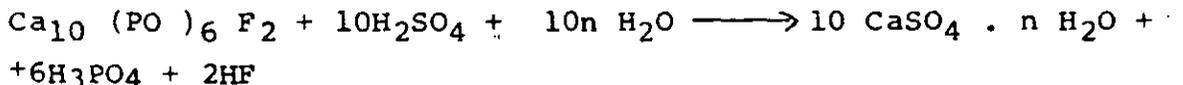
El calor de reacción es removido por aire que fluye a través de la masa reaccionante o mediante una evaporación "flash" - al vacío. En ambos casos los vapores de agua y las impurezas gaseosas son llevadas a un absorbedor donde el ácido fluorosilícico es recuperado por la aspersion de agua sobre los gases.

La pasta del digestor pasa a los filtros donde el ácido fosfórico es separado de la torta. La torta de yeso (CaSO_4) es lavada con agua y pasa a un tanque de sedimentación para así poder bombear de nuevo esta agua.

El ácido filtrado es por lo tanto evaporado para llegar a una determinada concentración.

Los compuestos que contienen fluor pueden ser recuperados de la cámara de condensado "flash"

Reacciones:



n- depende de la forma en que el sulfato de calcio cristalizado se hidrata.

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION

Entre las impurezas de la roca fosfórica existen las siguientes reacciones:



ZONAS DE CONTAMINACION:

Los principales contaminantes dentro de la contaminación ambiental son:

Polvos y Fluoruros

Hay que tomar en cuenta que las plantas de ácido fosfórico generalmente forman parte de un complejo industrial.

Contaminación de las superficies acuosas:

El problema más serio en la contaminación del agua lo constituyen los desperdicios ácidos y los fluoruros, producidos con la manufactura.

Las fuentes de fluoruros en el estanque es la transferencia del yeso, el licor que proviene de los absorbedores de fluor y el lavado del piso.

La cantidad de fluoruros va a depender de lo siguiente:

- a) Contenido de fluor en la roca fosfórica.
- b) Tipo de digestión usado
- c) Método de filtración
- d) Temperatura de operación
- e) Cantidad de agua recirculada
- f) Sistema de absorción usado para el fluor
- g) Condiciones del estanque o laguna.

Contaminación Atmosférica:

1.- Polvos

El polvo resultante del molido de la roca fosfórica contiene de un 3 a un 4% de fluoruros insolubles en agua. Un secador manejando 100 ton. de roca/hora emitirá de 15 a 20 % de polvo/hora.

Los molinos Raymond y los de bola con capacidad de 20 - 100/hora emitirán cuando menos 3 o 4% de polvo/hora.

En el manejo de la roca seca y molida pueden existir emisiones de polvos fugitivos.

2.- Fluoruros:

En la reacción de la roca fosfórica con un ácido sulfúrico existen emisiones considerables de fluoruros.

Teóricamente se emiten 10 toneladas de fluoruros por cada 100 toneladas de P_2O_5 producido.

Desde luego no toda esta cantidad se refiere a fluoruros gaseosos.

También existen emisiones de fluoruros en el filtrado de la pasta.

Como la mayoría de estas plantas no tienen más de 2 ó 3 filtros estas emisiones no representan un problema serio.

El problema más serio se encuentra en el proceso de concentración del ácido.

Métodos de control:

Contaminación del Agua:

Un método satisfactorio para tratar los efluentes consiste en adicionar piedra caliza ($CaCO_2$) la cual precipita los fluoruros y fosfatos o eleva el pH a un nivel aceptable.

No se sabe que reacciones ocurren durante el proceso, parece ser que se forman primeramente fluoruro de calcio insoluble, que precipita junto con las sales de fierro y aluminio. También en este primer paso se forman fosfatos de calcio solubles; la solubilidad de estos compuestos ayuda a remover los fluoruros en la segunda etapa. En la segunda etapa se podría llegar a una precipitación de fluoroapatita ($Ca_{10}(PO_4)_6F_2$) insoluble.

Contaminación Atmosférica:

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION

Polvos.- Para el control de los polvos se pueden utilizar colectores vía seca ó vía húmeda según las características.

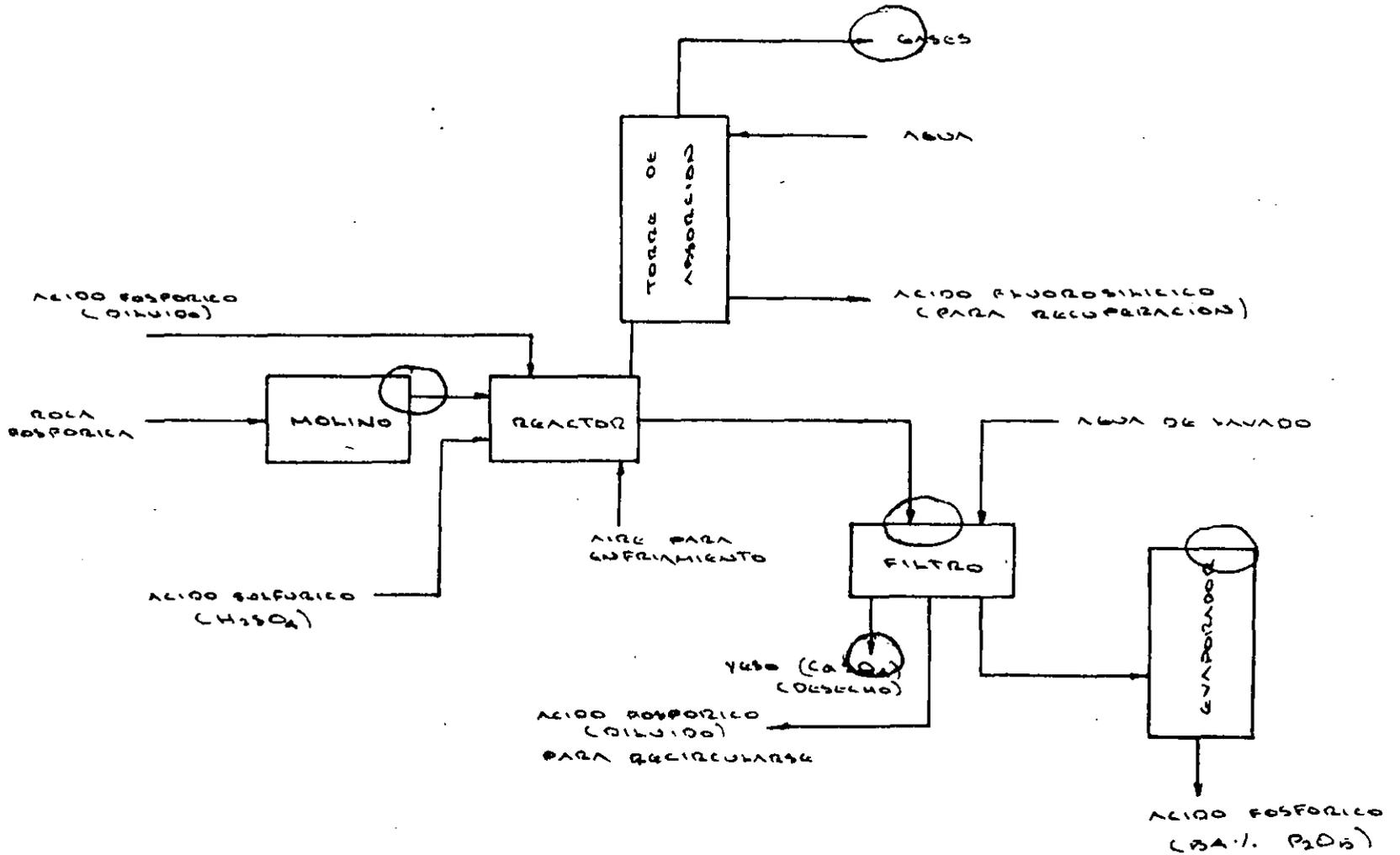
Para seleccionar el colector, habrá que considerar lo siguiente:

- a) Concentración y tamaño de las partículas
- b) Eficiencia de colección requerida
- c) Características de la corriente del aire o gas (temperatura, caída de presión, etc.)
- d) características del contaminante.
- e) método de evacuación.

Fluoruros.- Para la eliminación de los fluoruros formados en la reacción de la roca con el ácido sulfúrico, un método sería un sistema de enfriamiento por medio de una evaporación al vacío, y, una posterior condensación.

Otro método sería extraer los vapores generados en todos los puntos y hacerlos pasar a través de una torre de absorción utilizando agua como líquido absorbente, teniendo una eficiencia de 99%.

DIAGRAMA DE FLUJO :

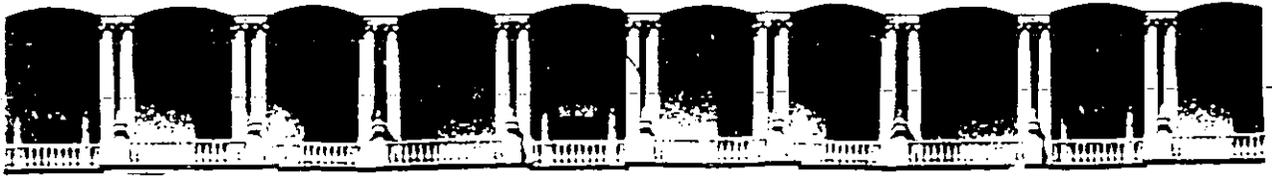


PROCESO USUANDO DE OBTENCION DE ACIDO FOSFORICO

A PARTIR DE :

- ROCA FOSFORICA
- ACIDO SULFURICO

- CONTAMINACION ATMOSFERICA
- ===== CONTAMINACION DEL AGUA



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS
CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO II: LAS AUTORIDADES Y LA REGULACION AMBIENTAL**

DIAGRAMAS DE OPERACIONES DE FABRICACION DE CEMENTO

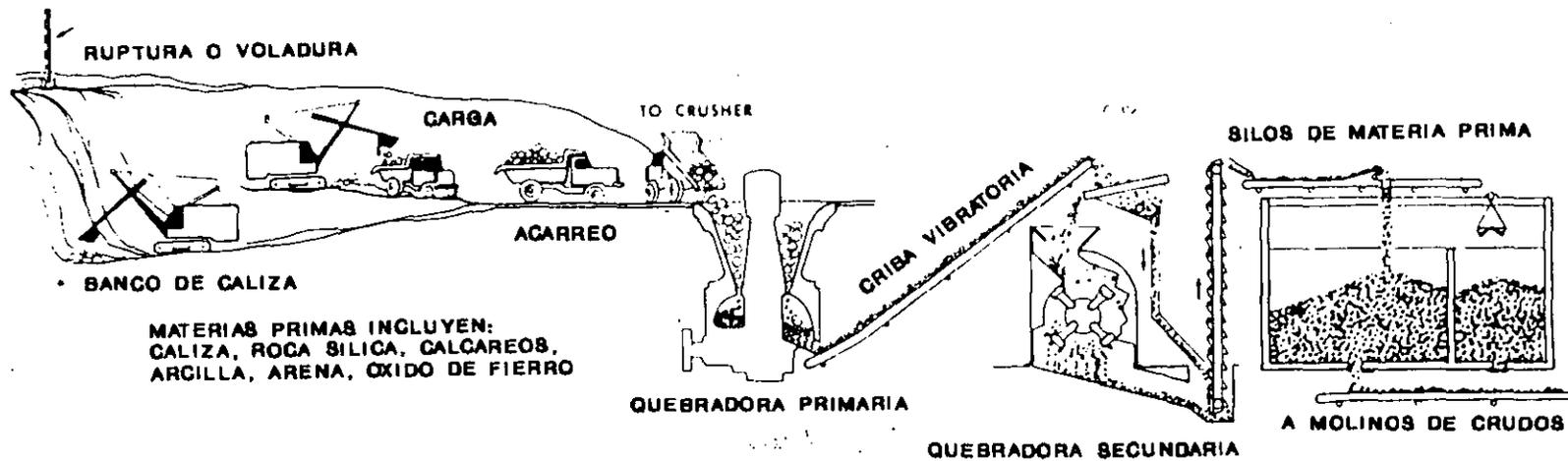
ING. FRANCISCO ESCALANTE M.

DIAGRAMAS DE OPERACIONES DE FABRICACION DE CEMENTO.

- Material para apuntes del tema
- CONTAMINACION DE DIFERENTES INDUSTRIAS.

▪ Septiembre de 1994

Expositor: Ing Fco. Escalante M.



OPERACIONES DE EXTRACCION Y TRITURACION EN FAB. DE CEMENTO

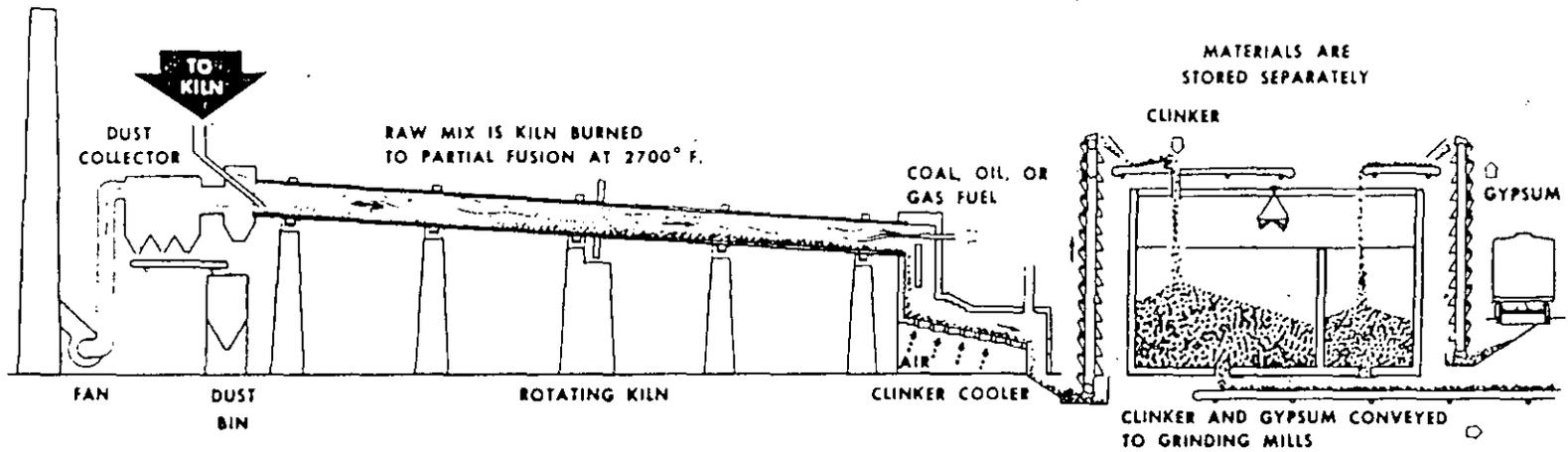


Figure 3C. Kiln operation of portland cement production.

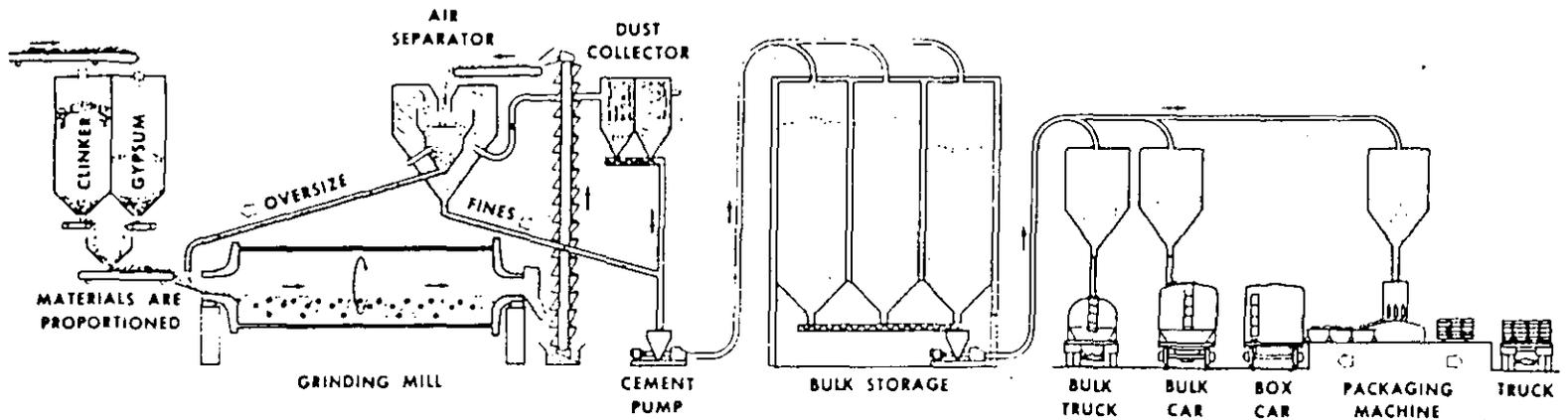


Figure 3D. Fine grinding and packaging operation of portland cement production.

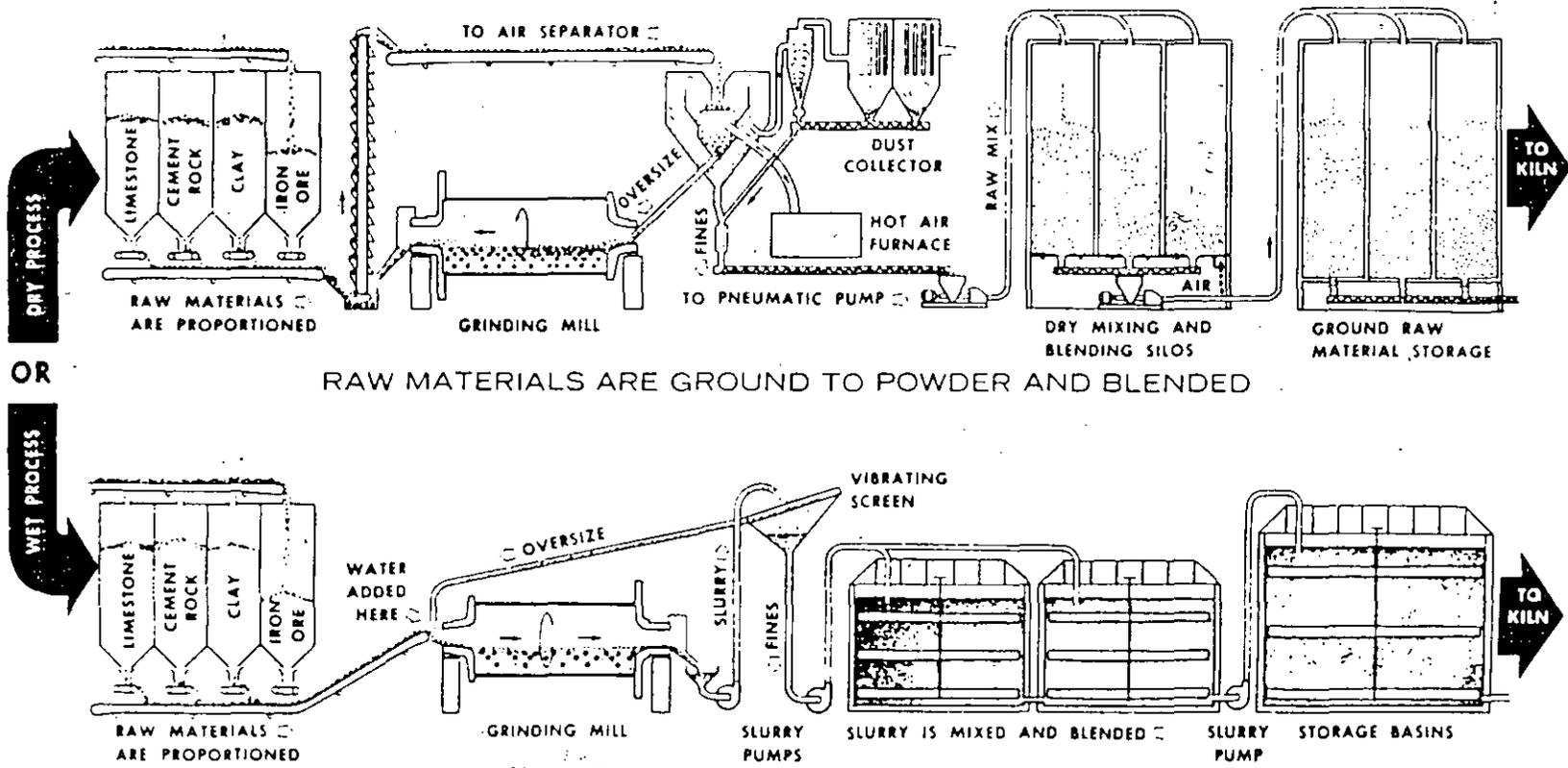


Figure 3B. Grinding and blending operation of portland cement production.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CERTIFICACION COMO PERITO EN RIESGO AMBIENTAL. MODULO II.

GESTION DE DOCUMENTACION ANTE SEDESOL.

ING. MIGUEL A. CASTILLO HOIL.

Los incendios, las explosiones y la liberación de gases tóxicos pueden causar la muerte o lesiones a trabajadores y otros ciudadanos; provocar la evacuación de comunidades enteras y afectar desfavorablemente al medio ambiente en general. Desastres que se conocen con nombres propios como «Basilea», «Bhopal», «Flixborough», «México D. F.» y «Seveso» han dado origen a las expresiones «riesgos mayores» y «control de riesgos de accidentes mayores»; la prevención y la lucha contra los riesgos principales han pasado posteriormente a ser una cuestión apremiante en todas las partes del mundo. El presente manual sobre el control de riesgos de accidentes mayores es una respuesta al debate público acerca de cómo prevenir los accidentes más graves.

Las posibilidades potenciales de que se produzca un accidente importante debido al aumento de la producción, el almacenamiento y el empleo de sustancias peligrosas implican la necesidad de un enfoque bien determinado y sistemático, si se quieren evitar grandes catástrofes. Por tanto, el presente manual está concebido para abordar los aspectos de la seguridad del emplazamiento, la planificación, el diseño, la construcción y el funcionamiento de las plantas. Se explica la manera de determinar las instalaciones que presentan mayores riesgos y se describen todos los componentes de un sistema de control de los riesgos de accidentes mayores. Debido a los potenciales efectos adversos de los accidentes graves en los trabajadores y en la comunidad, se proporciona amplia información sobre la planificación para casos de emergencia, tanto en el lugar donde se producen como en las zonas circundantes.

La aplicación diaria de las prácticas de seguridad e higiene forma parte del funcionamiento normal de las fábricas y, en consecuencia, no está incluida en el presente manual. Tampoco se tienen en cuenta los riesgos relacionados con las actividades de la industria nacional y con el transporte nacional e internacional de mercancías peligrosas, dado que la ordenación y la regulación legislativa de esas actividades suelen tratarse por separado.

El manual tiene por objeto ayudar a todos los países que están examinando la conveniencia de establecer un sistema de control de los principales riesgos. El sistema descrito es aplicable en los países donde ciertos aspectos de la prevención y lucha contra los riesgos principales ya se tienen en cuenta y en los países que tengan intención de establecer por primera vez un programa para controlar los riesgos más graves. En particular, este manual resultará indispensable para los cuerpos de inspección de las fábricas, las direcciones de las instalaciones que presentan mayores riesgos, los sindicatos y las autoridades locales, así como la policía, los servicios de bomberos y los puestos de socorro.

Alcance

En el manual se reconoce que el establecimiento de un control de los riesgos suele ser resultado de distintos métodos graduales y se indican las prioridades para lograr progresos de conformidad con esta política.

Esas prioridades requerirán la participación de las autoridades estatales y de los cuerpos de inspección de las fábricas, tanto centrales como locales, las direcciones de las explotaciones y los sindicatos, además de las diversas organizaciones que pueden estar relacionadas con los planes de emergencia, tales como la policía, los servicios de bomberos, los hospitales, etc.

En el presente manual se señalan y examinan los diversos componentes de control de los riesgos de accidentes mayores. El manual está concebido particularmente para los países que examinan la conveniencia de establecer medidas de control por primera vez. Sin embargo, podrá resultar útil para muchos otros países en donde se realizan trabajos que entrañan un grave riesgo y en los que ya se está aplicando en cierta medida un sistema de prevención y lucha contra los riesgos principales,

El rápido aumento del empleo de sustancias químicas peligrosas en la industria y el comercio ha producido un considerable incremento del número de personas, tanto trabajadores como ciudadanos en general, cuya vida podría estar en peligro en cualquier momento debido a un accidente ocasionado por esas sustancias. El rápido ritmo de avance de la tecnología moderna da menos posibilidades de aprender por medio de pruebas sucesivas, lo que hace cada día más necesario que el diseño y los procedimientos de explotación sean correctos desde el principio. Sin embargo, en la industria química las salvaguardias no se limitan a los talleres de la fábrica. La preocupación pública por las múltiples lesiones y muertes que causan accidentes espectaculares como una gran explosión invariablemente dan origen a peticiones de una mayor prevención y regulación en los planos nacional e internacional. Por consiguiente, en particular con respecto a proyectos que entrañan el almacenamiento y uso de sustancias químicas peligrosas, conviene abordar el problema de la seguridad en el lugar mismo y fuera del lugar al decidir qué medidas de seguridad se han de aplicar.

En el presente capítulo se examinan la definición de los riesgos industriales graves, sus tipos y consecuencias y los componentes de sus sistemas de control. Se mencionan asimismo los tipos de actividades industriales que han quedado excluidos del alcance de este manual.

Riesgos industriales graves

En octubre de 1987 hubo que evacuar en Francia a 60 000 personas como resultado de un incendio que se extendió a nitrato amónico. En abril de 1987 un incendio de metano causó la muerte de cuatro personas e hirió a otra en Italia. En Bulgaria una explosión de cloruro de vinilo provocó la muerte de 17 personas y 19 heridos en noviembre de 1986. Una explosión de productos pirotécnicos mató a 11 personas e hirió a ocho en Filipinas en el mes de abril de 1986. En febrero de 1986 un escape de cloro que se produjo en los Estados Unidos lesionó a 76 personas. Estos casos son sólo una muestra de accidentes conocidos en fechas recientes.

Cabe también citar acontecimientos más desastrosos. Entre ellos, la emisión de la sustancia química isocianato de metilo en Bhopal, India, en 1984, que provocó más de 2 000 muertes y 200 000 heridos. Dos semanas antes se había producido una explosión de gas natural en México, D.F. que ocasionó la muerte de 350 personas y heridas a varios miles. Una explosión de gas propano en Ortuella, España, provocó asimismo 51 muertes y numerosos heridos en 1980. En 1976, 30 personas resultaron heridas y 220 000 tuvieron que ser evacuadas de varias aldeas cuando el mal funcionamiento de un proceso ocasionó un pequeño escape de la sustancia química dioxina en Seveso, Italia. Una explosión de ciclohexano que se produjo en Flixborough, Reino Unido, en 1974 causó la muerte de 28 personas e hirió a 89. Los daños económicos resultantes de todos estos accidentes y de muchos otros son descomunales.

Aunque estos casos pueden haber sido distintos por la forma en que se produjeron y las sustancias químicas que intervinieron en ellos, todos comparten una característica común: fueron acontecimientos no controlados, constituidos por incendios, explosiones o escapes de sustancias tóxicas que ocasionaron la muerte o lesiones de un gran número de personas dentro y fuera de la fábrica, causaron amplios daños en los bienes y el medio ambiente, o produjeron ambos efectos. El almacenamiento y la utilización de sustancias químicas inflamables, explosivos o tóxicas que pueden causar esos desastres se suelen designar como riesgos de accidentes mayores. Por tanto, este riesgo potencial depende del carácter inherente de la sustancia química y de la cantidad acumulada en el lugar.

Tipos y consecuencias de riesgos industriales graves

Los riesgos industriales graves suelen estar relacionados con la posibilidad de incendio, explosión o dispersión de sustancias químicas tóxicas, y por lo general entrañan el escape de material de un recipiente, seguido, en el caso de sustancias volátiles, de su

relacionados con los riesgos principales cabe mencionar los siguientes.

- escape de material inflamable, mezcla del material con el aire, formación de una nube de vapor inflamable y arrastre de la nube hasta una fuente de ignición, lo que provocará un incendio o una explosión que afectará al lugar y posiblemente a zonas pobladas;
- escape de material tóxico, formación de una nube de vapor tóxica y arrastre de la nube, lo que afectará, directamente al lugar y posiblemente a zonas pobladas.

En el caso de la fuga de materiales inflamables, el mayor peligro proviene del repentino escape masivo de líquidos volátiles, o gases, que producen una gran nube de vapor inflamable y posiblemente explosivo (Comisión de Higiene y Seguridad del Reino Unido, 1976). Si la nube se llega a inflamar, los efectos de la combustión dependerán de múltiples factores, entre ellos la velocidad del viento y la medida en que la nube estaba diluida con aire. Esos riesgos pueden causar un gran número de víctimas e ingentes daños al lugar donde se producen y más allá de sus fronteras. Sin embargo, incluso en accidentes graves, los efectos se suelen limitar a unos pocos cientos de metros del punto donde se producen.

La fuga repentina de grandes cantidades de materiales tóxicos puede causar muertes y lesiones graves a una distancia mucho mayor. En teoría, esa fuga podría, en ciertas circunstancias climáticas, producir concentraciones letales a varios kilómetros del punto de fuga, pero el número efectivo de víctimas dependerá de la densidad demográfica en el camino que sigue la nube y de la eficacia de las medidas de emergencia que se tomen, que podrían incluir la evacuación.

Algunas instalaciones o grupos de instalaciones plantean ambos tipos de amenaza. Además, las ondas de expansión y los proyectiles de una explosión pueden afectar a la integridad de otras plantas que contengan materiales inflamables y tóxicos, causando de ese modo una intensificación del desastre, que a veces se designa con la expresión de «efecto dominó». Esta situación puede existir cuando se produce una agrupación de establecimientos industriales debido a la atracción de la energía, el agua o un conjunto de trabajadores adecuados. Esa agrupación puede facilitar la transferencia de suministros y personal de una planta a otra. En realidad, no es infrecuente que existan tres o más instalaciones separadas, pero contiguas, que constituyen un conjunto de riesgos de explosión y tóxicos a lo largo de la orilla de un río, en un estuario o cerca de bloques de viviendas.

La fuga de materiales inflamables o tóxicos a la atmósfera puede, por tanto, provocar una explosión, un incendio o la formación de una nube tóxica, fenómenos que se examinan con más detalle a continuación.

Explosiones

Las explosiones se caracterizan por una onda de choque que puede producir un estallido y causar daños a los edificios, romper ventanas y arrojar materiales a varios cientos de metros de distancia. Las lesiones y los daños son ocasionados primeramente por la onda de choque de la explosión. Hay personas golpeadas, o derribadas, o enterradas bajo edificios derrumbados, o heridas por cristales volantes. Aunque los efectos de la presión excesiva pueden provocar directamente la muerte, es probable que esto sólo se produzca con las personas que trabajan muy cerca del lugar de la explosión. La historia de las explosiones industriales muestra que los efectos indirectos de los edificios que se derrumban y los cristales y escombros que vuelan por el aire causan muchas más pérdidas de vidas humanas y heridas graves.

Los efectos de la onda de choque varían según las características del material, su cantidad y el grado de restricción de la nube de vapor. Por consiguiente, las presiones máximas en una explosión varían de una ligera sobrepresión a unos cuantos cientos de kilopascuales (kPa). Las lesiones directas se producen a presiones de 5 a 10 kPa (una sobrepresión mayor origina por lo general la pérdida de la vida), mientras que los edificios se derrumban y las ventanas y las puertas se rompen a presiones tan bajas como de 3 a 10 kPa. La presión de la onda de choque disminuye rápidamente con el aumento de la distancia desde la fuente de la explosión. A título de ejemplo, la explosión de un tanque que contuviera 50 toneladas de propano produciría una presión de 14 kPa a 250 metros y una presión de 5 kPa a 500 metros a partir del tanque.

Deflagración y detonación

Las explosiones pueden producirse en forma de una deflagración o de una detonación, en función de la velocidad de combustión durante la explosión. Se llama deflagración a una explosión en la que la velocidad de combustión o la velocidad de la llama es relativamente lenta, del orden de 1 m/seg. En una detonación, en cambio, la velocidad de la llama es extremadamente elevada. El frente de la llama se desplaza como una onda de choque, con una velocidad normal de 2000 a 3000 m/seg. Una detonación genera mayores presiones y es mucho más destructiva que una deflagración. La presión máxima causada por una deflagración en un recipiente atmosférico cerrado gira en torno a los 70-80 kPa, mientras que una detonación puede alcanzar fácilmente una presión de 200 kPa. El hecho de que se produzca una deflagración o una detonación dependerá del material de que se trate, así como de las condiciones en que ocurre la explosión. Por lo común, se acepta que una explosión en fase de vapor requiere cierto grado de limitación para que se produzca una detonación.

Explosiones de gases y de polvos

Es posible hacer una distinción entre las explosiones de gases y las de polvos tomando como base el material de que se trate. Se producen explosiones de gases, que en general son catastróficas, cuando se liberan y dispersan con el aire considerables cantidades de material inflamable para formar una nube de vapor explosivo antes de que tenga lugar la ignición. Las explosiones de polvos se producen cuando materiales sólidos inflamables se mezclan intensamente con el aire. El material sólido dispersado adopta la forma de material pulverizado con partículas de dimensiones muy pequeñas. La explosión resulta de un hecho inicial, como un incendio o una pequeña explosión, que motiva que el polvo depositado sobre las superficies pase a ser transmitido por el aire. Al mezclarse con el aire se produce una explosión secundaria que a su vez puede originar una explosión terciaria, y así sucesivamente. En el pasado, estas series sucesivas de explosiones han provocado catástrofes y la destrucción de fábricas enteras. Puesto que los cereales, la leche en polvo y la harina son inflamables, las explosiones de polvo han sido más comunes en la industria agrícola. Sin embargo, la historia de las explosiones de polvo, particularmente las de los últimos años, ha mostrado que los efectos nocivos se limitan en general al lugar de trabajo y afectan menos a quienes se encuentran fuera de la fábrica.

Explosiones de nubes de vapor confinado o no confinado

Las explosiones en locales cerrados son las que se producen dentro de algún tipo de contenedor, como un recipiente o una tubería. Las explosiones dentro de los edificios también corresponden a esta categoría. Las explosiones que se producen al aire libre se designan como no limitadas y originan presiones máximas de sólo unos pocos kPa. Las presiones máximas de las explosiones en lugares cerrados o limitadas suelen ser superiores y pueden llegar a cientos de kPa. En el cuadro 1 figura una lista de algunas explosiones industriales. Todos los ejemplos dados son explosiones de nubes de vapor que, en algunos casos, produjeron detonaciones debido a que la nube de gas estaba encerrada.

Cuadro 1. Ejemplos de explosiones industriales

Sustancias químicas concernidas	Consecuencias		Lugar y fecha
	Muertes	Lesiones	
Eterdimetilico	245	3800	Ludwigshafen, República Federal de Alemania, 19
Querosenc	32	16	Bitburg, República Federal de Alemania, 1954
Isobutano	7	13	Lake Charles, Luisiana, Estados Unidos, 1967
Residuos del petróleo	2	85	Pernis, Países Bajos, 196
Propileno	-	230	East St. Louis, Illinois, Estados Unidos, 1972
Propano	7	152	Decatur, Illinois, Estados Unidos, 1974
Ciclohexano	28	89	Flixborough, Reino Unido, 1974
Propileno	14	107	Beek, Países Bajos, 1975

Incendios

Los efectos de los incendios sobre las personas son quemaduras de piel por exposición a las radiaciones térmicas. La gravedad de las quemaduras depende de la intensidad del calor y del tiempo de exposición. La radiación térmica es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia desde la fuente. En general, la piel resiste una energía térmica de 10 kW/m^2 durante aproximadamente 5 segundos y de 30 kW/m^2 durante sólo 0,4 segundos antes de que se sienta dolor.

Los incendios se producen en la industria con más frecuencia que las explosiones y las emanaciones de sustancias tóxicas, aunque las consecuencias medidas en pérdida de vidas humanas suelen ser menos graves. Por consiguiente, podría considerarse que los incendios constituyen un menor peligro potencial que las explosiones y los escapes de sustancias tóxicas. No obstante, si se retrasa la ignición de un material inflamable que se escapa, puede construirse una nube de vapor de material inflamable no encerrada.

Los incendios pueden adoptar varias formas diferentes, entre ellas los de incendios de chorro, depósitos, los producidos por relámpagos y explosiones provocadas por la ebullición de líquidos que expanden vapor. Un incendio de surtidor o chorro podría surgir cuando una larga llama estrecha procedente, por ejemplo, de una tubería de gas inflamado tiene un escape. Un incendio de depósito se produciría, por ejemplo, si una fuga de petróleo bruto de un depósito situado dentro de un muro de protección se inflamara. Un incendio repentino podría originarse si un escape de gas llegara a una fuente de combustión y se quemara rápidamente regresando a la fuente del escape. Las explosiones provocadas por la ebullición de líquidos que expanden vapor son comúnmente mucho más graves que los demás incendios y se describen más adelante con mayor detalle.

Otro efecto letal que debe tomarse en consideración al producirse un incendio es la disminución del oxígeno en la atmósfera debido al consumo de oxígeno en el proceso de combustión. En general, este efecto se limita al entorno inmediato del lugar del incendio. Son asimismo importantes los efectos sobre la salud originados por la exposición a los humos generados por el incendio. Esos humos pueden incluir gases tóxicos, como bióxido de azufre, de la combustión de disulfuro de carbono y de óxidos nitrosos de los incendios en los que interviene el nitrato amónico.

Cuadro 2. Ejemplos de incendios importantes

Sustancias químicas concernidas	Consecuencias		Lugar y fecha
	Muertes	Lesiones	
Metano	136	77	Cleveland, Ohio, Estados Unidos, 1944
GLP ¹ (ELEVE ²)	18	90	Feyzin, Francia, 1966
GNL ³	40	-	Staten Island, Nueva York, Estados Unidos, 1973
Metano	52	-	Santa Cruz, México, 1978
GLP ¹ (ELEVE ²)	650	2 500	México, D.F., México, 1985

¹ Gas licuado de petróleo. ² Explosión de líquido en ebullición con deprendimiento de vapores en expansión. ³ Gas natural licuado.

Explosión de un líquido en ebullición con desprendimiento de vapores en expansión

Designada algunas veces como una bola de fuego, una explosión de este tipo es una combinación de incendio y explosión con una emisión de calor radiante intenso en un intervalo relativamente breve de tiempo. Como indica la expresión, el fenómeno puede producirse dentro de un recipiente o depósito en el que se mantenga un gas licuado por encima de su punto de ebullición atmosférico. Si un recipiente a presión se rompe como resultado de un debilitamiento de su estructura, el contenido se escapa al instante como una mezcla turbulenta de líquido y gas que se expande rápidamente y se dispersa por el aire como una nube. Cuando esta nube se inflama, se produce una bola de fuego, que origina una radiación térmica de enorme intensidad en unos pocos segundos. Esta intensidad calorífica basta para causar muertes y graves quemaduras en la piel a varios cientos de metros del recipiente, según la cantidad del gas de que se trate. Este tipo de explosión puede ser causado por un impacto físico sobre un recipiente o depósito que ya está averiado o sometido a una presión excesiva, debido por ejemplo a un accidente de tráfico con un camión cisterna o al descarrilamiento de un vagón cisterna, o también a un incendio que afecte o que se extienda a un contenedor o depósito y que debilite su estructura. Una explosión provocada por la ebullición de un líquido que expande vapor de una cisterna de 50 toneladas de propano puede ocasionar quemaduras de tercer grado a distancias de aproximadamente 200 metros y ampollas a distancias de unos 400 metros.

En el cuadro 2 figura una lista de algunos de los principales incendios.

A veces resulta difícil hacer una distinción entre un incendio y una explosión. Muy a menudo una explosión va seguida de un incendio, y ambos fenómenos causan víctimas.

Escape de gases tóxicos

Existen numerosas sustancias químicas con las que es preciso actuar con particular meticulosidad para impedir que produzcan efectos nocivos en los trabajadores. La importante disciplina de la higiene en el trabajo existe para elaborar los métodos necesarios de control contra la exposición a esas sustancias químicas, de ser posible durante toda la vida laboral de un trabajador industrial. Esto tiene una importancia esencial para la seguridad de los trabajadores. Por otra parte, los efectos de las sustancias químicas tóxicas son totalmente diferentes cuando se examinan los riesgos de accidentes mayores y guardan relación con una exposición aguda durante e inmediatamente después de un accidente importante, más que con una exposición crónica de larga duración. En otras palabras, el presente manual examina el almacenamiento y utilización de sustancias químicas tóxicas, frecuentemente en muy grandes cantidades que, si escaparan, se dispersarían con el viento y tendrían la posibilidad potencial de matar o lesionar a personas que viven a muchos cientos de metros de la fábrica y que no pueden huir o hallar refugio.

La toxicidad de las sustancias químicas se suele determinar mediante el empleo de cuatro métodos principales, que son los siguientes: el estudio de los incidentes, los estudios epidemiológicos, los experimentos sobre animales y los ensayos con microorganismos. A pesar de su valor evidente, todos esos métodos tienen deficiencias cuyo examen queda fuera del alcance de este manual, pero que implican la necesidad de actuar con prudencia al interpretar los resultados. En la toxicidad de las sustancias químicas influyen asimismo otros factores, como la edad, el sexo, los antecedentes genéticos, el grupo étnico al que se pertenece, la nutrición, la fatiga, las enfermedades, la exposición a otras sustancias con efectos sinérgicos, y las horas y modalidades del trabajo.

Aunque los datos al respecto no son abundantes, cabe determinar la toxicidad de ciertas sustancias químicas. Por ejemplo, se sabe que el cloro resulta peligroso para la salud humana en concentraciones de 10 a 20 partes por millón (ppm) con una exposición de 30 minutos. Ese gas resulta letal en concentraciones de 100 a 150 ppm con exposiciones de 5 a 10 minutos de duración. La exposición al cloro por periodos más cortos puede ser letal en concentraciones de 1 000 ppm. En lo que se refiere a las consecuencias de un escape de cloro, se sabe que una fuga instantánea de 10 toneladas de esta sustancia química puede producir una concentración máxima de 140 ppm a una distancia de 2 km a favor del viento a partir de la fuente y de 15 ppm a una distancia de 5 km en condiciones climáticas D5 (condiciones climáticas normales de no inversión).

En el cuadro 3 se indican algunos accidentes industriales importantes causados por escapes tóxicos de diferentes sustancias químicas, algunos de los cuales causaron víctimas. El cloro y el amoníaco figuran entre las sustancias químicas tóxicas más comúnmente utilizadas en grandes cantidades y que entrañan riesgos, y ambos tienen un historial de accidentes graves. Del mismo modo, otras sustancias químicas, como el isocianato de metilo y la dioxina, se deben utilizar con particular cuidado dada su mayor toxicidad, aun cuando se pueden manipular en cantidades menores. Por este motivo, varias de estas sustancias químicas muy tóxicas se han incluido en la llamada «Directiva de Seveso» de la CE.

Cuadro 3. Ejemplos de escapes importantes de sustancias tóxicas

Sustancias químicas concernidas	Consecuencias		Lugar y fecha
	Muertes	Lesiones	
Fosgeno	10	-	Poza Rica, México, 1950
Cloro	7	-	Wilsum, República Federal de Alemania, 1952
Dioxina/TCDD	-	-	Seveso, Italia, 1976
Amoníaco	30	25	Cartagena, Colombia, 1977
Dióxido de azufre	-	100	Baltimore, Maryland, Estados Unidos, 1978
Acido sulfhídrico	8	29	Chicago, Illinois, Estados Unidos, 1978
Isocianato de metilo	2 000	200 000	Bhopal, India, 1984

Componentes de un sistema de control de riesgos de accidentes mayores

En la sección 1.2 se han descrito los diversos accidentes principales que pueden producirse y que han inducido al establecimiento del concepto de un «riesgo de accidente mayor», como una actividad industrial que requiere otras medidas de control de las aplicadas en las actividades industriales normales para proteger a los trabajadores y a las personas que viven y trabajan fuera de la fábrica de que se trate. Esas medidas forman un conjunto integrado – un sistema de control contra los riesgos de accidentes mayores – que tiene por objeto no sólo prevenir los accidentes, sino también, y ello es sumamente importante, mitigar las consecuencias de cualquier accidente que pueda producirse.

Debido a la complejidad de las actividades industriales de que se trata, el control de riesgos de accidentes mayores tiene que basarse sobre un método sistemático.

Los componentes esenciales de este sistema son los siguientes:

- a) *Determinación de las instalaciones sujetas a riesgos de accidentes mayores.* Es preciso determinar las instalaciones que, según la definición, pueden corresponder a los criterios establecidos para la clasificación de las instalaciones que implican riesgos mayores. Las autoridades estatales y la dirección de las empresas deben instituir la determinación de las instalaciones que implican un alto riesgo sobre una base prioritaria.

Información acerca de la instalación. Una vez que se han señalado las instalaciones que representan mayores riesgos, es necesario reunir información adicional acerca de su diseño y funcionamiento. Además, esa información debe describir también todos los demás riesgos específicos de la instalación. Debido a la probable complejidad de la instalación, la información debe acopiarse y ordenarse sistemáticamente y ser accesible a todas las partes interesadas de la industria, tales como las direcciones de empresas y los trabajadores, y de fuera de la industria, como los órganos estatales que pueden necesitarla por concesión de licencias e inspección. Para efectuar una descripción completa de los riesgos, tal vez resulte imprescindible realizar estudios sobre seguridad y evaluaciones de los riesgos con el fin de descubrir posibles fallas en los procedimientos y de establecer prioridades durante el proceso de evaluación de los riesgos. Cabe utilizar métodos rápidos de clasificación para elegir las dependencias que pueden requerir una evaluación más a fondo.

Medidas que se han de adoptar en relación con la actividad industrial. Además de preparar un informe, la dirección de una empresa tiene la responsabilidad primordial de hacer funcionar y mantener una fábrica segura. Por tanto, se requiere una política correcta de seguridad. Las inspecciones técnicas, las actividades de mantenimiento, la modificación de la planta, la capacitación y la selección del personal adecuado se deben llevar a cabo según procedimientos bien fundados. A la preparación del informe sobre seguridad se debe añadir la investigación de los accidentes y la presentación de informes al respecto a las autoridades. Se han de tener en cuenta la experiencia adquirida en los accidentes que se han producido o han estado a punto de producirse.

Medidas adoptadas por las autoridades públicas. La evaluación de los riesgos a los efectos de la concesión de licencias, cuando proceda, la inspección y el cumplimiento de la legislación incumben a las autoridades públicas encargadas de controlar los riesgos de accidentes mayores. La planificación del uso de la tierra puede reducir en forma considerable las posibilidades de un desastre y probablemente está sometida al control del Estado. La capacitación de los inspectores de fábrica, con inclusión de los inspectores químicos, es asimismo una función pública importante.

Planificación para los casos de emergencia. Todos los elementos anteriores se concentran en la prevención de un accidente grave. La planificación para los casos de emergencia tiene por objeto reducir las consecuencias de los accidentes principales y parte del supuesto de que no puede garantizarse la seguridad absoluta. Al establecer una planificación de emergencia, se ha de hacer una distinción entre la planificación en el lugar y fuera del lugar. Un plan bien estructurado y claro debe basarse sobre un informe de seguridad correctamente preparado y que se puede emplear con rapidez y eficacia cuando se produce un accidente importante.

Determinación de las instalaciones que implican riesgos de accidentes mayores

Propósito y procedimientos de determinación

La determinación de los riesgos de accidentes mayores es el punto de partida de cualquier sistema de control y, una vez que se han indicado, se establece el programa para aplicar los diversos componentes del sistema. Este proceso mostrará qué materiales peligrosos se encuentran más comúnmente en cantidades que representan un riesgo importante y que requieren, en consecuencia, una atención prioritaria del grupo de expertos.

Quando se solicitan licencias en relación con nuevos riesgos importantes, las autoridades (la inspección de las fábricas) necesitarán quizás una información adicional suficiente para examinar de manera adecuada la solicitud. Se puede dar comienzo al examen de los demás componentes descritos en capítulos posteriores (por ejemplo, la planificación de emergencia).

Aun cuando la definición de una sustancia/cantidad que presenta un riesgo importante es probablemente el método utilizado para definir este tipo de riesgo en la mayoría de los países, si no en todos, la determinación de las explotaciones a partir de esta definición dependerá de las circunstancias locales.

El método más comúnmente elegido consiste en imponer a la dirección de las explotaciones que presentan un riesgo importante la obligación legal de notificar a las autoridades sus actividades; sin embargo, existen otras soluciones, basadas por ejemplo sobre registros de los inspectores de fábricas, que pueden resultar apropiadas.

La definición de un riesgo importante con respecto a cualquier país puede verse modificada a medida que se acumulan experiencia y conocimientos teóricos sobre los riesgos actuales y sobre nuevos riesgos, así como sobre el historial de los accidentes principales ocurridos desde que se estableció la definición de la sustancia/cantidad.

Instalaciones que implican un riesgo de accidente mayor

Como resultado de varios incidentes acaecidos en la industria química en Europa en los últimos dos decenios, en varios países de Europa occidental se ha promulgado una legislación específica, relativa a las actividades que entrañan un riesgo importante. Una característica esencial de esa legislación es la obligación del empleador de una instalación industrial que implica un riesgo importante, con respecto a presentar información acerca de la actividad y sus riesgos basada en los resultados de estudios sistemáticos de seguridad.

A los efectos de determinación de las instalaciones que presentan riesgos importantes, la Directiva de la CEE utiliza ciertos criterios. Esos criterios se fundan en las propiedades tóxicas, inflamables y explosivas de las sustancias químicas, tal como se describe en el cuadro 4.

Para la selección de actividades industriales concretas que implican peligros importantes, se facilita una lista de sustancias y de los umbrales límite.

La Directiva define una instalación industrial como el conjunto de todas las instalaciones situadas entre sí a una distancia de 500 metros como máximo y que pertenecen a la misma fábrica o planta.

Quando la cantidad presente de las sustancias excede el umbral límite que figura en la lista, la actividad se considera como una instalación que entraña un riesgo importante. La lista de sustancias consta de 180 sustancias químicas, mientras que los umbrales límite varían entre 1 kg para sustancias extremadamente tóxicas hasta 50 000 toneladas para líquidos muy inflamables. Se proporciona asimismo una lista separada de unas pocas sustancias que requieren un almacenamiento aislado.

Además de los gases, líquidos y explosivos inflamables, la lista contiene sustancias químicas como el amoníaco, el cloro, el anhídrido sulfúrico y el acrílonitrilo.

Cuadro 4. Criterios de la Directiva de la CEE con respecto a las instalaciones que presentan riesgos de accidentes mayores

Sustancias tóxicas (muy tóxicas y tóxicas):

Sustancias que muestran los valores de toxicidad aguda que se indican a continuación y que tienen propiedades físicas y químicas capaces de ocasionar riesgos importantes de accidentes:

	DL50 (oral) en la rata mg/kg	DL50 cutánea en la rata o el conejo mg/kg	CL50 por inhalación (4 horas) en la rata mg/l
1	DL50 < 5	DL < 1	CL50 < 0.10
2	5 < DL50 < 25	10 < DL50 < 50	0.1 < CL50 < 0.5
3	25 < DL50 < 200	50 < DL50 < 400	0.5 < CL50 < 2

Sustancias inflamables:

1. Gases inflamables: sustancias que en estado gaseoso a una presión normal y mezcladas con el aire se hacen inflamables cuyo punto de ebullición a una presión normal es de 20 °C o inferior.
2. Líquidos altamente inflamables: sustancias que tienen una temperatura de inflamabilidad inferior a los 21 °C y cuyo punto de ebullición a una presión normal es superior a 20 °C.
3. Líquidos inflamables: sustancias que tienen una temperatura de inflamabilidad inferior a los 55 °C y que conservan el estado líquido bajo presión, y en las que unas condiciones particulares de elaboración, como una presión elevada y una temperatura elevada, pueden crear riesgos de accidentes graves.

Sustancias explosivas:

Sustancias que pueden hacer explosión por efecto de una llama o que son más sensibles a choques o fricciones que el dinitrobenceno.

Campo de actuación con respecto a las prioridades

Para que un sistema de control de riesgos alcance sus objetivos, es preciso que se pueda aplicar. Con el fin de facilitar la aplicación del sistema y de inducir a las autoridades y a los empresarios a aplicarlo, debe estar orientado por prioridades, concentrando su atención en las instalaciones con más riesgos.

El establecimiento de prioridades se puede efectuar recurriendo a diversos métodos y técnicas. Una manera de hacerlo consiste en concentrarse en menos sustancias químicas de las que actualmente figuran en la definición de la CEE. Por tanto, la lista de sustancias químicas que figuran en el apéndice 1 puede acortarse con el fin de dar preeminencia a los lugares donde existen las sustancias químicas más peligrosas. En el cuadro 5 figura una lista de las prioridades que se sugieren.

A partir de las sustancias químicas recogidas en el cuadro 5 a título de orientación, se puede establecer una lista de instalaciones. Si la lista sigue siendo demasiado larga para que las autoridades puedan ocuparse de todas las instalaciones, cabe establecer nuevas prioridades por medio de la fijación de nuevos umbrales de cantidad. El establecimiento de prioridades puede utilizarse también dentro de la fábrica para poner al descubierto las partes que presentan mayores riesgos de accidentes recurriendo a métodos de clasificación rápida, por ejemplo,

Esos métodos se basan sobre un breve estudio de la actividad industrial en conjunto o en parte. De esta forma se establecen factores numéricos que se incorporan al cálculo de un «índice de seguridad» que sirve de indicación de la magnitud del riesgo.

Cuadro 5. Sustancias químicas que se utilizan prioritariamente para determinar las instalaciones con riesgos de accidentes mayores

Nombre de la sustancia	Cantidad (>)	Número de serie de la lista de la CEE
<i>Sustancias inflamables en general:</i>		
Gases inflamables	200 t	124
Líquidos altamente inflamables	50 000 t	125
<i>Sustancias inflamables específicas:</i>		
Hidrógeno	50 t	24
Oxido de etileno	50 t	25
<i>Explosivos específicos:</i>		
Nitrato amónico	2 500 t	146 b
Nitroglicerina	10 t	132
Trinitrotolueno	50 t	145
<i>Sustancias tóxicas específicas:</i>		
Acilonitrilo	200 t	18
Amoniaco	500 t	22
Cloro	25 t	16
Dióxido de azufre	250 t	148
Acido sulfhídrico	50 t	17
Cianuro de hidrógeno	20 t	19
Disulfuro de carbono	200 t	20
Fluoruro de hidrógeno	50 t	94
Cloruro de hidrógeno	250 t	149
Trióxido de azufre	75 t	180
<i>Sustancias muy tóxicas específicas:</i>		
Isocianato de metilo ^a	150 kg	36
Fosgeno	750 kg	15

2.4. Instalaciones que presentan los riesgos mayores típicos

Dada la diversidad y complejidad de la industria en general, no es posible circunscribir las instalaciones que presentan los riesgos principales a ciertos sectores de actividad industrial. Sin embargo, la experiencia indica que las instalaciones con mayores riesgos están por lo común relacionadas con las actividades siguientes:

- a) fábricas de productos petroquímicos y refinerías;
- b) fábricas de productos químicos y plantas de producción de productos químicos;
- c) almacenamiento y terminales de gas licuado de petróleo;
- d) almacenes y centros de distribución de productos químicos;
- e) grandes almacenes de fertilizantes;
- f) fábricas de explosivos, y
- g) fábricas en que se utiliza cloro en grandes cantidades.

El papel de la dirección

Las instalaciones que presentan riesgos de accidentes mayores tienen que funcionar con un nivel muy alto de seguridad. Este es el cometido de la dirección. Además la dirección desempeña el papel esencial en la organización y aplicación de un sistema de control contra los riesgos de accidentes mayores. En particular, incumbe a la dirección:

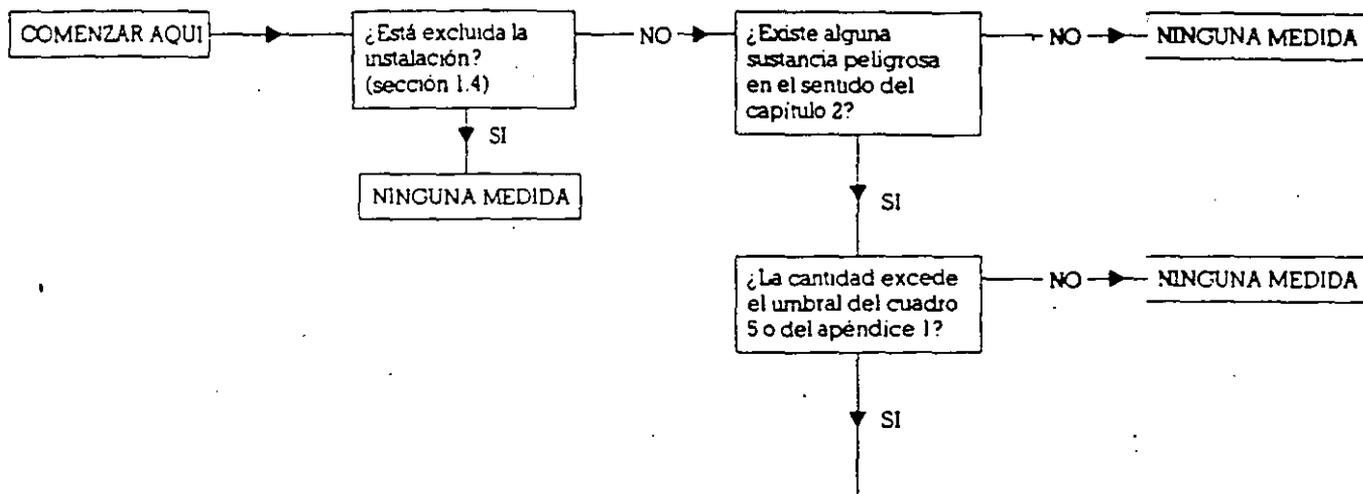
- a) proporcionar la información necesaria para determinar las instalaciones con riesgos de accidentes mayores;
- b) llevar a cabo la evaluación del riesgo;
- c) informar a las autoridades de los resultados de la evaluación del riesgo;
- d) establecer un plan de emergencia;
- e) adoptar medidas para mejorar la seguridad de la planta.

En la figura 1 se resumen los deberes que ha de cumplir un fabricante en el sistema de control de riesgos de accidentes mayores.

En primer lugar y sobre todo, la dirección de una instalación que puede causar un accidente importante tiene el deber de luchar contra ese riesgo grave. Para ello, debe tener conciencia de la naturaleza del riesgo, de los acontecimientos que causan accidentes y de las consecuencias potenciales de esos accidentes. Esto significa que, para controlar con éxito un riesgo importante, la dirección debe poder contestar a las preguntas siguientes:

- a) ¿Las sustancias tóxicas, los explosivos o las sustancias inflamables constituyen un riesgo importante en nuestras instalaciones?
- b) ¿Qué deficiencias o errores pueden ocasionar condiciones anormales que provoquen un accidente grave?
- c) Si se produce un accidente importante, ¿cuáles son las consecuencias de un incendio, una explosión o un escape de sustancias tóxicas para los empleados, las personas que viven fuera de la fábrica, la planta o el medio ambiente?
- d) ¿Qué puede hacer la empresa para impedir que esos accidentes se produzcan?
- e) ¿Qué se puede hacer para mitigar las consecuencias de un accidente?

Figura 1. El papel de la dirección en los sistemas de control de riesgos de accidentes mayores



MEDIDAS (según la legislación nacional)				MEDIDAS en caso de producirse un accidente mayor
Notificación a las autoridades	Facilitación de información sobre modificaciones importantes	Preparación de un plan de emergencia <i>in situ</i>	Información del público acerca del riesgo de accidente mayor	Notificación de un accidente mayor a las autoridades
Preparación y presentación de un informe sobre seguridad	Facilitación de más información, si se solicita	Facilitación de información a las autoridades locales para que puedan establecer un plan de emergencia fuera del emplazamiento		Facilitación de información sobre el accidente mayor

Evaluación de los riesgos

La forma más apropiada de contestar a esas preguntas es llevar a cabo una evaluación del riesgo, cuyo objetivo es entender por qué se producen los accidentes y cómo se pueden evitar o por lo menos atenuar.

Por tanto, una evaluación adecuadamente realizada:

- a) analizará el concepto de seguridad existente o elaborará uno nuevo;
- b) determinará los riesgos restantes, y
- c) establecerá medidas óptimas para la protección técnica y organizativa en los casos de funcionamiento anormal de la planta.

A continuación se describen algunos métodos que pueden emplearse para efectuar una evaluación, y su aplicación.

3.1.1. Métodos de evaluación del riesgo

Para lograr los objetivos de una evaluación del riesgo, es necesario seguir ciertos procedimientos o utilizar ciertos medios auxiliares. Con este fin se han establecido varios métodos de trabajo. Estos métodos se resumen en el cuadro 6.

De los métodos allí enumerados se hace un examen detallado de los dos siguientes, que son complementarios entre sí:

- análisis preliminar del riesgo (APR), y
- estudio del riesgo y de la capacidad de funcionamiento (RYCF).

Se hará luego una breve descripción de otros dos métodos utilizados para determinar la frecuencia con que ocurre un accidente. Estos métodos son el «análisis del árbol de fallas» y el «análisis de la secuencia del accidente». Su aplicación en una evaluación de riesgos debe limitarse a un pequeño número de casos especiales.

La presente sección concluye con un examen del «análisis de la secuencia del accidente», que se utiliza para describir el daño que se produciría si ocurriera un accidente.

Cuadro 6. Métodos de trabajo relacionados con la evaluación del riesgo de accidente

Método	Finalidad	Objetivo	Principio de trabajo aplicado
1. Análisis preliminar del riesgo	1. Determinación de los riesgos	1. Elaboración definitiva del concepto de seguridad	1. Empleo de «medios auxiliares de reflexión»
2. Diagramas matriciales de interacciones			
3. Empleo de listas de verificación			
4. Análisis del efecto de los fallos	2. Evaluación de los riesgos en función de la frecuencia con que se producen	2. Optimización de la fiabilidad y disponibilidad de sistemas de seguridad	2. Empleo de «medios auxiliares de búsqueda» y documentación esquemática
5. Estudio del riesgo de accidente y de la funcionalidad			
6. Análisis secuencial del accidente (inductivo)	2. Evaluación de los riesgos en función de la frecuencia con que se producen	2. Optimización de la fiabilidad y disponibilidad de sistemas de seguridad	3. Descripción gráfica de las secuencias de los fallos y cálculo matemático de probabilidades
7. Análisis secuencial de los fallos (deductivo)			
8. Análisis de la consecuencia del accidente	3. Evaluación de las consecuencias del accidente	3. Mitigación de las consecuencias y elaboración de planes óptimos de emergencia	4. Elaboración de modelos matemáticos de los procesos físicos y químicos

Análisis preliminar del riesgo (APR)

Este análisis se lleva a cabo como la primera etapa en una evaluación del riesgo. Comienza con el tipo de accidente que entraña materiales tóxicos, inflamables y explosivos. El procedimiento especifica los elementos del sistema (componentes de la planta como cisternas de almacenamiento, recipientes de reacción) o el acontecimiento (sobrecarga de una cisterna, reacción de desbordamiento) que pueden producir una situación de riesgo.

Una vez puestos al descubierto los sistemas de riesgo, se deben especificar los acontecimientos que pueden provocar el accidente. Acontecimientos tales como «la formación de una atmósfera explosiva fuera o dentro de un recipiente de almacenamiento» o «el escape de un gas tóxico» tendrán que examinarse con el fin de determinar los componentes de una planta que pueden causar el accidente. Los componentes, entre los que cabe mencionar las cisternas de almacenamiento, los recipientes de reacción, las tuberías, las bombas, los agitadores, las válvulas de seguridad u otros sistemas, tendrán que señalarse para efectuar un examen más detallado por otros métodos de evaluación como el estudio del riesgo y de la capacidad de funcionamiento.

Los resultados del análisis preliminar del riesgo se registran en un formulario como se indica en el cuadro 7.

Puesto que el análisis preliminar del riesgo es rápido y eficaz en función de los costos, y dado que identifica los problemas esenciales, la evaluación del riesgo debe siempre comenzar con este método.

Sus resultados indican qué sistemas o procedimientos han de ser objeto de un análisis más profundo y qué sistemas tienen un menor interés desde el punto de vista del riesgo de accidente mayor. De este modo, es posible limitar la evaluación a los problemas esenciales, evitando así un esfuerzo innecesario.

Cuadro 7. Análisis preliminar del riesgo de accidente en una planta de almacenamiento de gas licuado de petróleo

Accidente	Sistema	Riesgo	Componente relacionado con la seguridad
Explosión de vapor	Recipiente de almacenamiento	Formación de una atmósfera explosiva fuera del recipiente de almacenamiento debido a: <ul style="list-style-type: none"> - fallo de una válvula de seguridad - corrosión del recipiente - presión excesiva 	Válvula de seguridad Protección del recipiente contra la corrosión Medida de la presión, medida de la temperatura, sistema de aspersión, válvula de seguridad

Tan pronto como un análisis preliminar del riesgo ha establecido los sistemas o acontecimientos que pueden ocasionar un riesgo de accidente mayor, es necesario estudiar qué desviaciones del funcionamiento normal de esos sistemas o qué funcionamientos defectuosos podrían provocar esos acontecimientos de riesgo. Para ello, resulta esencial hacer un examen más pormenorizado del sistema y de su modo de funcionamiento. El estudio sobre el riesgo y la capacidad de funcionamiento permite hacerlo. Este método se describe de manera detallada en el apéndice 3.

a) Concepto básico

El estudio del riesgo y la capacidad de funcionamiento examina la totalidad del proceso, o por lo menos las partes del proceso que se han clasificado como «pertinentes» en el análisis preliminar. Cuestiona sistemáticamente cada parte del proceso para descubrir cómo se pueden producir desviaciones de la intención del diseño y decide si esas desviaciones podrían dar origen a situaciones de riesgo de accidente mayor.

El examen se concentra sucesivamente en cada parte del diseño. Cada parte se somete a varias preguntas formuladas en torno a una serie de palabras de referencia derivadas de técnicas de estudio de los métodos. En lo esencial, las palabras de referencia se utilizan para que las preguntas, que se formulan con el fin de poner a prueba la integridad de cada parte del diseño, sirvan para analizar cada forma concebible en que el diseño se podría desviar de su intención. Habitualmente, esto produce varias desviaciones teóricas y cada desviación se estudia luego para decidir cómo podría producirse y cuáles serían sus consecuencias.

Es posible que algunas de las causas sean poco realistas, y en ese caso las consecuencias derivadas se rechazarán por carecer de interés. Algunas de las consecuencias pueden ser triviales, y su examen no se proseguirá. Sin embargo, puede haber algunas desviaciones cuyas causas sean concebibles, y cuyas consecuencias sean potencialmente graves. De éstas se ha de tomar nota para adoptar medidas correctivas.

Después de examinar una parte del diseño y de registrar todos los riesgos potenciales asociados con ella, el estudio pasa a concentrarse en la parte siguiente del diseño. El examen se repite hasta que se ha estudiado toda la planta.

El objetivo del examen es poner al descubierto todas las desviaciones posibles de la forma en que el diseño está destinado a funcionar y todos los riesgos asociados con esas desviaciones. Además, algunos de los

riesgos se pueden evitar si la solución es evidente y no es probable que ocasione efectos negativos en otras partes del diseño, pudiéndose adoptar sobre la marcha la decisión de modificar el diseño. Sin embargo, esto no siempre es posible, en particular cuando puede resultar necesario, por ejemplo, obtener más información. En consecuencia, el resultado de los exámenes normalmente consiste en una mezcla de decisiones y de preguntas por contestar en reuniones posteriores.

b) Un ejemplo sencillo

Para ilustrar los principios del procedimiento de examen, se estudiará una planta en la que los productos químicos A y B reaccionan para formar un producto C, y se dará por supuesto que las reacciones químicas del proceso son tales que la concentración de materia bruta B nunca debe superar a la A o de lo contrario se producirá una explosión.

Remitiéndonos a la figura 2, comencemos, por ejemplo, por la tubería que se extiende desde el lado aspirante de la bomba que alimenta la materia prima A a donde penetra en el recipiente de reacción (véase el apéndice 3 para una explicación de las palabras de referencia).

La intención define de qué manera se espera que funcione la pieza. Esta puede adoptar varias formas y puede ser descriptiva o esquemática. En muchos casos consistirá en un gráfico de fases de fabricación o en un diagrama lineal. En nuestro ejemplo, la intención se describe en parte por medio del diagrama del proceso de fabricación y en parte por las necesidades del proceso de control para transferir A a un ritmo determinado. La primera desviación es la que se produce al aplicar las palabras de referencia NO, o NO HACERLO a la intención. Esto se combina con la intención a indicar

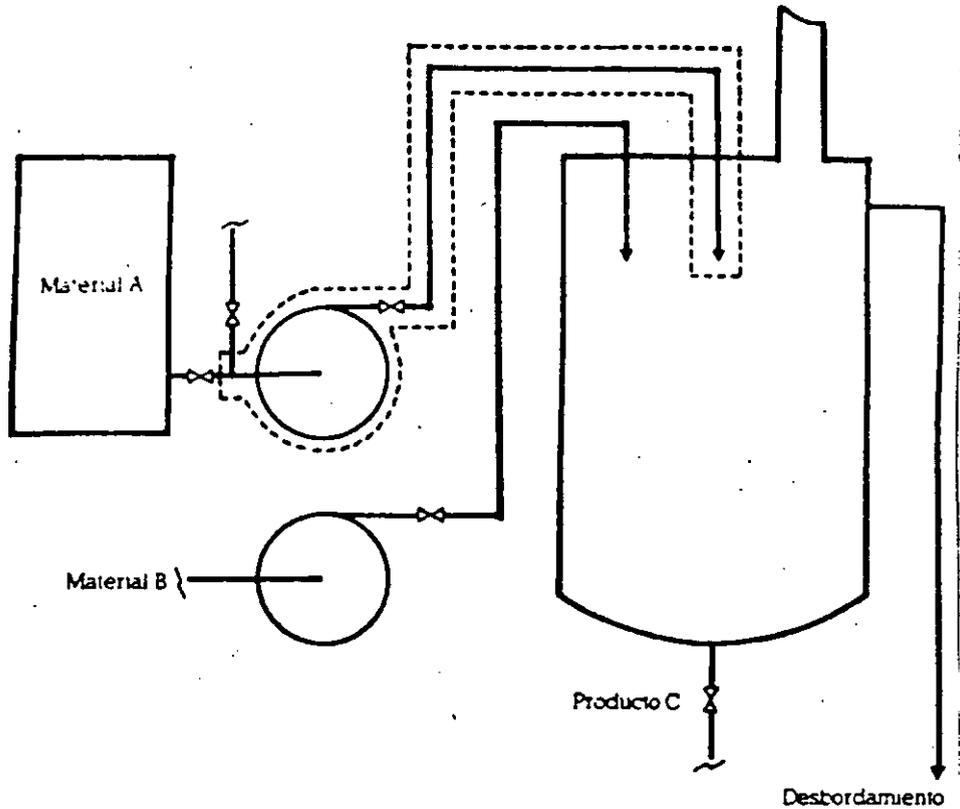
NO TRANSFERIR A

A continuación se examina el diagrama del proceso de fabricación para determinar las causas que podrían provocar una suspensión completa del flujo de A. Esas causas podrían ser:

- a) la cisterna de alimentación está vacía;
- b) la bomba no consigue girar debido a:
 - un fallo mecánico;
 - un fallo eléctrico;
 - que no está conectada, etc.;
- c) rotura de la tubería;
- d) cierre de la válvula de aislamiento;

Obviamente, por lo menos algunas de estas causas son concebibles, de modo que existe una desviación que tiene explicación.

Figura 2. Ejemplo de un diagrama de fabricación



Reacción: $A + B = C$

El componente B no debe exceder el componente A, para evitar una explosión

La parte de la planta examinada se indica con

A continuación se examinan las consecuencias. El cese total del flujo de A provocaría muy pronto un exceso de B sobre A en el recipiente de reacción y, en consecuencia, un riesgo de explosión. Por consiguiente, se ha descubierto un riesgo en el diseño, que se anota para examinarlo más a fondo.

La siguiente palabra de referencia que se ha de aplicar es MAS. La desviación consiste en que:

HA PASADO MAS A AL RECIPIENTE DE REACCION.

La causa podría consistir en que las características de la bomba pueden producir, en algunas circunstancias, un ritmo de flujo excesivo. Si se acepta esta causa como realista, se examinan las consecuencias:

- a) la reacción produce C contaminado con un exceso de A que pasa a la etapa siguiente del proceso;
- b) el flujo excesivo que pasa al recipiente de reacción significa que una parte de él saldrá del recipiente por desbordamiento.

Habrá que obtener más información para decidir si esas consecuencias constituirían un riesgo.

De la misma manera, se aplicarán otras palabras de referencia hasta que se haya examinado la tubería que introduce la materia prima A. El examen avanza luego hacia la parte siguiente del diseño y se repite con respecto a cada parte de éste.

Otros métodos de evaluación

Los métodos de evaluación que posibilitan la cuantificación de la probabilidad de un accidente y el riesgo asociado al funcionamiento de una planta se basan sobre la descripción gráfica de las secuencias del accidente. Esa descripción puede adoptar la forma, por ejemplo, del análisis de un ordinograma de fallos o de un ordinograma de sucesos, que se emplea para efectuar un análisis matemático de las secuencias de un accidente (Lambert, 1973; Fussell, 1976; Henley y Kumamoto, 1981).

Esos métodos se han utilizado para determinar la seguridad funcional de los sistemas electrónicos. Se han empleado también ampliamente en la industria nuclear, pero no resultan adecuados para la evaluación general de los riesgos principales debido a que su uso exige un considerable esfuerzo.

Si su aplicación pasa a ser necesaria para ciertas partes del control del proceso, se recomienda remitirse a las publicaciones más arriba citadas para más detalles.

Análisis de las consecuencias de los accidentes

Una evaluación del riesgo sólo queda completa si se conocen las consecuencias de un eventual accidente. Por este motivo, la última etapa de una evaluación del riesgo consiste en analizar las consecuencias que un potencial accidente importante podría tener en la propia planta, en los empleados, en las inmediaciones de la fábrica y en el medio ambiente. Los resultados del análisis se utilizan

para determinar qué medidas de protección, tales como sistemas de lucha contra los incendios, sistemas de alarma o sistemas de reducción de la presión se han de instalar.

Un análisis de las consecuencias de un accidente debe contener los siguientes elementos:

- a) una descripción del accidente (rotura de una cisterna, rotura de una tubería, fallo de una válvula de seguridad, incendio);
- b) un cálculo de la cantidad de material liberado (tóxico, inflamable, explosivo);
- c) un cálculo de la dispersión del material liberado (gas o líquido en evaporación);
- d) un cálculo de los efectos (tóxicos, radiación térmica, onda de explosión).

Si bien los elementos a) y b) se pueden obtener utilizando los resultados de la evaluación del riesgo, para determinar los elementos c) y d) es necesario aplicar modelos (véase el apéndice 4).

Causas de los riesgos industriales graves

La evaluación del riesgo descrita en la sección 3.1 permite llegar a descubrir varias deficiencias potenciales del equipo físico y de las prácticas de trabajo y en torno a la planta. Una vez logrado esto, el fabricante tiene que determinar si se debe o no hacer algo al respecto.

Para ayudar al fabricante en este procedimiento, en las secciones siguientes se presentan ejemplos de deficiencias típicas seguidas de medidas de control adecuadas.

Fallos de los componentes

La condición previa fundamental para un funcionamiento seguro es que los componentes puedan resistir las cargas operacionales para proteger de ese modo cualquier sustancia potencialmente peligrosa. Entre las causas de los fallos o deficiencias cabe mencionar las siguientes:

- a) un diseño inadecuado en relación con la presión interna, las fuerzas externas, los medios corrosivos y la temperatura;
- b) un fallo mecánico de los recipientes o de las tuberías debido a la corrosión o a un impacto exterior;
- c) fallo de componentes tales como bombas, compresores, ventiladores impelentes o agitadores;
- d) fallo de los sistemas de control (sensores de la presión y la temperatura, controladores del nivel, medidores de flujo, unidades de control, ordenadores de procesos);
- e) fallo de los sistemas de seguridad (válvulas de seguridad, diafragmas protectores, sistemas de

desahogo de la presión, sistemas de neutralización, torres para combustión de gases sobrantes);

f) fallos de las soldaduras y las bridas.

Cada una de estas causas puede provocar un accidente grave. Si se ha efectuado una evaluación del riesgo en la fase de planificación de la planta, la dirección de ésta debe decidir qué fallos requieren salvaguardias adicionales y dónde se ha de modificar o mejorar el diseño.

Desviaciones de las condiciones normales de funcionamiento

Si bien los fallos de los componentes se pueden evitar mediante un diseño meticuloso o el mantenimiento, las desviaciones de las condiciones normales de funcionamiento requieren un examen a fondo de los procedimientos operativos.

Pueden producirse las deficiencias siguientes, que provoquen desviaciones de las condiciones normales de funcionamiento:

- a) deficiencias en la vigilancia de los parámetros esenciales del proceso (presión, temperatura, flujo, cantidad, proporciones de mezcla) y en la obtención de esos parámetros;
- b) fallo en el suministro manual de los componentes químicos;
- c) fallos en los servicios, como:
 - i) insuficiencia del fluido refrigerante para reacciones exotérmicas;
 - ii) insuficiencia del vapor o medio de caldeo;
 - iii) falta de electricidad;
 - iv) falta de nitrógeno;
 - v) falta de aire comprimido (aire para los instrumentos);
- d) deficiencias en los procedimientos de puesta en marcha o parada, que podrían provocar una atmósfera explosiva dentro de la planta;
- e) formación de productos secundarios, residuos o impurezas, que podrían provocar reacciones parásitas (polimerización).

Las consecuencias de estos fallos o deficiencias únicamente se pueden entender después de examinar el comportamiento de todo el sistema en el caso de que se produzcan. Se pueden adoptar contramedidas por medio de un control del proceso seguro (automático o manual),

unos buenos procedimientos de explotación, una inspección adecuada y un programa de pruebas y ensayos.

Errores humanos y organizativos

La capacidad humana para dirigir una instalación que presente riesgos de accidentes mayores es de importancia fundamental no sólo para las plantas que requieren mucho trabajo manual, sino también para las plantas muy automatizadas que requieren la intervención del hombre únicamente en casos de emergencia.

Los errores cometidos por el personal operativo, sin embargo, pueden ser tan diversos como sus tareas en el manejo de la planta. A continuación se enumeran algunos de los errores más comunes:

- a) error del operario (botón erróneo, válvula errónea);
- b) sistemas de seguridad desconectados debido a la frecuencia de las falsas alarmas;
- c) error en sustancias peligrosas (error en la identificación de los materiales);
- d) errores de comunicación;
- e) reparación o trabajo de mantenimiento incorrecto;
- f) soldadura no autorizada.

Estos errores humanos se producen debido a que:

- a) el personal encargado del manejo no es consciente de los riesgos;
- b) el personal encargado del manejo está insuficientemente capacitado para el trabajo; o
- c) se espera demasiado del personal de explotación.

Para reducir los errores humanos y organizativos, la selección meticulosa del personal y la capacitación regular, conjuntamente con unas claras instrucciones sobre el manejo o funcionamiento de las máquinas, representan las características esenciales de la dirección del personal en los lugares donde existen riesgos importantes.

Interferencias externas accidentales

En cualquier instalación se puede producir un accidente mayor no sólo debido a deficiencias operativas, sino también a acontecimientos externos que pueden influir en la planta. Entre éstos cabe mencionar los accidentes relacionados con:

- a) el transporte por carretera y ferrocarril (especialmente de mercancías peligrosas);
- b) el tráfico naval;
- c) las estaciones de carga de sustancias inflamables/explosivas;
- d) el tráfico aéreo;
- e) las plantas vecinas, especialmente las que manipulan sustancias inflamables/explosivas, y
- f) los impactos mecánicos, como los causados por una grúa que se cae.

Funcionamiento seguro de las instalaciones que presentan alto riesgo

Fuerzas naturales

Otros impactos externos pueden ser causados por fuerzas naturales, entre las que tienen importancia las indicadas a continuación:

- a) el viento;
- b) las inundaciones;
- c) los terremotos;
- d) el asentamiento del terreno como resultado de actividades mineras;
- e) las heladas excepcionales;
- f) una luz solar excepcional;
- g) los relámpagos.

Si se tiene conocimiento de que en el medio ambiente natural de la instalación se producen esos fenómenos naturales, deben adoptarse las debidas precauciones.

Actos de sabotaje u otros actos que causan daños

Toda instalación que presente un riesgo de accidente mayor puede ser el blanco de actos de sabotaje u otros actos nocivos realizados por el personal de la planta o por gente del exterior. La protección es difícil y nunca será perfecta. Con todo, debe tenerse en cuenta en el diseño.

Deficiencias adicionales

Se dispone de más información en listas de verificación relativas a deficiencias adicionales que pueden ocasionar accidentes (Instituto de Ingenieros Químicos de los Estados Unidos, 1985).

Después de examinar la evaluación de los riesgos y las causas de los accidentes principales, es necesario dar una idea de cómo se pueden controlar los riesgos. En consecuencia, en la presente sección se resumen los sistemas de control y las medidas de organización más importantes que se utilizan ampliamente para prevenir o frenar los riesgos principales. En el apéndice 5 figura una descripción más completa de las técnicas actuales en la esfera de la seguridad con respecto al gas licuado de petróleo, el almacenamiento del amoníaco anhidro y las instalaciones de cloro a granel.

Diseño de los componentes de la planta

En vista de los accidentes que se pueden producir como resultado de un diseño inadecuado de los componentes, se han de tener presentes los hechos siguientes. Un componente tiene que resistir:

- a) las cargas estáticas;
- b) las cargas dinámicas;
- c) la presión interna y externa;
- d) la corrosión;
- e) las cargas debidas a grandes diferencias de temperatura;
- f) las cargas debidas a impactos exteriores (viento, nieve, terremotos, asiento).

Estas cargas pueden, aunque ello no es imprescindible, incluirse en las normas de diseño aprobadas. Las normas del diseño son, por tanto, un requisito mínimo en lo que se refiere a las instalaciones que presentan riesgos de accidentes mayores. Esto es particularmente válido para los sistemas presurizados que contienen gases inflamables, explosivos o tóxicos o líquidos por encima de sus puntos de ebullición.

Funcionamiento y control

Quando una instalación está concebida para resistir todas las cargas que se puedan producir en condiciones de funcionamiento normales o anormales previstas, la tarea de un sistema de control de los procesos consiste en mantener la planta en seguridad dentro de esos límites. Para lograrlo, se debe recurrir a sistemas como:

- un control manual;
- un control automático;
- sistemas de parada automática;
- dispositivos de seguridad;
- sistemas de alarma.

La idea fundamental de un concepto de seguridad operativa es mantener la planta o el proceso en un estado de seguridad. La figura 3 muestra de qué manera un sistema de control mantiene un proceso variable dentro de los límites de seguridad cuando éste sale de su campo de variabilidad normal.

La variable del proceso controlada puede ser la temperatura, la presión, la magnitud de flujo, la proporción de mezcla de ciertos componentes, el porcentaje de aumento de la temperatura o un aumento o disminución de la presión. Los tres sistemas de control o protección actúan de la siguiente manera:

Primer sistema

Tan pronto como la variable del proceso pasa del valor límite establecido, esto se señala por medio de un dispositivo de vigilancia y se debe adoptar una medida de control (casi siempre manual). Si esta medida no da resultado y el proceso es tal que la variable no provoca un estado de riesgo de accidente mayor, no se necesita ningún otro sistema.

Segundo sistema

Cuando la variable supera el valor límite, el sistema de control pone en marcha una medida automática para que la variable del proceso vuelva a su campo de variabilidad normal. Si el sistema no lo consigue, la variable puede alcanzar un valor que provoque un estado de riesgo de accidente mayor.

Cuando esto resulta posible, son necesarios otros dispositivos de protección, por ejemplo discos o válvulas de seguridad que actúan como sistemas de reducción de la presión, cubetas de desbordamiento y dispositivos de enfriamiento.

Tercer sistema

Si no existen dispositivos de seguridad como los mencionados más arriba o si las condiciones de peligrosidad de la variable del proceso pueden provocar un accidente importante, es necesario instalar un sistema de protección independiente que adopte medidas automáticas cuando el estado de riesgo se acerque.

Sirva de ejemplo la medición de la temperatura en el caso de un proceso químico que puede causar una reacción incontrolada. Tan pronto como se alcanza la temperatura peligrosa, el sistema inicia un enfriamiento adicional del proceso y añade un agente estabilizador de la reacción a la mezcla.

Para trabajar con esos sistemas de control, es necesario vigilar las variables del proceso y las partes activas de la planta, es decir, las bombas, los compresores y los ventiladores impelentes, teniendo presente el funcionamiento y las condiciones peligrosas como la presión excesiva.

Para que el personal operativo no tenga que depender exclusivamente del funcionamiento de sistemas automáticos, estos sistemas se deben combinar con alarmas acústicas u ópticas. Además, los operarios deben estar adecuadamente capacitados para conocer el modo de funcionamiento y la importancia de los sistemas de control.

Es sumamente importante comprender que cualquier sistema de control planteará problemas en condiciones de funcionamiento poco frecuentes, como las fases de puesta en marcha y parada. Se deberá prestar particular atención a estas fases del funcionamiento.

Sistemas de seguridad

Cualquier instalación que presente riesgos de accidentes mayores tendrá que disponer de alguna forma de sistema de seguridad. La forma y el diseño del sistema dependerán de los riesgos que presente la planta. A continuación se hace una descripción de los sistemas de seguridad disponibles y de sus fines.

Sistemas para prevenir la desviación de condiciones de funcionamiento permisibles

a) *Sistemas de alivio de la presión*

Los discos y las válvulas de seguridad pueden liberar material en la atmósfera. Si el material liberado forma una mezcla explosiva con el aire, se debe cuidar que esa mezcla no entre en contacto con ninguna fuente de ignición antes de que se alcance el límite explosivo inferior. Si el material liberado es tóxico, se debe pasar a un sistema secundario, por ejemplo un sistema de extracción, un purificador de gases o una torre de antorcha, para no liberarlo directamente en la atmósfera.

b) *Sensores de temperatura/presión/flujo*

Los sensores de temperatura/presión/flujo en el proceso ponen en marcha mecanismos como el enfriamiento de emergencia, la incorporación de un estabilizador de la reacción o la apertura de un conducto de derivación.

c) *Sistemas de prevención de desbordamiento*

Los controles de nivel impiden el desbordamiento de los recipientes, ya que cierran la admisión de flujo del material o lo desvían.

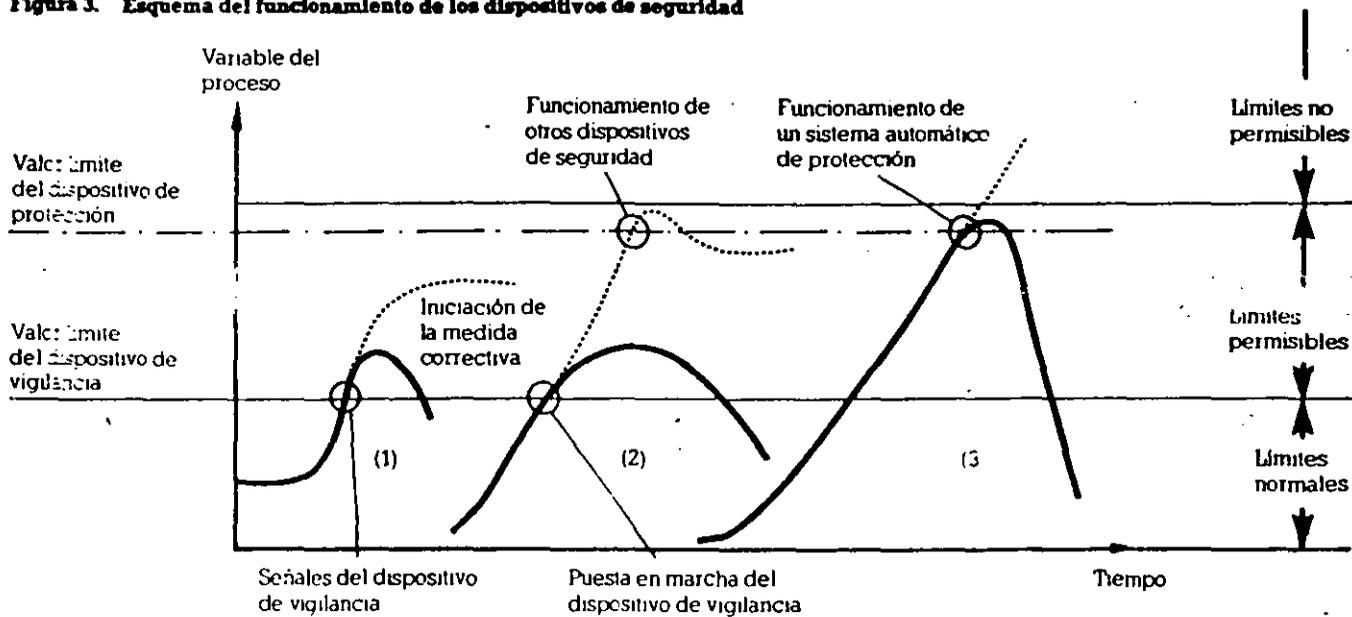
d) *Sistemas de cierre de seguridad, sistemas de cierre de emergencia*

Se trata de sistemas que paran la planta (es decir, cierran las bombas y los compresores y cierran o abren válvulas de ajuste rápido) para poner la planta en situación de seguridad. Estos sistemas se pueden poner en marcha automática o manualmente.

Sistemas que evitan el fallo de los componentes relacionados con la seguridad

Los componentes relacionados con la seguridad pueden necesitar un equipamiento especial para lograr una mayor fiabilidad, en función de su importancia en el sistema de seguridad. La planta puede disponer de sistemas diferentes que asumen la función de esos componentes (diversidad) o puede haber un segundo componente que cumple el mismo cometido, por ejemplo una segunda bomba del líquido refrigerador (seguridad por redundancia).

Figura 3. Esquema del funcionamiento de los dispositivos de seguridad



Servicios

Los suministros de servicios relacionados con la seguridad, tales como el suministro de electricidad para los sistemas de control, de aire comprimido para los instrumentos o de nitrógeno como gas inerte, podrían requerir una segunda fuente, por ejemplo pilas, una cisterna de almacenamiento de amortiguación o un conjunto adicional de cilindros para el gas insuflado en caso de fallo del sistema primario.

Sistemas de alarma

Son sistemas que, por medio de sensores, permiten a los operarios determinar las causas de un mal funcionamiento tan pronto como se produce. Se dispone de sistemas de alarma para:

- vigilar los parámetros del proceso (temperatura, presión, magnitud del flujo, calidad, nivel, proporción de la mezcla, contenido en O₂);
- detección de deficiencias de los componentes relacionados con la seguridad (bombas, compresores, agitadores, ventiladores impelentes);
- detección de escapes (detectores de gas, explosímetros);
- detección de fuegos o humos;
- detección de deficiencias de los dispositivos de seguridad (principio de la corriente permanente).

Medidas de protección técnicas

Además de los sistemas de seguridad que ayudan a mantener la planta en un estado de seguridad, se pueden adoptar medidas de protección para limitar las

consecuencias de un accidente, entre las que cabe mencionar las siguientes:

- detectores de gases;
- sistemas rociadores de agua (para enfriar las cisternas o extinguir un incendio);
- chorros de agua;
- sistemas de dispersión de vapor;
- cisternas recolectoras y muros de protección.

3.3.3.6. Medidas de mitigación

Para paliar las consecuencias de un accidente, conviene proyectar y adoptar las medidas de organización adecuadas

Prevención de los errores humanos y de organización

Como se indica en la subsección 3.2.3., los errores humanos pueden ser una fuente de accidentes graves. Por este motivo, es preciso abordar su prevención como una de las medidas de seguridad esenciales. A continuación se indican las medidas preventivas que pueden adoptarse:

- empleo de conexiones de diferente dimensión en las estaciones de carga de los camiones cisternas para prevenir la mezcla de sustancias reactivas (por ejemplo, el ácido sulfúrico y el ácido nítrico);
- prevención de las mezclas de materiales por medio de un etiquetado, embalado, inspección de recepción y análisis apropiados;
- interconexión de válvulas y conmutadores relacionados con la seguridad que pueden no funcionar simultáneamente;
- marcado claro de los conmutadores, botones y los dispositivos visualizadores en los cuadros de mando;
- dispositivos adecuados de comunicación para el personal de la planta;
- salvaguardias contra conmutaciones por descuido;
- capacitación del personal.

Mantenimiento y vigilancia

La seguridad de una planta y el funcionamiento de los sistemas relacionados con la seguridad sólo pueden tener la calidad que alcancen las funciones de mantenimiento y vigilancia de esos sistemas. Por esta razón, es sumamente importante establecer un plan de mantenimiento y vigilancia de la planta que incluya las siguientes tareas:

- verificación de las condiciones de funcionamiento relacionadas con la seguridad tanto en la sala de control como en el recinto en general;
- verificación de las partes de la planta relacionadas con la seguridad en el lugar mismo, es decir, mediante la inspección visual o por medio de la vigilancia a distancia;
- vigilancia de los servicios relacionados con la seguridad (electricidad, vapor, líquido refrigerante, aire comprimido, etc.);
- preparación de un plan de mantenimiento y de una documentación del trabajo de mantenimiento en la que se especifiquen los diferentes intervalos del mantenimiento y el tipo de tareas que se han de ejecutar.

Además, el plan de mantenimiento y vigilancia debe especificar las calificaciones y la experiencia requeridas con respecto al personal que ha de cumplir esos cometidos.

Inspección y reparación

Es necesario establecer un plan para efectuar inspecciones *in situ* que deben incluir un plan y las condiciones de funcionamiento que se han de respetar durante el trabajo de inspección.

Las reparaciones pueden ser una fuente importante de accidentes. En vista de ello, se deben especificar procedimientos estrictos para realizar los trabajos de reparación (por ejemplo, soldadura de componentes que contienen sustancias inflamables). Estos procedimientos deben abarcar los trabajos de reparación que requieren el paro de la planta y la limpieza de las cisternas, las calificaciones con que ha de contar el personal, las exigencias de calidad del trabajo que se ha de ejecutar y los requisitos relativos a la supervisión de las reparaciones. Debido a la importancia de este aspecto, muchos fabricantes establecen sus propias normas con respecto a los trabajos de reparación además de las normas nacionales que se puedan exigir.

Capacitación

Si bien las medidas técnicas son esenciales para la seguridad de la planta, ninguna planta se puede diseñar de manera que funcione sin la intervención humana. Dado que los seres humanos pueden tener una influencia tanto negativa como positiva sobre la seguridad de la planta, conviene reducir la influencia negativa y fomentar la positiva. Ambas metas se pueden lograr mediante la elección y capacitación adecuadas del personal, que debe incluir información sobre:

- a) los riesgos del proceso/las sustancias utilizadas;
- b) las condiciones posibles de funcionamiento, con inclusión de los procedimientos de puesta en marcha y parada;
- c) el comportamiento en caso de funcionamientos defectuosos o accidentes;
- d) la experiencia en otras plantas análogas, en particular con respecto a accidentes o en casos en que han estado a punto de producirse.

Mitigación de las consecuencias

Ninguna instalación que presente riesgos de accidentes mayores podrá ser nunca absolutamente segura. Incluso si se ha realizado una evaluación del riesgo, si se han detectado los riesgos y se han adoptado medidas adecuadas, la posibilidad de un accidente no puede suprimirse totalmente.

Por esta razón, el concepto de seguridad debe incluir la planificación y adopción de medidas que puedan mitigar las consecuencias de un accidente. Las medidas relacionadas con la planta ya se han examinado en la subsección 3.3.3.

Otras medidas para paliar las consecuencias de un accidente se relacionan principalmente con la reacción a un escape de una sustancia peligrosa. Para poder introducir contramedidas en caso de accidente, el fabricante tiene necesidad de:

- a) crear y capacitar a un cuerpo de bomberos, profesionales o voluntarios;
- b) establecer sistemas de alarma en línea directa con los bomberos o con las fuerzas de emergencia públicas;
- c) establecer un plan de emergencia que prevea:
 - i) el sistema de organización utilizado para actuar en la situación de emergencia;
 - ii) la alarma y las vías de comunicación;
 - iii) directrices para actuar en la situación de emergencia;

v) ejemplos de posibles secuencias del accidente

- d) llegar a un acuerdo con las autoridades respecto de la coordinación con su plan de lucha contra los accidentes;
- e) comunicar a las autoridades la índole y el alcance del riesgo que entraña un eventual accidente;
- f) proporcionar antidotos, en caso de producirse un escape de sustancias tóxicas (aunque de esto es más probable que se ocupen, si fuera necesario, los servicios médicos locales).

Todas estas medidas han de corresponder a los peligros determinados en la evaluación. Además, deben ir acompañadas de una capacitación apropiada del personal de la fábrica, las fuerzas de emergencia y los representantes responsables de los servicios públicos. Sólo la capacitación y los ensayos de situaciones de accidentes pueden dar a los planes de emergencia un carácter lo suficientemente realista para que funcionen en una situación concreta.

Presentación de informes a las autoridades

Según las disposiciones nacionales de diferentes países, es probable que se exija la presentación de un informe a las autoridades por parte del órgano de dirección de una instalación que presente riesgos de accidentes mayores. La presentación de informes se puede efectuar en las tres etapas siguientes:

- a) identificación/notificación de una instalación que presente un riesgo importante;
- b) preparación de un informe sobre seguridad;
- c) comunicación inmediata de los accidentes.

En las subsecciones siguientes se describen los diversos componentes de un sistema global de presentación de informes. Cada país tendrá que determinar el volumen de información que necesita para cumplir la función indicada en el capítulo 4.

Finalidad de la presentación de informes

El hecho de que una instalación sea o no clasificada como de alto riesgo depende de los tipos y cantidades de sustancias que utiliza, produce, almacena o manipula. El lugar de sustancias químicas peligrosas que excedan las cantidades «provocadoras del accidente» es necesaria para determinar los peligros principales que corresponden al alcance de los controles adicionales descritos en el presente manual.

La finalidad de la segunda etapa, la preparación de un informe de seguridad, consiste en presentar todo el sistema de seguridad. Esto da a las autoridades la posibilidad de: a) verificar el respeto de las normas de seguridad como parte de cualquier decisión relativa a la concesión de licencias; b) realizar inspecciones concretas para conocer los riesgos de accidente que entrañan esas instalaciones; c) adoptar decisiones apropiadas sobre el emplazamiento de nuevas plantas, y d) establecer planes para casos de accidentes.

Por último, si se produce un accidente, puede ser necesario comunicarlo al instante a las autoridades. Este informe es complementario de la comunicación a las autoridades encargadas de manejar la situación de emergencia fuera del lugar, cuando resulte esencial un contacto inmediato.

Contenido de los informes que se han de presentar a las autoridades

Identificación

Para clasificar una planta como una instalación que presenta un riesgo de accidente mayor es necesaria la siguiente información acerca de:

- a) el fabricante;
- b) la planta o fábrica (información general);
- c) las licencias de que se dispone;
- d) las sustancias peligrosas, sus nombres, cantidades y estado físico.

El informe sobre seguridad

Si una planta se clasifica como instalación que presenta un riesgo de accidente mayor según los criterios indicados en el capítulo 2, puede resultar necesario preparar un informe sobre seguridad. Este es un informe dirigido a las autoridades acerca de la instalación y sus riesgos, y persigue los objetivos siguientes:

- a) determinar la naturaleza y el grado de empleo de sustancias peligrosas en la instalación;
- b) hacer una descripción de las disposiciones adoptadas con respecto al funcionamiento seguro de la instalación, al control de desviaciones importantes que podrían provocar un accidente mayor y a los procedimientos previstos para casos de urgencia en el emplazamiento;
- c) determinar el tipo, la probabilidad relativa y las consecuencias de un eventual accidente mayor, y
- d) demostrar que el fabricante ha indicado que sus actividades pueden provocar un riesgo de accidente mayor y ha previsto medidas adecuadas.

El establecimiento de estos objetivos ayudará a la dirección y a las autoridades a evaluar la seguridad de la fábrica o planta.

En relación con el logro de los objetivos, un informe sobre seguridad cumple dos cometidos fundamentales. Primeramente, aporta información fáctica acerca del emplazamiento, los procedimientos y el entorno. En segundo lugar, realiza una evaluación de los riesgos que permite juzgar la naturaleza, probabilidad y magnitud de los accidentes mayores potenciales y de los medios para prevenirlos y combatirlos.

A. Descripción de la instalación y de los procedimientos

1) Descripción de la instalación

- a) emplazamientos:
 - i) planos del emplazamiento;
 - ii) entorno (fábricas, vías de comunicación, edificios, hospitales, escuelas, etc.);
- b) construcción:
 - i) materiales (sólo los que guardan relación con la seguridad);
 - ii) datos del proyecto (presión, temperatura, volumen);
 - iii) cimientos (estabilidad);
- c) zonas de protección (protección contra las explosiones, distancias de separación);
- d) accesibilidad a la planta:
 - i) vías de escape;
 - ii) vías para los servicios de emergencia.

2) Descripción de los procedimientos

- a) propósito técnico de la instalación;
- b) principios básicos de los procedimientos tecnológicos:
 - i) operaciones fundamentales;
 - ii) reacciones físicas y químicas;
 - iii) almacenamiento de funcionamiento;
 - iv) descarga, retención, reciclado o eliminación de los desechos;
 - v) descarga o tratamiento de los gases de escape;
- c) condiciones del proceso: descripción del proceso y datos relacionados con la seguridad (presión, temperatura) con respecto a cada etapa del proceso;
- d) descripción del proceso: la mejor manera de hacer esta descripción es por medio de diagramas del proceso adecuados (diagramas PI), que deben contener información sobre:
 - i) los componentes utilizados en el proceso;
 - ii) los suministros de servicios;
 - iii) las condiciones características del funcionamiento;
 - iv) la dimensión de los recipientes y tuberías que contienen sustancias peligrosas;
 - v) los sistemas de control de la presión;
- e) suministro de servicios: todos los tipos de servicios relacionados con la seguridad (electricidad, vapor, refrigerantes, aire comprimido, gas inerte), y, si se dispone de los datos, se deben describir los suministros de emergencia.

B. Descripción de las sustancias peligrosas

1) Sustancias

- a) etapa del proceso en que se utilizan o se pueden utilizar las sustancias;
- b) cantidades de las sustancias;
- c) datos sobre las sustancias (físicos y químicos);
- d) datos relacionados con la seguridad (límites de explosión, punto de inflamación, estabilidad térmica);
- e) datos toxicológicos (toxicidad, efectos, nivel del olor);
- f) valores umbrales (valor límite total, concentraciones letales).

2) Forma de las sustancias: la forma en que se presentan las sustancias o en que se pueden transformar en situaciones anormales.

C. *Análisis preliminar del riesgo (APR)*

Tomando como base la descripción del proceso y la descripción de las sustancias peligrosas, es posible determinar los riesgos y qué componentes, medidas de seguridad o intervenciones humanas pueden resultar importantes.

El resultado de este análisis preliminar es una lista de los componentes, el equipo, las características de seguridad y las operaciones que podrían estar relacionadas con un eventual accidente mayor. A estos factores se los denomina «elementos relacionados con la seguridad».

D. *Descripción de los elementos relacionados con la seguridad*

Es preciso describir con mayor detalle los elementos relacionados con la seguridad e indicados en el análisis preliminar del riesgo para poder efectuar la evaluación de éste. Se requieren los datos siguientes:

- a) función;
- b) tipo y magnitud de las cargas;
- c) importancia con respecto a la seguridad;
- d) criterios especiales de diseño;
- e) sistemas de control y alarma;
- f) sistemas de reducción de la presión;
- g) válvulas de cierre rápido;
- h) depósitos o cisternas de acopio o de vertido;
- i) sistemas de aspersión automática;
- j) protección contra incendios.

E. *Evaluación del riesgo*

Una vez determinado el riesgo en el análisis preliminar y tomando como base toda la información de que se dispone acerca de la instalación, es decir, las secciones descriptivas del informe sobre seguridad, la etapa siguiente consiste en realizar la evaluación del riesgo. Para que el lector pueda realizar esa evaluación, el presente manual contiene los medios auxiliares siguientes:

- a) métodos utilizados para la evaluación del riesgo,
- b) las causas de los riesgos que se han de examinar,
- c) los instrumentos de control de los riesgos de accidentes mayores.

Como información adicional, la evaluación del riesgo debe incluir el historial conocido de los accidentes de la planta de que se trate y de otras plantas análogas de otros lugares.

Se recomienda seguir el método del estudio de los riesgos relacionados con el funcionamiento (RdF) en los elementos relacionados con la seguridad y que la documentación sobre el análisis de RdF se incluya en el informe sobre seguridad.

Si la evaluación permite identificar características particularmente sensibles (dispositivos de seguridad, instrumentos de control o medidas adoptadas por el personal encargado del funcionamiento), es necesario estudiar la fiabilidad de esas características. Este examen mostrará si se han adoptado precauciones suficientes para evitar accidentes mayores. Si no es así, habrá que mejorar las características delicadas de la planta puestas al descubierto.

F. *Organización*

Los sistemas de organización utilizados para el funcionamiento seguro de una planta son factores importantes que se han de tomar en cuenta en la evaluación general de la seguridad de dicha planta. Estos sistemas deben incluir información sobre los aspectos siguientes:

- a) planes de mantenimiento e inspección;
- b) directrices con respecto a la capacitación del personal;
- c) asignación y delegación de responsabilidades en relación con la seguridad de la planta;
- d) aplicación de los procedimientos de seguridad.

G. *Evaluación de las consecuencias de accidentes mayores*

Mientras que las secciones A a E del informe sobre seguridad se ocupan de las medidas de seguridad técnicas y operativas, la presente sección proporcionará información sobre posibles accidentes. Se debe facilitar la información siguiente:

- a) evaluación de los posibles escapes de sustancias peligrosas o de energía;
- b) posible dispersión de las sustancias liberadas;
- c) evaluación de los efectos de los escapes (superficie de la zona afectada, efectos sobre la salud, daños causados a los bienes).

Se dispone de algunos modelos físicos para facilitar estas evaluaciones. Existen varios documentos de consulta que dan más detalles sobre estos modelos (Havens y Spicer, 1984; Países Bajos, Dirección General de Trabajo, 1979). En el apéndice 4 se dan más detalles.

H. *Información sobre la mitigación de los accidentes importantes*

Mientras que las medidas de seguridad en la planta incumben exclusivamente al fabricante, la mitigación de los accidentes importantes puede corresponder también a las autoridades. Por este motivo, es muy conveniente que las medidas de mitigación enumeradas en la sección 3.4 del presente manual se describan de manera pormenorizada y sean compatibles con las medidas adoptadas por las autoridades. Esto se aplica principalmente a:

- a) sistemas de alarma;
- b) planes de emergencia, y
- c) servicios de emergencia.

Comunicación de los accidentes

Si se produce un accidente importante en un emplazamiento, el fabricante debe notificarlo inmediatamente a las autoridades. Esa notificación debe contener los datos siguientes:

- a) circunstancias del accidente;
- b) sustancias peligrosas relacionadas con el accidente;
- c) datos disponibles para evaluar los efectos del accidente sobre las personas y el medio ambiente;
- d) medidas de emergencia tomadas.

Además, la notificación debe señalar las medidas previstas para:

- a) mitigar los efectos en mediano y largo plazo del accidente, y
- b) prevenir la repetición del accidente.

Al notificar el accidente, se deben utilizar formularios como el de la Comisión Europea, que figura en el apéndice 7.

Actualización de los informes

Quizás sea necesario actualizar los informes sobre seguridad si:

- a) se producen cambios importantes en la planta o el proceso;
- b) se dispone de nueva información pertinente acerca de las sustancias peligrosas, o
- c) se han conseguido mejoras sustanciales en la ingeniería de la seguridad.

En general, los informes se deben actualizar con regularidad cada tres a cada cinco años.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
CURSOS ABIERTOS**

CERTIFICACION DE PERITOS EN RIESGO AMBIENTAL

MODULO II:

LAS AUTORIDADES Y LA CONTAMINACION AMBIENTAL

T E M A :

**NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE PROTECCION
AMBIENTAL**



DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION

ORGANO DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

SECRETARIA DE DESARROLLO
SOCIAL

NORMAS OFICIALES MEXICANAS
EN MATERIA DE PROTECCION AMBIENTAL

1993

las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de generación de energía de las centrales termoeléctricas convencionales

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-29 Aguas-Determinación de fósforo total-Método colorimétrico del azul de molibdeno o cloruro estanoso
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales-Método de tubos múltiples de fermentación
- NMX-AA-51 Análisis de aguas - Determinación de metales - Método espectrofotométrico de absorción atómica
- NMX-AA-71 Análisis de agua-Determinación de plaguicidas organoclorados-Método cromatográfico de gases

NMX-AA-104 Plaguicidas-Determinación de residuos en agua-Método de toma de muestras

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes

4.1 Centrales termoeléctricas convencionales

La estación de proceso en el cual el agua se transforma en vapor para mover un turbogenerador productor de energía eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles tales como carbón, diesel, gas o combustóleo

4.2 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples

4.3 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales medido en el sitio y en el momento del muestreo

4.4 Parámetro

Unidad de medición que al tener un valor determinado sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6-9	6-9
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	60	80
Grasas y aceites (mg/L)	15	18
Cobre (mg/L)	0.8	1.0
Hierro (mg/L)	1.0	1.2
Fósforo total (mg/L)	10	12
Zinc (mg/L)	20	24
Bifenilos policlorados (mg/L)	ausente	ausente

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que, el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y

éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales medidos como número más probable por cada 100 ml en las descargas de aguas residuales provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales, considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor

mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles mas estrictos de los parámetros de la tabla 1, además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros

- Cloro libre residual
- Color
- Conductividad eléctrica

- Demanda bioquímica de oxígeno
- Demanda química de oxígeno
- Materia flotante
- Metales pesados
- Sólidos disueltos totales
- Sólidos sedimentables
- Sustancias activas al azul de metileno
- Temperatura
- Tóxicos orgánicos
- Unidades de toxicidad aguda con *Daphnia magna*

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en los listados del Anexo A de esta norma

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación de la misma y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la

Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales) 18a Edición. E.U.A
- 10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992 (Código de Normas Federales 40 Protección al Ambiente) E U A
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988
Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua)
Eckenfelder W.W. Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions. E.U.A
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988.
Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4: México.
- 10.6 Manual del Agua, 1989 Frank N. Kemmer John McCallion Ed McGraw-Hill Volúmenes 1 al 3. México.

aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria productora de azúcar de caña, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-002/93 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria productora de azúcar de caña publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-002/93 con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana por la clave NOM-CCA-002-ECOL/1993 que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-002-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA PRODUCTORA DE AZUCAR DE CAÑA

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología
- **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental
- **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**
- **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria productora de azúcar de caña.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria productora de azúcar de caña.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método de cono Imhoff
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción Soxhlet
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-28 Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de

	coliformes totales y fecales Método de tubos múltiples de fermentación
NMX-AA-50	Determinación de fenoles en agua-Método espectrofotométrico bipirina de la 4-amino antipirina
NOM-CCA-001-ECOL	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las Centrales termoeléctricas convencionales

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo

4.3 Parámetro

Unidad de medición que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria productora de azúcar de caña deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6-9	6-9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	60	72
Sólidos sedimentables (ml/L)	10	12
Grasas y aceites (mg/L)	15	20
Fenoles (mg/L)	0.5	0.75

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales medidos como número más probable por cada 100 ml en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria productora de azúcar de caña son:

5.2.1 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.2 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración

prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros

Color
Conductividad eléctrica
Cloro libre residual
Cromo total
Demanda química de oxígeno
Fósforo total
Materia flotante
Nitrógeno total
Temperatura
Tóxicos orgánicos
Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros de los contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria productora de azúcar de caña a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que

resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1 se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988
Gordon M. Fair, John Ch. Gerey.
Limusa, México
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua)

Eckenfelder W.W. Jr. 2a Edición McGraw-Hill International Editions
E.U.A.

- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales 1988
Sheppard T. Powell
Ediciones Ciencia y Técnica S.A.
1a Edición. Volúmenes 1 al 4. México
- 10.6 Manual del Agua, 1989
Frank N. Kemmer John McCallion
Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3
México

- 10.7 USEPA Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la USEPA para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)
- 10.8 Water Treatment Chemicals An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua Una Guía Industrial) Flick, Ernest; W. Noyes Publications E.U.A.
- 10.9 Water Treatment Handbook 1991 (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a Edición Vol. 1 y II E.U.A.
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy McGraw-Hill International Editions 3a edición E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana, coincide parcialmente con las normas Sugar Processing (Procesos de azúcar) Raw Cane Processing (Procesos de caña)-EPA 440/1-75-044 Beet (Remolacha)-EPA 440/1-74-0026 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-002/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján.- Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana - NOM-CCA-003-ECOL/1993, -que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de refinación de petróleo y petroquímica.

Al margen un sello con el Escudo Nacional que dice Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 50 fracciones VIII y XV, 80 fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales, Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología respectivamente y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de refinación de petróleo y petroquímica provocan efectos adversos en los ecosistemas por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-003/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de refinación de petróleo y petroquímica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-003/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-003-ECOL/1993 que en lo subsecuente la identificará

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado

ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta

Que dentro del mismo plazo los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social por conducto del Instituto Nacional de Ecología publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica Volumen V número especial de octubre de 1993

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-003-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE REFINACION DE PETROLEO Y PETROQUIMICA

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

SECRETARIA DE MARINA

Dirección General de Oceanografía Naval

SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL

Subsecretaría de Minas e Industria Básica

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

Comisión Nacional del Agua

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

SECRETARIA DE SALUD

Dirección General de Salud Ambiental

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

Dirección de Ecología

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

Secretaría de Ecología

PETROLEOS MEXICANOS

Gerencia de Protección Ambiental

CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)

CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de refinación de petróleo y petroquímica básica y secundaria

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de refinación de petróleo y petroquímica básica y secundaria

3. REFERENCIAS

NMX-AA-3	Aguas Residuales-Muestreo
NMX-AA-5	Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
NMX-AA-8	Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
NMX-AA-28	Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
NMX-AA-30	Análisis de aguas-Demanda química de oxígeno-Método de reflujo del dicromato
NMX-AA-34	Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
NMX-AA-42	Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación
NMX-AA-44	Determinación de cromo hexavalente en agua-Método colorimétrico de la difenil carbazida
NMX-AA-50	Determinación de fenoles en agua-Método espectrofotométrico bipirina de la 4-amino-antipirina
NMX-AA-51	Análisis de aguas - Determinación de metales - Método espectrofotométrico de absorción atómica

NMX-AA-84	Análisis de aguas-Determinación de sulfuros-Método colorimétrico del azul de metileno o iodométrico
NOM-CCA-001-ECOL	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoelectricas convencionales

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de refinación de petróleo crudo, sus derivados, petroquímica básica y secundaria deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6-9	6-9
Grasas y aceites (mg/L)	30	45
Demanda química de oxígeno (mg/L)	100	120
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	60	72
Sulfuros (mg/L)	0.2	0.4
Cromo hexavalente (mg/L)	0.05	0.075
Cromo total (mg/L)	1.0	1.2
Fenoles (mg/L)	0.5	0.75
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	70	85

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras

instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más

probable por cada 100 ml. en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de refinación de petróleo crudo, sus derivados, petroquímica básica y secundaria, considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1 000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20 000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos, de los parámetros de la tabla 1; además, podrá establecer

límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

- Cloruros
- Color
- Conductividad eléctrica
- Hidrocarburos que no se incluyen en tóxicos orgánicos
- Metales pesados
- Materia flotante
- Nitrógeno amoniacal
- Sólidos disueltos totales
- Sulfatos
- Temperatura
- Tóxicos orgánicos
- Unidades de toxicidad aguda con *Daphnia magna*

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de refinación de petróleo crudo, sus derivados, petroquímica básica y secundaria a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el período de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la

Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988. Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua)

Eckenfelder W W Jr 2a Edición McGraw-Hill International Editions.
E.U.A.

- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988.
Sheppard T. Powell
Ediciones Ciencia y Técnica, S.A.
1a Edición. Volúmenes 1 al 4 México
- 10.6 Manual del Agua, 1989
Frank N. Kemmer John McCallion
Ed McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3 México
- 10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).
- 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W. Noyes Publications, E. U. A.
- 10.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de Tratamiento de Agua)
Degremont Sa. Edición Vol. I y II E.U.A.
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991. (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions, 3a edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma Petroleum Refining (Refinación de petróleo)-EPA 440/1-82/014 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-003/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-004-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de fabricación de fertilizantes excepto la que produzca ácido fosfórico como producto intermedio.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o. fracciones VIII y XV; 8o. fracciones II y VII, 3o.

37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales. Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas manas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de fabricación de fertilizantes excepto la que produzca ácido fosfórico como producto intermedio, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-004/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de fabricación de fertilizantes excepto la que produzca ácido fosfórico como producto intermedio, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o. de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-004/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-004-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del

Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-004-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE FABRICACION DE FERTILIZANTES EXCEPTO LA QUE PRODUZCA ACIDO FOSFORICO COMO PRODUCTO INTERMEDIO

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
 - **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval
 - **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
 - **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
 - **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
 - **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología
 - **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología
 - **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental
 - **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**
 - **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**
 - **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**
- 1. OBJETO**

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de fabricación de fertilizantes excepto la que produzca ácido fosfórico como producto intermedio.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de fabricación de fertilizantes excepto la que produzca ácido fosfórico como producto intermedio

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-26 Aguas-Determinación de nitrógeno total-Método kjeldahl
- NMX-AA-28 Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-29 Aguas-Determinación de fósforo total-Método colorimétrico del azul de molibdeno o cloruro estanoso
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación
- NMX-AA-77 Análisis de agua-Determinación de fluoruros-Método colorimétrico del S.P.A.D.N.S.
- NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el período necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de fabricación de fertilizantes excepto la que produzca ácido fosfórico como producto intermedio deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES*	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	60	70
Fluoruros (mg/L)	10	15
Fósforo total (mg/L)	40	48
Nitrógeno total (mg/L)	30	40
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	60	70
En el caso de las plantas que producen urea, las concentraciones de este último parámetro serán:		
Nitrógeno total (mg/L)	150	300

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y este tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales medidos como número más probable por cada 100 ml en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de fabricación de fertilizantes considerando las aguas de servicios son

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no

se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

- Cloruros
- Color
- Conductividad eléctrica
- Demanda química de oxígeno
- Grasas y aceites
- Materia flotante
- Metales pesados
- Sólidos disueltos totales
- Sólidos sedimentables
- Sulfatos
- Temperatura
- Tóxicos orgánicos
- Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de fabricación de fertilizantes a cuerpos receptores, se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el período de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales) 18a Edición E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988
Gordon M. Fair, John Ch. Gerey,
Limusa, México
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua)
Eckenfelder W.W. Jr. 2a Edición McGraw-Hill International Editions.
E.U.A.
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988
Sheppard T. Powell
Ediciones Ciencia y Técnica, S.A.
1a. Edición. Volúmenes 1 al 4. México.
- 10.6 Manual del Agua, 1989.
Frank N. Kemmer John McCallion
Ed. McGraw-Hill Volúmenes 1 al 3
México

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)

10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W. Noyes Publications, E. U. A.

10.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a Edición Vol I y II E.U.A.

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions. 3a. edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma Fertilizer Manufacturing (Fabricación de fertilizantes). Basic Fertilizer Chemicals (Fertilizantes químicos básicos)-EPA 440/1-74/011 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-004/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján. - Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-005-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de fabricación de productos plásticos y polímeros sintéticos.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o. fracciones VIII y XV; 8o. fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales;

Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de fabricación de productos plásticos y polímeros sintéticos, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-005/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de fabricación de productos plásticos y polímeros sintéticos publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-005/93, por la que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-005-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-005-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES

EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE FABRICACION DE PRODUCTOS PLASTICOS Y POLIMEROS SINTETICOS

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología
- **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental
- **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**
- **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de productos plásticos y polímeros sintéticos.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de productos plásticos y polímeros sintéticos.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-28 Aguas-Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones

- NMX-AA-30 Análisis de aguas-Demanda química de oxígeno-Método de reflujó del dicromato
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales Método de tubos múltiples de fermentación
- NMX-AA-50 Determinación de fenoles en agua-Método espectrofotométrico bipirina de la 4-aminoantipirina.
- NMX-AA-77 Análisis de agua-Determinación de fluoruros-Método colorimétrico del SPA'D.N.S.
- NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoelectricas convencionales.

4. DEFINICIONES:

Para efectos de esta norma se asumen las

definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes.

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el período necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de productos plásticos y polímeros sintéticos deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6-9	6-9
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	70	84
Grasas y Aceites (mg/L)	15	20
Sólidos sedimentables (m/L)	10	12
Fluoruros (mg/L)	10	15
Demanda química de oxígeno (mg/L)	200	240
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	100	120
Fenoles (mg/L)	0.5	0.75

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales medidos como número más probable por cada 100 ml en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de productos plásticos y polímeros sintéticos considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo de las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

Cianuros

Compuestos orgánicos nitrogenados
 Conductividad eléctrica
 Derivados celulósicos
 Fósforo total
 Materia flotante
 Metales pesados
 Poliamidas
 Resinas acrílicas
 Silicones
 Sólidos disueltos totales
 Temperatura
 Tóxicos orgánicos
 Unidades de toxicidad aguda con *Daphnia magna*

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de productos plásticos y polímeros sintéticos a cuerpos receptores, se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples tomadas estas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992.

(Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E U A.

10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988

Gordon M. Fair, John Ch. Gerey. Limusa, México.

10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua)

Eckenfelder W W Jr. 2a Edición McGraw-Hill International Editions. E.U.A.

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988.

Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4 México

10.6 Manual del Agua, 1989.

Frank N. Kemmer John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U S E P A para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)

10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W. Noyes Publications E. U A

10.9 Water Treatment Handbook, 1991 (Manual de Tratamiento de Agua)

Degremont 6a. Edición Vol I y II E U A

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy McGraw-Hill International Editions. 3a edición E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma Plastic Synthetic Materials (Materiales plásticos sintéticos) Synthetic Polymers (Polímeros sintéticos)-EPA 440/1-74/036 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-005/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-006-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, a cuerpos receptores provenientes de la industria de fabricación de harinas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 50 fracciones VIII y XV, 80 fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales, Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de fabricación de harinas, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-006/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes

de la industria de fabricación de harinas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993, con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-006/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-006-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-006-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE FABRICACION DE HARINAS.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- SECRETARIA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Dirección de Ecología
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
Secretaría de Ecología
- PETROLEOS MEXICANOS
Gerencia de Protección Ambiental
- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)

**CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de fabricación de harinas.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de fabricación de harinas.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff
- NMX-AA-8 Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-28 Aguas - Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico

NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales.Método de tubos múltiples de fermentación

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el período necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de fabricación de harinas deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6-9	6-9
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	150	180
Sólidos sedimentables (m/L)	10	12
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	150	180

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y este tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales medidos como número más probable por cada 100 ml en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de fabricación de harinas, considerando las aguas de servicios son

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1, además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

- Conductividad eléctrica
- Fósforo total

Nitrógeno total
Sólidos disueltos totales
Temperatura

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la

industria de fabricación de harinas a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, esta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA AWWA WPCF 1992 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales) 18a Edición E U A
- 10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40 Protección al Ambiente) E U A
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales. 1988
Gordon M. Fair, John Ch. Gerey.
Limusa, México
- 10.4 Industrial Water Pollution Control. 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua)

Eckenfelder W W Jr 2a Edición McGraw-Hill International Editions
E U A

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales. 1988

Sheppard T. Powell
Ediciones Ciencia y Técnica, S A
1a Edición. Volúmenes 1 al 4 México.

10.6 Manual del Agua. 1989

Frank N. Kemmer John McCallion
Ed McGraw-Hill Volúmenes 1 al 3.
México

10.7 U S E P A Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U S E P A para Guías de Límites de Efluentes y Estandares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)

10.8 Water Treatment Chemicals An Industrial Guide. 1991 (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W Noyes Publications E U A

10.9 Water Treatment Handbook. 1991
(Manual de Tratamiento de Agua)

Degremont 6a Edición Vol I y II E U A

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse. 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy McGraw-Hill International Editions. 3a edición E U A

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-006/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1988

Dada en la Ciudad de México Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres. - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-007-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de la cerveza y de la malta.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 50 fracciones VIII y XV, 80 fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de la cerveza y de la malta, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-007/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de la cerveza y de la malta, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-007/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-007-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-007-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE LA CERVEZA Y DE LA MALTA.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- SECRETARIA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Dirección de Ecología
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
Secretaría de Ecología
- PETROLEOS MEXICANOS
Gerencia de Protección Ambiental
- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de la cerveza y de la malta.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de

las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de la cerveza y de la malta.

3. REFERENCIAS

NMX-AA-3	Aguas Residuales-Muestreo
NMX-AA-4	Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff
NMX-AA-5	Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
NMX-AA-8	Determinación de pH-Método potenciométrico
NMX-AA-28	Aguas-Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
NMX-AA-34	Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
NMX-AA-42	Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales Método de tubos múltiples de fermentación
NOM-CCA-001-ECOL	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de

las centrales termoeléctricas convencionales.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes.

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de la cerveza y de la malta deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6-9	8-9
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	150	180
Sólidos sedimentables (ml/L)	10	12
Grasas y Aceites (mg/L)	30	36
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	150	180

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de la cerveza y de la malta, considerando o no las aguas de servicios son:

5.2.1 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.2 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

- Alcalinidad/Acidez
- Color
- Conductividad eléctrica
- Demanda química de oxígeno

Fósforo total
 Nitrógeno total
 Sólidos disueltos totales
 Temperatura
 Tóxicos orgánicos
 Sustancias activas al azul de metileno
 Unidades de toxicidad aguda con *Daphnia magna*

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos se considerarán los incluidos en el Anexo A de la

norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de la cerveza y de la malta a cuerpos receptores, se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el período de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación de la misma y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

(Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales).

18a. Edición E U A.

10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992.

(Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E U A

10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988

Gordon M. Fair, John Ch. Gerey,
 Limusa, México.

10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989.

(Control de la Contaminación Industrial del Agua)

Eckenfelder W W. Jr 2a Edición McGraw-Hill International Editions

E U A.

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988.

Sheppard T. Powell

Ediciones Ciencia y Técnica, S A.

1a. Edición Volúmenes 1 al 4. México.

10.6 Manual del Agua, 1989

Frank N. Kemmer John McCallion

Ed McGraw-Hill Volúmenes 1 al 3. México

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)

10.8 Water Treatment Chemicals An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua Una Guía Industrial) Flick, Ernest W. Noyes Publications E U A

10.9 Water Treatment Handbook, 1991.

(Manual de Tratamiento de Agua)

Degremont 6a. Edición Vol. I y II E.U.A.

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy, McGraw-Hill International Editions, 3a. edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-007/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, **Sergio Reyes Luján**. - Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-008-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de fabricación de asbestos de construcción.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 50, fracciones VIII y XV; 80, fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de fabricación de asbestos de construcción, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-008/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de fabricación de asbestos de construcción publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de

que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-008/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-008-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta

Que dentro del mismo plazo los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-008-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE FABRICACION DE ASBESTOS DE CONSTRUCCION

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología
- **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental

CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
 CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
 CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de la fabricación de asbestos de construcción.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de fabricación de asbestos de construcción

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-28 Aguas-Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-30 Análisis de agua-Demanda química de oxígeno-Método de reflujo de dicromato
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de

coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación

NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de fabricación de asbestos de construcción deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6-9	6-9
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	60	70
Grasas y Aceites (mg/L)	10	15
Demanda química de oxígeno (mg/L)	100	120
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	60	70

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no

será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de fabricación de asbestos de construcción, considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor,

mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

Alcalinidad/Acidez

Conductividad eléctrica

Metales pesados

Tóxicos orgánicos

Unidades de toxicidad aguda con *Daphnia magna*

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros de los contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de fabricación de asbestos de construcción a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el período de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales) 18a Edición E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992 (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988. Gordon M. Fair, John Ch. Gerey. Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989 (Control de la Contaminación Industrial del Agua) Eckenfelder W W Jr 2a Edición McGraw-Hill International Editions E.U.A.
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988. Sheppard T. Powell. Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a Edición Volúmenes 1 al 4 México.
- 10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer John McCaillon. Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.
- 10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y

Estandares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)

- 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W Noyes Publications, E. U. A.
- 10.9 Water Treatment Handbook, 1991 (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a Edición Vol I y II E. U. A.
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions, 3a. edición. E. U. A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma: Asbestos Manufacturing (Fabricación de asbestos). Building, Construction and Paper-EPA 440/1-74/017 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-008/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján. - Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-009-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria elaboradora de leche y sus derivados.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 50 fracciones VIII y XV, 80 fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales, Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos,

aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria elaboradora de leche y sus derivados, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el G. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-009/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria elaboradora de leche y sus derivados, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-009/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-009-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-009-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA ELABORADORA DE LECHE Y SUS DERIVADOS.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

SECRETARIA DE MARINA

Dirección General de Oceanografía Naval

SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL

Subsecretaría de Minas e Industria Básica

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

SECRETARIA DE SALUD

Dirección General de Salud Ambiental

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

Dirección de Ecología

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

Secretaría de Ecología

PETROLEOS MEXICANOS

Gerencia de Protección Ambiental

CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)

CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria elaboradora de leche y sus derivados

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria elaboradora de leche y sus derivados.

3. REFERENCIAS

NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo

NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción Soxhlet

NMX-AA-8 Determinación de pH-Método potenciométrico

NMX-AA-28 Aguas-Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones

NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico

NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria elaboradora de leche y sus derivados deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6-9	6-9
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	100	120
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	100	120
Grasas y aceites (mg/L)	20	30

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria elaboradora de leche y sus derivados, considerando o no las aguas de servicios son:

5.2.1 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.2 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar

límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

Color
Conductividad eléctrica
Fósforo total
Nitrógeno total
Sustancias activas al azul de metileno
Temperatura

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria elaboradora de leche y sus derivados a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el período de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988. Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua) Eckenfelder W W Jr 2a Edición McGraw-Hill International Editions E.U.A.
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988. Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4. México.
- 10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.
- 10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974

(Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)

- 10.8 Water Treatment Chemicals An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua Una Guía Industrial) Flick, Ernest W Noyes Publications E. U. A.
- 10.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a Edición Vol. I y II E.U.A.
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy McGraw-Hill International Editions 3a edición E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana no tiene concordancia con ninguna norma internacional

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-009/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-010-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las industrias de manufactura de vidrio plano y de fibra de vidrio.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 5o fracciones VIII y XV, 8o fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones I, III y VII 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales. Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas, en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos,

aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de las industrias de manufactura de vidrio plano y de fibra de vidrio, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-010/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de manufactura de vidrio plano y de fibra de vidrio, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o. de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-010/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-010-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional de Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-010-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LAS INDUSTRIAS DE MANUFACTURA DE VIDRIO PLANO Y DE FIBRA DE VIDRIO.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
SECRETARIA DE MARINA
 Dirección General de Oceanografía Naval
SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
 Subsecretaría de Minas e Industria Básica
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
 Comisión Nacional del Agua
 Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
SECRETARIA DE SALUD
 Dirección General de Salud Ambiental
DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
 Dirección de Ecología
GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
 Secretaría de Ecología
PETROLEOS MEXICANOS
 Gerencia de Protección Ambiental
CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las industrias de manufactura de vidrio plano y la de fibra de vidrio

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de las industrias de manufactura de vidrio plano y de fibra de vidrio

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción Soxhlet
- NMX-AA-8 Determinación de pH-Método potenciométrico

- NMX-AA-28 Aguas-Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-29 Aguas-Determinación del fósforo total-Método colorimétrico del azul de molibdeno o cloruro estannoso
- NMX-AA-30 Análisis de aguas-Demanda química de oxígeno-Método de reflujo del dicromato
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales Método de tubos múltiples de fermentación
- NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoelectricas convencionales

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el período necesario para completar un volumen proporcional al caudal de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de las industrias de manufactura de vidrio plano y la de fibra de vidrio deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6-9	6-9
Grasas y aceites (mg/L)	30	40
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	40	50
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	30	40
Demanda química de oxígeno (mg/L)	100	120
Fósforo total (mg/L)	5	7

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y este tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de manufactura de vidrio plano, considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos

permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1, además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

Conductividad eléctrica

Sólidos disueltos totales

Sólidos sedimentables

Sustancias activas al azul de metileno

Temperatura

Tóxicos orgánicos

Unidades de toxicidad aguda con *Daphnia magna*

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de las industrias de manufactura de vidrio plano y la de fibra de vidrio a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el período de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de

Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

(Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales).

18a. Edición. E.U.A.

10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992.

(Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.

10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988

Gordon M. Fair, John Ch. Gery,

Limusa, México.

- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989.
(Control de la Contaminación Industrial del Agua)
Eckenfelder W W Jr 2a Edición McGraw-Hill International Editions
E U A
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988
Sheppard T Powell
Ediciones Ciencia y Técnica, S A.
1a Edición Volúmenes 1 al 4. México
- 10.6 Manual del Agua, 1989.
Frank N Kemmer John McCallion
Ed McGraw-Hill Volúmenes 1 al 3. México
- 10.7 USEPA Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).
- 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W Noyes Publications, E. U. A.
- 10.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a. Edición Vol. I y II E.U.A.
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991. (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions. 3a. edición E U A
- 11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES**

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma Glass Manufacturing (Fabricación de vidrio) Flat Glass (Vidrio plano)-EPA 440/1-74/001c de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-010/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1988

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján.- Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-011-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de productos de vidrio prensado y soplado.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en

los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 5o. fracciones VIII y XV, 8o. fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de productos de vidrio prensado y soplado, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-011/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de productos de vidrio prensado y soplado, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o. de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-011/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-011-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos

Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-O11-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS DE VIDRIO PRENSADO Y SOPLADO.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología
- **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental
- **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**
- **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de productos de vidrio prensado y soplado

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la

industria de productos de vidrio prensado y soplado

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-26 Aguas-Determinación de nitrógeno amoniacal-Método kjeldahl
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación
- NMX-AA-51 Análisis de agua-Determinación de metales-Método espectrofotométrico de absorción atómica.
- NMX-AA-77 Análisis de agua-Determinación de fluoruros-Método colorimétrico de SPADNS
- NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoelectricas convencionales

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales, y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de productos de vidrio prensado y soplado deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Grasas y aceites (mg/L)	30	45
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	30	35
Fluoruros (mg/L)	10	15
Nitrógeno Amónico (mg/L)	20	25
Plomo (mg/L)	0.6	0.7

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de productos de vidrio prensado y soplado, considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1, además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

- Demanda química de oxígeno
- Sólidos disueltos totales
- Sustancias activas al azul de metileno
- Temperatura
- Tóxicos orgánicos
- Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de productos de vidrio prensado y soplado a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a

consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a Edición. E U A
- 10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992 (Código de Normas Federales 40 Protección al Ambiente) E U A
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988
Gordon M Fair, John Ch Gerey,
Limusa, México
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989.
(Control de la Contaminación Industrial del Agua)
Eckenfelder W W Jr 2a Edición McGraw-Hill International Editions.
E U A
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988
Sheppard T Powell
Ediciones Ciencia y Técnica. S A
1a Edición Volúmenes 1 al 4 México.
- 10.6 Manual del Agua, 1989
Frank N Kemmer John McCallion
Ed McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3.
México
- 10.7 USEPA Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la USEPA para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)
- 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W Noyes Publications. E. U. A.

10.9 Water Treatment Handbook, 1991

(Manual de Tratamiento de Agua)
Degremont 6a Edición Vol I y II E U A

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions. 3a edición E U A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma Glass Manufacturing (Fabricación de vidrio) Pressed and Blown Glass (Vidrio prensado y soplado)-EPA 440/1-75/034a de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-011/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján.- Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-012-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria huleira.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o fracciones VIII y XV; 8o fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes

de la industria hulera, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-012/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria hulera, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-012/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-012-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica Volumen V número especial de octubre de 1993

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-012-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA HULERA

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval

- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología
- **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental
- **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**
- **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria hulera

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria hulera.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-28 Determinación de la demanda bioquímica de oxígeno, método de incubación por diluciones
- NMX-AA-30 Análisis de aguas-Demanda química de oxígeno-Método de reflujo del dicromato
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación
- NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoelectricas convencionales.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el período necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Industria huleira

Es la industria que lleva la transformación de hule natural, hule sintético o combinación de ambos para la elaboración de artículos de hule.

4.4 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria huleira deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Grasas y aceites (mg/L)	10	15
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	60	70
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	50	60
Demanda química de oxígeno (mg/L)	180	200

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma no será imputable al responsable de la descarga y este tendrá el derecho a que la autoridad competente se fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria huleira, considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1 000 como límite promedio diario y 1 000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10 000 como límite promedio diario y 20 000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.3 Sin límite en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración

prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1, además podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario en los siguientes parámetros:

Alcalinidad/Acidez

Color

Metales pesados

Sólidos disueltos totales

Sustancias activas al azul de metileno

Temperatura

Tóxicos orgánicos

Unidades de toxicidad aguda con *Daphnia magna*

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-201-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria huleira a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DÍA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales) 18a Edición E U A
- 10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992 (Código de Normas Federales 40 Protección al Ambiente) E U A
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988 Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México
- 10.4 Industrial Water Pollution Control 1989 (Control de la Contaminación Industrial del Agua) Eckenfelder W W Jr. 2a Edición McGraw-Hill International Editions E U A

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988

Shepard T. Powell

Ediciones Ciencia y Técnica, S A

1a Edición Volúmenes 1 al 4 México

10.6 Manual del Agua, 1989

Frank N. Kemmerer John McCallion

Ed. McGraw-Hill Volúmenes 1 al 3 México

10.7 U S E P A Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U S E P A para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)

10.8 Water Treatment Chemicals: An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua Una Guía Industrial) Flick, Ernest W Noyes Publications E U A

10.9 Water Treatment Handbook, 1991

(Manual de Tratamiento de Agua),

Degremont Sa Edición Vol I y II E U A

10.10 Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy McGraw-Hill International Editions, 3a edición E U A

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con las normas Rubber Processing (Procesos del hule: Tire & Synthetic (LLantas y sintéticos)-EPA 440/1-74/013 Fabricated & Reclaimed Rubber (Fabricación y reciclado del hule)-EPA 440/1-74/030 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-012/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1988

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-013-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria del hierro y del acero.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 50 fracciones VIII y XV, 80 fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales, Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente.

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, rios, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos provenientes de la industria del hierro y del acero provocan efectos adversos en los ecosistemas por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-013/93 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria del hierro y del acero, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993 la sustitución de la clave **NOM-PA-CCA-013/93** con que fue publicado el proyecto de la presente norma

oficial mexicana por la clave **NOM-CCA-013-ECOL/1993** que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-013-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DEL HIERRO Y DEL ACERO

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología
- **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental

- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria del hierro y del acero

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria del hierro y del acero.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-26 Aguas-Determinación de nitrógeno amoniacal-Método kjeldahl
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Analisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales Método de tubos múltiples de fermentación
- NMX-AA-50 Determinación de fenoles en agua-Método espectrofotométrico bipirina de la 4-aminoantipirina
- NMX-AA-51 Analisis de agua-Determinación de metales-Método espectrofotométrico de absorción atómica

NMX-AA-58 Analisis de agua-Determinación de cianuros-Método colorimétrico y titulométrico

NMX-AA-78 Analisis de agua-Determinación de zinc. Métodos colorimétricos de la ditizona I, la ditizona, II y espectrofotometría de absorción atómica

NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que este resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria del hierro y del acero deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Grasas y aceites (mg/L)	30	40
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	50	60
Nitrógeno amoniacal (mg/L)	20	30
Fenoles (mg/L)	0.5	0.75
Cianuros (mg/L)	0.3	0.5
Zinc (mg/L)	1.0	1.2
Plomo (mg/L)	0.6	0.7
Cromo Total (mg/L)	1.0	1.2
Níquel (mg/L)	2.0	2.4

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y este tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de conformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria del hierro y del acero considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1 000 como límite promedio diario y 1 000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10 000 como límite promedio diario y 20 000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen

separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1, además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

Fluoruros

Manganeso

Nitratos

Sulfuros

Temperatura

Tóxicos orgánicos

Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOU/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria del hierro y del acero a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	5	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, esta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales

obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

En caso de fuerza mayor, el responsable de la descarga podrá solicitar la aprobación del método alternativo para determinar cianuros, a la autoridad competente

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales) 18a Edición. E U A
- 10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E U A
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales. 1988
Gordon M. Fair, John Ch. Gerey. Limusa. México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control. 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua)
Eckenfelder W W Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions E U A
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales. 1988.
Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica. S A 1a Edición Volúmenes 1 al 4 México
- 10.6 Manual del Agua. 1989 Frank N. Kemmer John McCallion Ed McGraw-Hill Volúmenes 1 al 3 México
- 10.7 U S E P A Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U S E P A para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)
- 10.8 Water Treatment Chemicals An Industrial Guide. 1991 (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flink. Ernest W. Noyes Publications. E. U. A.

10.9 Water Treatment Handbook. 1991 (Manual de Tratamiento de Agua)
Degremont 6a Edición Vol. I y II E U A

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse. 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy McGraw-Hill International Editions 3a edición E U A

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma Iron and Steel (Hierro y Acero)-EPA 440/1-82/024 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-013/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988.

Dada en la Ciudad de México Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján.- Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana, NOM-CCA-014-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria textil.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 50, fracciones VIII y XV, 80, fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales. Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente,

y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos provenientes de la industria textil provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-014/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria textil, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-014/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana por la clave NOM-CCA-014-ECOL/1993 que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993 la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso se tendió a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-014-

ECOL/1993 QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA TEXTIL

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- SECRETARIA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Dirección de Ecología
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
Secretaría de Ecología
- PETROLEOS MEXICANOS
Gerencia de Protección Ambiental
- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria textil.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria textil.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Metodo del cono imhoff
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Metodo de extracción soxhlet

NMX-AA-8	Determinación de pH-Método potenciométrico
NMX-AA-28	Determinación de la demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
NMX-AA-30	Análisis de aguas-Demanda química de oxígeno-Método de reflujo del dicromato
NMX-AA-34	Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
NMX-AA-42	Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales Método de tubos múltiples de fermentación
NMX-AA-50	Determinación de fenoles en agua-Método espectrofotométrico biperina de la 4-aminoantipirina
NMX-AA-51	Análisis de aguas-Determinación de metales - Método espectrofotométrico de absorción atómica
NMX-AA-84	Análisis de agua-Determinación de sulfuros-Método colorimétrico del azul metileno e iodométrico
NOM-CCA-001-ECOL	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos

receptores provenientes de las centrales termoelectricas convencionales

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes.

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que este resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria textil deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	100	120
Demanda química de oxígeno (mg/L)	200	240
Sólidos sedimentables (ml/L)	10	12
Grasas y Aceites (mg/L)	20	30
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	100	120
Cromo total (mg/L)	10	12
Sulfuros (mg/L)	0.2	0.4
Fenoles (mg/L)	0.1	0.2

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras

instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de

aguas residuales provenientes de la industria textil, considerando las aguas de servicios son

5.2.1 1 000 como limite promedio diario y 1 000 como limite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales

5.2.2 10 000 como limite promedio diario y 20 000 como limite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.2.3 Sin limite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar

límites máximos permisibles más estrictos de los parametros de la tabla 1, además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parametros

- Cobre
- Color
- Fósforo Total
- Sólidos disueltos totales
- Temperatura
- Tóxicos organicos
- Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parametros de los contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria textil a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas estas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, esta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parametros contaminantes

6.3 El reporte de los valores de los parametros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1 se integrará en los terminos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1 se deberán aplicar los metodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidraulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el

cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demas ordenamientos jurídicos aplicables

10. BIBLIOGRAFIA

10.1 APHA, AWWA, WPCF 1992 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

(Metodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales) 18a Edición. E.U.A.

10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992 (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.

- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988
Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989.
(Control de la Contaminación Industrial del Agua)
Eckenfelder WW Jr. 2a Edición McGraw-Hill International Editions E.U.A.
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988.
Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a Edición. Volúmenes 1 al 4 México
- 10.6 Manual del Agua, 1989 Frank N. Kemmer John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.
- 10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estandares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)
- 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flink, Ernest W. Noyes Publications, E. U. A.
- 10.9 Water Treatment Handbook, 1991 (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a Edición Vol 1 y II E.U.A.
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions, 3a. edición E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma Textile Mills (Fabricación de Textiles)-EPA 440/1-82/022 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-014/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján.- Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-015-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de la celulosa y el papel.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o. fracciones VIII y XV; 8o. fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de la celulosa y el papel, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-015/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de la celulosa y el papel, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o. de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-015/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma

oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-015-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-015-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y EL PAPEL.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- SECRETARIA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Dirección de Ecología
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
Secretaría de Ecología
- PETROLEOS MEXICANOS

Gerencia de Protección Ambiental

- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de la celulosa y el papel.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de la celulosa y el papel.

3. REFERENCIAS

- | | |
|------------------|--|
| NMX-AA-3 | Aguas Residuales-Muestreo |
| NMX-AA-4 | Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff |
| NMX-AA-5 | Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet |
| NMX-AA-8 | Determinación de pH-Método potenciométrico |
| NMX-AA-28 | Determinación de la demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones |
| NMX-AA-34 | Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico |
| NMX-AA-42 | Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación |
| NOM-CCA-001-ECOL | Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales. |

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera

simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de la celulosa y del papel deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	200	240
Sólidos sedimentables (m/L)	8	8 2
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	200	240
Grasas y aceites (mg/L)	40	50

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de la celulosa y el papel, considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

- Alcalinidad/Acidez
- Color
- Demanda química de oxígeno
- Metales pesados
- Nitrógeno amoniacal
- Sólidos disueltos totales
- Sulfitos
- Temperatura
- Tóxicos orgánicos

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de la celulosa y el papel a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras

compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los metodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

(Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A

10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.

10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988

Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.

10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989.

(Control de la Contaminación Industrial del Agua)

Eckenfelder W.W. Jr 2a. Edición McGraw-Hill International Editions E.U.A.

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988.

Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4. México.

10.6 Manual del Agua, 1989 Frank N Kemmer John McCallion Ed McGraw-Hill.

Volúmenes 1 al 3. México.

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).

10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flink, Ernest W. Noyes Publications. E. U. A.

10.9 Water Treatment Handbook, 1991.

(Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a. Edición Vol I y II E.U.A.

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991. (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions. 3a. edición E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma Pulp, Paper & Paperboard (Pulpa, Papel y Aglomerado)-EPA 440/1-74/013 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-015/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-016-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores, provenientes de la industria de bebidas gaseosas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 5o fracciones VIII y XV, 8o fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I, de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente.

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de bebidas gaseosas, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la

Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-016/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de bebidas gaseosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-016/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-016-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expuso su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-016-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES, PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE BEBIDAS GASEOSAS

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

- SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARÍA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARÍA DE ENERGÍA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
Subsecretaría de Minas e Industria Básica

- SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- SECRETARÍA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Dirección de Ecología
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
Secretaría de Ecología
- PETROLEOS MEXICANOS
Gerencia de Protección Ambiental
- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de bebidas gaseosas.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de bebidas gaseosas.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet

- NMX-AA-8 Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-28 Determinación de la demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales Método de tubos múltiples de fermentación

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que este resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de bebidas gaseosas deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	180	240
Sólidos sedimentables (m/L)	10	12
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	180	240
Grasas y aceites (mg/L)	30	40

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de bebidas gaseosas, considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1, además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros

Conductividad eléctrica

Sólidos disueltos totales

Sustancias activas al azul de metileno

Temperatura

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de bebidas gaseosas a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, esta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los metodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional

del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables

10. BIBLIOGRAFIA

10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

(Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales) 18a Edición. E U A

10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992 (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.

- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988
Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989.
(Control de la Contaminación Industrial del Agua)
Eckenfelder WW Jr. 2a Edición McGraw-Hill International Editions, E.U.A.
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988
Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a Edición. Volúmenes 1 al 4 México
- 10.6 Manual del Agua, 1989 Frank N. Kemmer John McCallion Ed McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.
- 10.7 U S E P A Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U S E P A para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).
- 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide 1991 (Tratamiento Químico del Agua Una Guía Industrial) Flink Ernest W. Hoyes Publications E U A
- 10.9 Water Treatment Handbook, 1991
(Manual de Tratamiento de Agua)
Degremont 6a Edición Vol. I y II E U A
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal Reuse 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy McGraw-Hill International Editions 3a edición E U A

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-016/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988

(Dada en la Ciudad de México Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-017-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de acabados metálicos.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o. fracciones VIII y XV, 8o. fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales, Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

(CONSIDERANIX)

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de acabados metálicos, provocan efectos adversos en los ecosistemas por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-017/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de acabados metálicos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-017/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma

oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-017-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-017-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE ACABADOS METALICOS

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología
- **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental

- **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**
- **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**

1.OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de acabados metálicos.

2.CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de acabados metálicos.

3.REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales Método de tubos múltiples de fermentación
- NMX-AA-44 Determinación de cromo hexavalente en agua-Método colorimétrico de la difenil carbazida
- NMX-AA-51 Análisis de agua-Determinación de metales-Método espectrofotométrico de absorción atómica
- NMX-AA-58 Análisis de agua-Determinación de cianuros-Método colorimétrico y titulométrico
- NMX-AA-78 Análisis de agua-Determinación de zinc-Método colorimétrico de la dizona I, la dizona II y espectrofotometría de absorción atómica
- NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes.

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte

representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de acabados metálicos deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Sólidos sedimentables (ml/L)	1	12
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	50	60
Grasas y aceites (mg/L)	20	30
Cromo hexavalente (mg/L)	0.1	0.2
Cromo total (mg/L)	10	12
Cobre (mg/L)	0.5	10
Níquel (mg/L)	20	25
Fierro (mg/L)	10	12
Zinc (mg/L)	10	12
Cianuros (mg/L)	0.3	0.5
Cadmio (mg/L)	0.1	0.2
Plomo (mg/L)	0.6	0.7
Aluminio (mg/L)	20	25
Bario (mg/L)	2.0	2.5
Manganeso (mg/L)	20	25
Plata (mg/L)	0.2	0.4

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le

fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de acabados metálicos, considerando las aguas de servicios son

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen

separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1, además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

- Arsenico .
- Conductividad electrica
- Demanda quimica de oxigeno

- Fluoruros
- Sólidos disueltos totales
- Temperatura
- Tóxicos orgánicos
- Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos " se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6.MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de acabados metálicos a cuerpos receptores se obtendrán del analisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas estas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operacion del proceso generador de la descarga, esta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga debera presentar a consideracion de la autoridad competente, la informacion en la que se describa su régimen de operacion y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el analisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrara en los terminos que establezca la autoridad competente.

7.METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los metodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

En caso de fuerza mayor, el responsable de la descarga podra solicitar la aprobacion del método alternativo para determinar cianuros, a la autoridad competente

8.VIGILANCIA

La Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana,

coordinándose con la Secretaria de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaria de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental

9.SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos juridicos aplicables

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA AWWA WPCF 1992 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Analisis del Agua y Aguas Residuales) 18a Edición. E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992 (Código de Normas Federales 40 Protección al Ambiente) E U A
- 10.3 Ingenieria Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988 Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México
- 10.4 Industrial Water Pollution Control 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua)

Eckenfelder W W Jr 2a Edición McGraw-Hill International Editions E U A

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales. 1988

Sheppard T Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S A 1a Edición Volúmenes 1 al 4 México

10.6 Manual del Agua. 1989 Frank N Kemmer John McCallion Ed McGraw-Hill Volúmenes 1 al 3 México.

10.7 U S E P A Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U S E P A para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)

10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide. 1991 (Tratamiento Químico del Agua Una Guía Industrial) Flink Ernest W. Noves Publications E U A

10.9 Water Treatment Handbook. 1991

(Manual de Tratamiento de Agua)

Degremont 6a Edición Vol. I y II E.U.A

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal Reuse. 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy McGraw-Hill International Editions 3a edición E U A

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma metal finishing (acabados metálicos)-EPA 440/1-83/091 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-017/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1988

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-018-ECOI/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de laminación, extrusión y estiraje de cobre y sus aleaciones.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal 5o fracciones VIII y XV, 8o fracciones II y VII 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de laminación, extrusión y estiraje de cobre y sus aleaciones, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deban satisfacer dichas descargas

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-018/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de laminación, extrusión y estiraje de cobre y sus aleaciones, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o. de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-018/93, con

que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-018-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-018-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE LAMINACION, EXTRUSION Y ESTIRAJE DE COBRE Y SUS ALEACIONES.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología

- **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental
- **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**
- **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de laminación, extrusión y estiraje de cobre y sus aleaciones.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de laminación, extrusión y estiraje de cobre y sus aleaciones.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Analisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación
- NMX-AA-51 Analisis de agua-Determinación de metales-Método espectrofotométrico de absorción atómica
- NMX-AA-78 Analisis de agua-Determinación de zinc-Método colorimétrico de la ditzona I, la ditzona II y espectrofotometría de absorción atómica
- NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la

Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de laminación, extrusión y estiraje de cobre y sus aleaciones deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6-9	6-9
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	50	60
Cobre (mg/L)	1.0	1.2
Cromo total (mg/L)	1.0	1.2
Zinc (mg/L)	1.0	1.2
Cadmio (mg/L)	0.1	0.2
Plomo (mg/L)	0.6	0.7
Grasas y aceites (mg/L)	20	30
Arsenico (mg/L)	0.1	0.2
Niquel (mg/L)	2.0	2.5

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de laminación extrusión y estiraje de cobre y sus aleaciones considerando las aguas de servicios son

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

- Antimonio
- Berilio
- Temperatura
- Tóxicos orgánicos
- Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la

industria de laminación, extrusión y estiraje de cobre y sus aleaciones a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los terminos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los metodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinandose con la Secretaria de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaria de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demas ordenamientos juridicos aplicables

10. BIBLIOGRAFIA

10.1 APHA, AWWA, WPCF. 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.

10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992 (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.

10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988
Gordon M. Fair, John Ch. Gerey Limusa, México.

10.4 Industrial Water Pollution Control 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua)
Eckenfelder W.W. Jr. 2a Edición McGraw-Hill International Editions E.U.A.

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988
Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a Edición Volúmenes 1 al 4 México

10.6 Manual del Agua, 1989 Frank N. Kemmer John McCallion Ed. McGraw-Hill Volúmenes 1 al 3 México

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)

10.8 Water Treatment Chemicals An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua, Una Guía Industrial) Fink, Ernest W. Noyes Publications E.U.A.

10.9 Water Treatment Handbook, 1991 (Manual de Tratamiento de Agua)
Degremont 6a. Edición Vol. I y II E.U.A.

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy.

McGraw-Hill International Editions. 3a. edición E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-018/88, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-019-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de impregnación de productos de aserradero.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 50 fracciones VIII y XV, 80 fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales, Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente.

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de impregnación de productos de aserradero, provocan efectos adversos en los

ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-019/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de impregnación de productos de aserradero, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-019/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-019-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-019-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE IMPREGNACION DE PRODUCTOS DE ASERRADERO.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología
- **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental
- **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**
- **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de impregnación de productos de aserradero

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de impregnación de productos de aserradero

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff

- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-30 Análisis de aguas-Demanda química de oxígeno-Método de reflujos del dicromato
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación
- NMX-AA-50 Determinación de fenoles en aguas-Método espectrofotométrico biperina de la 4-aminoantipirina
- NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de impregnación de productos de aserradero deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Demanda química de oxígeno (mg/L)	180	240
Sólidos sedimentables (m/L)	1.0	1.2
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	120	150
Grasas y aceites (mg/L)	40	50
Fenoles (mg/L)	0.1	0.2

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de impregnación de productos de aserradero, considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1.000 como límite promedio diario y 1.000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales

5.2.2 10.000 como límite promedio diario y 20.000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1, además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros

Metales pesados

Tóxicos orgánicos

Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se consideraran los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1. Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de impregnación de productos de aserradero a cuerpos receptores se obtendrán de análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el período de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los metodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaria de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaria de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Metodos Normalizados para el Analisis del Agua y Aguas Residuales) 18a. Edición. E U A
- 10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E U A
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988 Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua) Eckenfelder W W Jr 2a. Edición McGraw-Hill International Editions E U A
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988 Sheppard T Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4 México.
- 10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3 México.

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).

10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flink Ernest W. Noyes Publications. E. U. A

10.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a Edición Vol I y II E.U.A.

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991. (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions, 3a. edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-O19/88, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de agosto de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján. - Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-020-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de asbestos textiles, materiales de fricción y selladores.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o. fracciones VIII y XV; 8o. fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X,

41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales. Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de asbestos textiles, materiales de fricción y selladores, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-020/93 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de asbestos textiles, materiales de fricción y selladores, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-CCA-020/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-020-ECOL/1993 que en lo subsecuente la identificara

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-020-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE ASBESTOS TEXTILES, MATERIALES DE FRICCION Y SELLADORES.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- SECRETARIA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Dirección de Ecología
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
Secretaría de Ecología
- PETROLEOS MEXICANOS
Gerencia de Protección Ambiental
- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de asbestos textiles, materiales de fricción y selladores.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las

descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de asbestos textiles, materiales de fricción y selladores.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-8 Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-30 Análisis de aguas-Demanda química de oxígeno-Método de reflujo del dicromato
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación
- NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoelectricas convencionales.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes.

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de asbestos textiles, materiales de fricción y selladores deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	60	70
Demanda química de oxígeno (mg/L)	100	120

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de

aguas residuales provenientes de la industria de asbestos textiles, materiales de fricción y selladores, considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará

condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1, además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros.

Fósforo total
Metales pesados
Nitrógeno total
Sólidos disueltos totales
Temperatura
Tóxicos orgánicos
Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA 001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de asbestos textiles, materiales de fricción, selladores a cuerpos receptores se obtendrán de análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas estas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1 se integrará en los términos que establezca la autoridad competente

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

10.1 APHA AWWA, WPCF. 1992 "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

(Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.

10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40 Protección al Ambiente) E.U.A.

10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales. 1988
Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.

10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua)
Eckenfelder W.W. Jr 2a Edición McGraw-Hill International Editions E.U.A.

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales. 1988.
Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4. México.

10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3 México

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)

10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flint: Emmott W. Noyes Publications. E. U. A.

10.9 Water Treatment Handbook, 1991 (Manual de Tratamiento de Agua)
Degremont 6a. Edición Vol. I y II E.U.A.

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions. 3a. edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-020/88, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1988

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-021-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria del curtido y acabado en pieles.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 50 fracciones VIII y XV, 80 fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente.

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria del curtido y acabado de pieles, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-

021/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria del curtido y acabado de pieles, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-CCA-021/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-021-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-021-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DEL CURTIDO Y ACABADO EN PIELS.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- SECRETARIA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Dirección de Ecología

in de cromo
en agua-Método
difenil carbazida
aguas-Determinación
metales-Método
ométrico de absorción

agua-determinación de
odo colorimétrico del
eno o iodométrico
de los límites
misibles de conta-
las descargas de
uales a cuerpos
provenientes de
ales termoelectricas
les.

orma se asumen las
n en la Ley General de
cción al Ambiente, Ley
Reglamento para la
ntaminación de Aguas.

zclar varias muestras

mpidamente durante el
ompletar un volumen
anera que éste resulte
a de aguas residuales.
del muestreo.

de al tener un valor
strar de una manera
principales de un

S
de aguas residuales
el curtido y acabado en
especificaciones que se

MISIBLES
INSTANTANEO
6-9
240
80
240
40
15
02
15

la presente norma se
o permisible instantáneo
concentraciones de los
r el responsable de la
sis de muestras
residuales provenientes

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parametros que se encuentran regulados en esta norma no sera imputable al responsable de la descarga y este tendra el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior

5.2 Los limites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como numero mas probable por cada 100 ml en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria del curtido y acabado en pieles considerando las aguas de servicios son

5.2.1 1 000 como limite promedio diario y 1 000 como limite instantaneo en las aguas residuales de los procesos industriales

5.2.2 10 000 como limite promedio diario y 20 000 como limite instantaneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.2.3 Sin limite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores

5.3 Condiciones particulares de descarga
En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los limites máximos

6.2 En el caso que durante el periodo de operacion del proceso generador de la descarga, esta no se presente en forma continua el responsable de dicha descarga debera presentar a consideración de la autoridad competente la información en la que se describa su regimen de operacion y el programa de muestreo para la medición de los parametros contaminantes

6.3 El reporte de los valores de los parametros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el analisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1 se integrará en los terminos que establezca la autoridad competente

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parametros señalados en la tabla 1 se deberan aplicar los metodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos por conducto de la Comision Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando

permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos a traves de la Comision Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar limites máximos permisibles mas estrictos de los parametros de la tabla 1 ademas podrá establecer limites máximos permisibles si lo considera necesario en los siguientes parametros

- Alcalinidad/acidez
- Color
- Conductividad electrica
- Demanda quimica de oxigeno
- Nitrogeno total
- Sólidos disueltos totales
- Tóxicos orgánicos
- Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.3.1 Para el caso de tóxicos organicos se consideraran los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parametros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria del curtido y acabado en pieles a cuerpos receptores se obtendrán del analisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas estas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	5	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	5	3	4

las descargas sean al mar y con la Secretaria de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana sera sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demas ordenamientos juridicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF 1992 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Metodos Normalizados para el Analisis del Agua y Aguas Residuales) 18a. Edición. E U A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992 (Código de Normas Federales 40 Protección al Ambiente) E U A.
- 10.3 Ingenieria Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988
Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.

- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989 (Control de la Contaminación Industrial del Agua)
Eckenfelder W.W. Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions E.U.A.
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988
Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4 México.
- 10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.
- 10.7 U S E P A Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U S E P A para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)
- 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flink, Ernest W. Noyes Publications, E. U. A.
- 10.9 Water Treatment Handbook, 1991 (Manual de Tratamiento de Agua)
Degremont 6a Edición Vol. I y II E U A
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy McGraw-Hill International Editions 3a edición. E U A

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-O21/88, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján - Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-022-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de matanza de animales y empacado de carnicos.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o fracciones VIII y XV, 8o fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales, Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente,

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de matanza de animales y empacado de carnicos, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-022/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de matanza de animales y empacado de carnicos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o. de julio de 1993, la

sustitución de la clave NOM-PA-CCA-022/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-022-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificara.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expuso su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-022-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE MATANZA DE ANIMALES Y EMPACADO DE CARNICOS

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- SECRETARIA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Dirección de Ecología

- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
Secretaría de Ecología
- PETROLEOS MEXICANOS
Gerencia de Protección Ambiental
- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de matanza de animales y empacado de carnicos.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de matanza de animales y empacado de carnicos.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-26 Aguas-Determinación de nitrógeno total-Método kjeldahl
- NMX-AA-28 Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera

simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de matanza de animales y empacado de cárnicos deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	200	240
Sólidos sedimentables (ml/L)	10	12
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	200	240
Grasas y aceites (mg/L)	30	40
Nitrógeno amoniacal (mg/L)	20	30

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de matanza de animales y empacado de cárnicos, considerando o no las aguas de servicios son

5.2.1 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.2.2 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1, además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros

Color

Conductividad eléctrica

Fósforo total

Sólidos disueltos totales

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de matanza de animales y empacado de cárnicos a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40 Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988
Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989.

(Control de la Contaminación Industrial del Agua)/

Eckenfelder W.W. Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions. E.U.A.

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988.

Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4. México.

10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estandares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)

10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flink Ernest W. Noyes Publications. E. U. A.

10.9 Water Treatment Handbook, 1991 (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a. Edición Vol. I y II E.U.A.

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions. 3a. edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se aprueba el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-022/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján.- Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-023-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de envasado de conservas alimenticias.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o. fracciones VIII y XV, 8o. fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de envasado de conservas alimenticias, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la

Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-023/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de envasado de conservas alimenticias, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o. de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-023/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-023-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-023-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES

EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE ENVASADO DE CONSERVAS ALIMENTICIAS.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- SECRETARIA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Dirección de Ecología
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
Secretaría de Ecología
- PETROLEOS MEXICANOS
Gerencia de Protección Ambiental
- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de envasado de conservas alimenticias.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de envasado de conservas alimenticias.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-28 Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.2 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.3 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el período necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.4. Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de envasado de conservas alimenticias deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	100	120
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	100	120
Grasas y aceites (mg/L)	20	25

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que deben cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites, máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más

probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de envasado de conservas alimenticias, considerando o no las aguas de servicios son:

5.2.1 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

5.2.2 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará

condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

Alcalinidad/acidez

Demanda química de oxígeno

Fósforo total

Nitrógeno total

Sólidos disueltos totales

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de envasado de conservas alimenticias a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NÚMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

(Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.

10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A

10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988. Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa México

10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua). Eckenfelder W.W. Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions. E.U.A.

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988. Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4. México.

10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y

Estandares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).

10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flink. Ernest W. Noyes Publications E. U. A.

10.9 Water Treatment Handbook, 1991.

(Manual de Tratamiento de Agua)

Degremont 6a. Edición Vol. I y II E.U.A.

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991. (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions. 3a. edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-023/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján.- Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-024-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria elaboradora de papel a partir de celulosa virgen

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 50, fracciones VIII y XV, 80, fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria elaboradora de papel a partir de celulosa virgen provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-024/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria elaboradora de papel a partir de

celulosa virgen, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-024/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-024-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-024-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA ELABORADORA DE PAPEL A PARTIR DE CELULOSA VIRGEN.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

Instituto Nacional de Ecología

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

SECRETARIA DE MARINA

Dirección General de Oceanografía Naval

SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL

Subsecretaría de Minas e Industria Básica

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

Comisión Nacional del Agua

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

SECRETARIA DE SALUD

Dirección General de Salud Ambiental

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

Dirección de Ecología

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO

Secretaría de Ecología

PETROLEOS MEXICANOS

Gerencia de Protección Ambiental

CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)

CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria elaboradora de papel a partir de celulosa virgen.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria elaboradora de papel a partir de celulosa virgen.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono Imhoff
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción Soxhlet
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-28 Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación
- NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Elaboración de papel a partir de celulosa virgen

Es el proceso en el cual se emplea más de un 40% de fibra celulósica virgen.

4.2 Fibra celulósica virgen

Aquella que no ha sido utilizada para la producción de papel.

4.3 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.4 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el período necesario para completar un volumen

proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.5 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	125	150
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	125	150
Sólidos sedimentables (ml/L)	4.0	5.0
Grasas y aceites (mg/L)	20	30

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria elaboradora de papel a partir de celulosa virgen, considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial.

simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria elaboradora de papel a partir de celulosa virgen deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

Alcalinidad/acidez

Color

Demanda química de oxígeno

Metales pesados

Sólidos disueltos totales

Tóxicos orgánicos

Temperatura

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la

industria elaboradora de papel a partir de celulosa virgen a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en

volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, esta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 5.1, se integrará en los terminos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1 se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables:

10. BIBLIOGRAFIA

10.1 APHA AWWA, WPCF, 1992 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales) 18a Edición E.U.A.

10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.

10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988. Gordon M. Fair, John Ch. Gery, Limusa, México.

10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua) Eckenfelder W W Jr 2a. Edición McGraw-Hill International Editions E.U.A.

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988. Sheppard T Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a Edición. Volúmenes 1 al 4 México

10.6 Manual del Agua, 1989 Frank N Kemmer, John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estandares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).

10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W Noyes Publications, E U A.

10.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a. Edición Vol I y II E.U.A.

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy, McGraw-Hill International Editions, 3a. edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-024/88, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 14 de diciembre de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, **Sergio Reyes Lujan**. - Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-025-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de **aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria elaboradora de papel a partir de fibra celulósica reciclada**.

Al margen un sello con el Escudo Nacional que dice Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o fracciones VIII y XV; 8o fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II; 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales. Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de

agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria elaboradora de papel a partir de fibra celulósica reciclada, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-025/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria elaboradora de papel a partir de fibra celulósica, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-025/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-025-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificara.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección

oriental, en sesión de fecha 10 de septiembre del presente año, se tuvo a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-025-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA ELABORADORA DE PAPEL A PARTIR DE FIBRA CELULOSICA RECICLADA.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana, participaron:

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

Instituto Nacional de Ecología

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

SECRETARIA DE MARINA

Dirección General de Oceanografía Naval

SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL

Subsecretaría de Minas e Industria Básica

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

Comisión Nacional del Agua

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

SECRETARIA DE SALUD

Dirección General de Salud Ambiental

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

Dirección de Ecología

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

Secretaría de Ecología

PETROLEOS MEXICANOS

Gerencia de Protección Ambiental

CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)

CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria elaboradora de papel a partir de fibra celulósica reciclada.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria elaboradora de papel a partir de fibra celulósica reciclada.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-28 Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación
- NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Elaboración de papel a partir de fibra celulósica reciclada

Es el proceso en el cual se emplea más de un 60% de fibra celulósica secundaria.

4.2 Fibra celulósica secundaria

Aquella que ha sido empleada para la fabricación de papel

4.3 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples

4.4 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.4 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria elaboradora de papel a partir de fibra celulósica reciclada deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	200	240
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	200	240
Sólidos sedimentables (mg/L)	30	32
Grasas y aceites (mg/L)	40	50

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y este tendrá el derecho a, que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria

elaboradora de papel a partir de fibra celulósica reciclada considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.2.3 Sin límite en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además, podrá establecer

límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

- Alcalinidad
- Color
- Conductividad eléctrica
- Demanda química de oxígeno
- Metales pesados
- Sólidos disueltos totales
- Temperatura
- Tóxicos orgánicos

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el

Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria elaboradora de papel a partir de fibra celulósica reciclada a cuerdos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, esta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto

por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF. 1992 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40 Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988. Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua). Eckenfelder W.W. Jr. 2a Edición McGraw-Hill International Editions. E.U.A.
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988. Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a Edición. Volúmenes 1 al 4 México.
- 10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer, John McCallion, Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.

- 10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)
- 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W. Noyes Publications E. U. A.
- 10.9 Water Treatment Handbook, 1991 (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a. Edición Vol. I y II E.U.A.
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991. (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy, McGraw-Hill International Editions, 3a edición, E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

12.2 Se aprueba el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-025/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de diciembre de 1988

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Lujan - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-026-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de restaurantes o de hoteles.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y los artículos 80 fracciones VIII y XV, 86 fracciones II y VII, 36,

37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de restaurantes o de hoteles, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-026/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de restaurantes o de hoteles, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-026/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-026-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma,

los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-026-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE RESTAURANTES O DE HOTELES.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

Instituto Nacional de Ecología

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

SECRETARIA DE MARINA

Dirección General de Oceanografía Naval

SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL

Subsecretaría de Minas e Industria Básica

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

Comisión Nacional del Agua

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

SECRETARIA DE SALUD

Dirección General de Salud Ambiental

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

Dirección de Ecología

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

Secretaría de Ecología

PETROLEOS-MEXICANOS

Gerencia de Protección Ambiental

CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)

CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de los contaminantes de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de restaurantes o de hoteles.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de restaurantes o de hoteles.

3. REFERENCIAS

NMX-AA-3	Aguas Residuales-Muestreo
NMX-AA-5	Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
NMX-AA-8	Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
NMX-AA-28	Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
NMX-AA-34	Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
NMX-AA-39	Aguas-Determinación de sustancias activas al azul de metileno (detergentes). Método colorimétrico del azul de metileno
NMX-AA-42	Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales Método de tubos múltiples de fermentación

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Aguas residuales de restaurantes o de hoteles

Aquellas que se generan por los servicios de restaurantes o de hoteles

4.2 Hotel

Empresa creada para dar servicios de hospedaje que puede incluir servicios de restaurante y que comprende moteles, campamentos, casas de huéspedes y albergues.

4.3 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.4 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte

representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.5 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante

4.6 Restaurante

Empresa de servicios que ofrece alimentos preparados que comprende además, bares y centros nocturnos.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de restaurantes o de hoteles deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 - 9	6 - 9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	30	45
Grasas y aceites (mg/L)	15	20
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	30	45
Sustancias Activas al Azul de Metileno (mg/L)	3	6
Coliformes fecales (NMP/100ml)	1,000	2,000

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles de los parámetros de la tabla 1 y considerando los siguientes:

- Fósforo total
- Nitrógeno total
- Temperatura

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de restaurantes o de hoteles a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
		HASTA 8	4
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, esta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

6.4 Cuando el caudal total de las descargas de aguas residuales de restaurantes o de hoteles, sea menor o igual a quince metros cúbicos por día, se podrá optar por su infiltración en el terreno, siempre que se acredite ante la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua el cumplimiento de las siguientes condiciones:

I. Las aguas residuales se traten previamente en fosas sépticas, tanques Imhoff o en dispositivos que proporcionen y aseguren un tratamiento equivalente a los anteriores, seguido de una filtración del efluente;

II. El área de infiltración, se localice a una distancia mínima de

- 4.5 metros del nivel freático, en cualquier época del año, y
- 50 metros, de cualquier fuente de abastecimiento de agua potable.

III. El terreno presente una capacidad de infiltración de entre 0.6 m/día y 36.0 m/día;

IV. Se disponga de la superficie de infiltración con las dimensiones previstas en el punto 6.5;

6.5 Para calcular la capacidad de infiltración del terreno, se realizarán las pruebas para identificar el número de estratos del suelo que presenta hasta una profundidad de 1.5 metros, contados a partir de lo que será la superficie de infiltración.

Se determinará la capacidad de infiltración de cada uno de estos estratos y se tomará como capacidad de infiltración del terreno, el valor correspondiente al estrato de menor capacidad de infiltración.

Para determinar la capacidad de infiltración de los estratos se excavarán tanto pozos como estratos se hayan identificado, de 30 por 30 cm de lado cada uno, cuyo fondo coincida con el límite superior del estrato respecto del cual se desea determinar su capacidad de infiltración. Se limpiará el fondo y las paredes de los pozos para eliminar superficies grasosas que dificulten la infiltración y se extraerá todo el material suelto. Se depositará en el fondo de los pozos arena fina y gravilla hasta un espesor de 5 cm, y se les verterá el agua necesaria para mantenerlos llenos durante un periodo de entre 15 y 30 horas, dependiendo de la mayor o menor capacidad de infiltración de los estratos, de manera que se logre la saturación del suelo adyacente.

Una vez lograda la saturación referida en el párrafo anterior, se colocarán 30 cm de agua sobre el fondo de la arena fina o gravilla. En el caso de estratos de gran capacidad de infiltración se tomarán lecturas del descenso del nivel del agua en los pozos cada 5 o 10 minutos; tratándose de estratos de menor capacidad de infiltración, estas lecturas del descenso del nivel del agua se tomarán cada 10 o 30 minutos.

La capacidad de infiltración del estrato se calculará dividiendo la distancia recorrida por el descenso del nivel del agua entre el tiempo en que se llevó a cabo éste, el resultado deberá obtenerse en metros por día.

6.6 No se podrá obtener por la infiltración en el terreno de descargas de aguas residuales provenientes de restaurantes o de hoteles, cuando la capacidad de infiltración de uno de los estratos del suelo y subsuelo sea menor de 0.6 metros por

día o todos los estratos identificados sean mayores a 36 metros por día.

6.7 Para calcular la superficie de infiltración del terreno se aplicará la siguiente fórmula

$$\text{Superficie de infiltración (en metros cuadrados)} = \frac{\text{caudal (en metros cúbicos por día)}}{\text{carga hidráulica (en metros por día)}}$$

En donde:

logaritmo natural de la capacidad de infiltración del terreno + 0.75

$$\text{Carga hidráulica (en metros por día)} = \frac{14.4}{\dots}$$

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales), 18a. Edición E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988 Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del

Agua). Eckenfelder W.W. Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions. E.U.A.

- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988. Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a Edición. Volúmenes 1 al 4 México
 - 10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer, John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3 México
 - 10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estandares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)
 - 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W. Noyes Publications. E. U. A.
 - 10.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a Edición Vol I y II E.U.A.
 - 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991. (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso), Metcalf and Eddy, McGraw-Hill International Editions, 3a edición. E.U.A.
- ## 11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
- 11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrara en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-026/88, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre de 1991

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, **Sergio Reyes Lujan** - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-027-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria del beneficio del café.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos - Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 50 fracciones VIII y XV, 80 fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 25, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos,

aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos provenientes de la industria del beneficio del café, provocan efectos adversos en los ecosistemas por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-027/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria del beneficio del café, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-027/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-027-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos

Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-027-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DEL BENEFICIO DEL CAFE.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología
- **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental

- **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**
- **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**

1.OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de los contaminantes de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria del beneficio del café.

2.CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria del beneficio del café

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-6 Determinación de materia flotante en aguas residuales Método visual con malla específica
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-28 Determinación de demanda bioquímica de oxígeno. Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Aguas residuales de la industria del beneficio del café

Aquellas que provienen de los procesos de despuipado, fermentado y lavado del café.

4.2 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.3 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.4 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria del beneficio del café deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 a 9	6 a 9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	150	180
Grasas y aceites (mg/L)	10	20
Sólidos Sedimentables (ml/L)	1.0	2.0
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	150	180
Materia Flotante (mg/L)	ausente	ausente

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y

éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de los coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de beneficio del café considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permite el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor.

mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además, podrá establecer

límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

Alcalinidad/acidez

Color

Demanda química de oxígeno

Fósforo total

Nitrógeno total

Temperatura

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria del beneficio del café a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los

métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la

Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988. Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua). Eckenfelder W.W. Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions. E.U.A.
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988 Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4 México.
- 10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer, John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.
- 10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).
- 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W. Noyes Publications. E. U. A.
- 10.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a. Edición Vol. I y II E.U.A.
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991. (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales,

Disposición y Reuso). Metcalf and Eddy McGraw-Hill International Editions 3a edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-027/90, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de febrero de 1991.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Lujan.- Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-028-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de preparación y envasado de conservas de pescados y mariscos y de la industria de producción de harina y aceite de pescado.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o. fracciones VIII y XV; 8o. fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales;

Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de preparación y envasado de conservas de pescados y mariscos y de la industria de producción de harina y aceite de pescado, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-028/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de preparación y envasado de conservas de pescados y mariscos y de la industria de producción de harina y aceite de pescado, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-028/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-028-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de

dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-028-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE PREPARACION Y ENVASADO DE CONSERVAS DE PESCADOS Y MARISCOS Y DE LA INDUSTRIA DE PRODUCCION DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL

Subsecretaría de Minas e Industria Básica

**SECRETARIA DE AGRICULTURA Y
RECURSOS HIDRAULICOS**

Comisión Nacional del Agua

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

SECRETARIA DE SALUD

Dirección General de Salud Ambiental

**DEPARTAMENTO DEL DISTRITO
FEDERAL**

Dirección de Ecología

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

Secretaría de Ecología

PETROLEOS MEXICANOS

Gerencia de Protección Ambiental

**CONFEDERACION PATRONAL DE LA
REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**

**CONFEDERACION NACIONAL DE
CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**

**CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA
DE LA**

TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de preparación y envasado de conservas de pescados y mariscos y de la industria de producción de harina y aceite de pescado.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de preparación y envasado de conservas de pescado y mariscos o de la industria de producción de harina y aceite de pescado.

3. REFERENCIAS

NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo

NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono Imhoff

NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción Soxhlet

NMX-AA-6 Determinación de materia flotante en aguas residuales Método visual con malla específica

NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico

NMX-AA-28 Determinación de demanda bioquímica de oxígeno Método de incubación por diluciones

NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico

NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales Método de tubos múltiples de fermentación

NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Aguas residuales de la industria de preparación y envasado de conservas de pescados y mariscos, así como de la industria de producción de harinas y aceite de pescado

Aquellas que provienen de los procesos de conservación y envasado de productos de origen animal, cuyo hábitat es el agua.

4.2 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.3 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el período necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.4 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera

simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de preparación y envasado de conservas de pescados y mariscos deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 a 9	6 a 9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	100	120
Grasas y Aceites (mg/L)	20	30
Sólidos Sedimentables (ml/L)	1.0	2.0
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	100	120
Materia Flotante (mg/L)	ausente	ausente

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas, de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de producción de harina y aceite de pescado debe cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 2.

Tabla 2

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 a 9	6 a 9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	200	240
Grasas y aceites (mg/L)	40	80
Sólidos Sedimentables (ml/L)	1.0	2.0
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	200	240
Materia Flotante (mg/L)	ausente	ausente

5.3 Los límites máximos permisibles de los coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de preparación y envasado de conservas de pescados y mariscos o de la industria de producción de harina y aceite de pescado considerando las aguas de servicios son:

5.3.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales.

5.3.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de

servicios o a su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.3.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores

5.4 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1 además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario en los siguientes parámetros:

- Color
- Conductividad eléctrica
- Fósforo total

Metales pesados

- Nitrógeno total
- Relación de adsorción de sodio
- Temperatura
- Tóxicos orgánicos
- Turbiedad
- Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.4.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se consideraran los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de preparación y envasado de conservas de pescados y mariscos o de la industria de producción de harina y aceite de pescado a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 3.

Tabla 3.

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 6	4	1	2
MAS DE 6 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, esta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1 se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988. Gordon M. Fair, John Ch. Gery, Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua). Eckenfelder W.W. Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions. E.U.A.
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988. Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4. México.
- 10.6 Manual del Agua, 1989 Frank N. Kemmer John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.
- 10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)
- 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991 (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W Noyes Publications. E. U. A.
- 10.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a Edición Vol. I y II E.U.A
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991. (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales. Disposición y Reuso). Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions. 3a. edición E.U.A

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma Canned and Preserved Seafood Processing, Catfish, Crab, Shrimp-EPA 40/1-74/011 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

12.2 Se abroga el acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-028/90, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de febrero de 1991.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, **Sergio Reyes Lujan**.- Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-029-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de hospitales.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o. fracciones VIII y XV, 8o. fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de hospitales provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los

límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para

Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-029/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de hospitales, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o de julio de 1993, la sustitución de la clave **NOM-PA-CCA-029/93**, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave **NOM-CCA-029-ECOL/1993**, que en lo subsecuente la identificará

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la *Gaceta Ecológica*, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-029-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES

MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE HOSPITALES.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**

Instituto Nacional de Ecología

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

- **SECRETARIA DE MARINA**

Dirección General de Oceanografía Naval

- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**

Subsecretaría de Minas e Industria Básica

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

Comisión Nacional del Agua

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

- **SECRETARIA DE SALUD**

Dirección General de Salud Ambiental

- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**

Dirección de Ecología

- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**

Secretaría de Ecología

- **PETROLEOS MEXICANOS**

Gerencia de Protección Ambiental

- **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**

- **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**

- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de hospitales

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de hospitales

3. REFERENCIAS

NMX-AA-3	Aguas Residuales-Muestreo
NMX-AA-4	Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff
NMX-AA-5	Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
NMX-AA-6	Determinación de materia flotante en aguas residuales. Método visual por malla específica
NMX-AA-8	Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
NMX-AA-28	Determinación de demanda bioquímica de oxígeno. Método de incubación por diluciones
NMX-AA-30	Análisis de aguas-Demanda química de oxígeno-Método de refluo del dicromato
NMX-AA-34	Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
NMX-AA-42	Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación
NMX-AA-100	Calidad del agua-Determinación de cloro total-Método lodometrico
NCM-CCA-001-ECOL	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes

4.1 Aguas residuales de hospitales

Las que se generan por los servicios de hospitales.

4.2 Hospital

Todo aquel establecimiento público, social o privado, cualquiera que sea su denominación y que tenga como finalidad la atención de enfermos que se internen para su diagnóstico, tratamiento o rehabilitación, puede también tratar enfermos ambulatorios y efectuar actividades de formación y desarrollo de personal para la salud y de investigación.

4.3 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.4 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.5 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de hospitales deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 a 9	6 a 9
Demanda química de oxígeno (mg/L)	80	120
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	40	60
Grasas y aceites (mg/L)	15	20
Sólidos sedimentables (ml/L)	10	2.0
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	40	60
Materia flotante (mg/L)	ausente	ausente
Coliformes fecales (NMP/100ml)	1,000	2,000
Cloro libre residual (mg/L)	0.2	0.4

5.1.1. Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario los valores rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga en función del análisis de muestras compuestas, de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2. Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo los valores rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3. En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y este tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2. Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará

condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1 además podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

Fósforo total

Metales pesados

Nitrogeno total

Radioactividad alfa total y beta total

Sustancias activas al azul de metileno

Temperatura

Tóxicos orgánicos

Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.2.1. Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1. Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de los hospitales se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DÍA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MÍNIMO	MÁXIMO
		HASTA 8	4
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2. En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3. El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la

Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA,

- 10.1 APHA, AWWA WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40 Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales. 1988 Gordon M. Fair, John Ch. Gerey Limusa, México
- 10.4 Industrial Water Pollution Control. 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua) Eckenfelder W W Jr 2a. Edición McGraw-Hill International Editions E.U.A
- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales. 1988 Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica. S.A 1a Edición Volúmenes 1 al 4 México
- 10.6 Manual del Agua. 1989 Frank N. Kemmer John McCaillon Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3 México
- 10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974)
- 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide. 1991 (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W Noyes Publications. E. U. A
- 10.9 Water Treatment Handbook. 1991. (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a Edición Vol I y II E.U.A
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse. 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales. Disposición y Reuso)

Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions. 3a. edición E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma Effluent Guidelines and Standards for Hospitals (40 CFR 460. 41 FR 18774 may 6, 1976) de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-029/91, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre de 1991.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Lujan. - Rúbrica

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-030-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de jabones y detergentes.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o. fracciones VIII y XV, 8o. fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Las descargas de aguas residuales en las cuencas receptoras ríos, cuencas, cauces, vasos, lagunas y demás depósitos o corrientes de agua, así como las descargas de aguas residuales en los suelos y su infiltración en los terrenos provenientes de la industria de jabones y detergentes provocan impactos negativos en los ecosistemas, por lo que es necesario establecer los límites máximos permisibles que permitan satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-030/93 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de jabones y detergentes publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-030/93 por la que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana por la clave NOM-CCA-030-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los interesados a que se refiere el artículo 45 del citado procedimiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, número 10 y número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y finalidad de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, se tiene a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-030-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE JABONES Y DETERGENTES.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- SECRETARIA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Dirección de Ecología
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
Secretaría de Ecología
- PETROLEOS MEXICANOS
Gerencia de Protección Ambiental
- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de los contaminantes de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de jabones y detergentes.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria de jabones y detergentes.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-28 Determinación de demanda bioquímica de oxígeno. Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-30 Análisis de aguas-Demanda química de oxígeno-Método de reflujó del dicromato
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-39 Aguas-Determinación de sustancias activas al azul de metileno (detergentes). Método colorimétrico del azul de metileno
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes

totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación

NMX-AA-100 Calidad del Agua-Determinación de cloro total-Método Iodométrico

NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el período necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de jabones y detergentes deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
pH (unidades de pH)	6 a 9	6 a 9
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	50	100
Grasas y aceites (mg/L)	40	80
Sólidos sedimentables (ml/L)	10	20
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	130	180
Demanda química de oxígeno (mg/L)	260	360
Sustancias activas al azul de metileno (mg/L)	10	15

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y este tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de los coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de jabones y detergentes, considerando las aguas de servicio son

5.2.1 1 000 como límite promedio diario y 1 000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales

5.2.2 10 000 como límite promedio diario y 20 000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración

prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores.

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1, además, podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros

Fósforo total

Matena flotante

Metales pesados

Nitrógeno total

Relación de adsorción de sodio

Temperatura

Tóxicos orgánicos

Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria de jabones y detergentes a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
LAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente, la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the examination of water and wastewater (Métodos normalizados para la examinación del agua y aguas residuales) 18a Edición. E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992. (Código de normas federales 40 Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988 Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, Mexico.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989 (Control de la contaminación industrial del agua) Eckenfelder W.W. Jr 2a Edición McGraw-Hill International Editions, E.U.A.

10.5 Manual de Aguas para usos Industriales, 1988. Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a Edición. Volúmenes 1 al 4. México.

10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer, John McCallion Ed McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent limitation guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de desarrollo de la U.S.E.P.A. para guías de límites de efluentes y estándares de evaluación de nuevas fuentes para 1974).

10.8 Water Treatment Chemicals: An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento químico del agua. Una guía industrial) Flick, Ernest W. Noyes Publications, E. U. A.

10.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de tratamiento de agua) Degremont 5a. Edición Vol. I y II E.U.A.

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el tratamiento de aguas residuales, disposición y reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions, 3a edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1 Esta norma oficial mexicana coincide parcialmente con la norma Soaps and Detergents Manufacturing (Fabricación de jabones y detergentes)-EPA 440/1-74018 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-030/91, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre de 1991.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Lujan. - Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-031-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o fracciones VIII y XV; 8o fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II 40 fracción X 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal a las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordeno la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-031/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993, con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-031/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-031-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del

Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-031-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA, ACTIVIDADES AGROINDUSTRIALES, DE SERVICIOS Y EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES A LOS SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO URBANO O MUNICIPAL.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología

- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología
- **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental
- **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**
- **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes de las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

3. REFERENCIAS

- | | |
|----------|---|
| NMX-AA-3 | Aguas Residuales-Muestreo |
| NMX-AA-4 | Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono imhoff |
| NMX-AA-5 | Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet |
| NMX-AA-7 | Aguas-Determinación de la temperatura-Método visual con termómetro |
| NMX-AA-8 | Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico |

NMX-AA-39	Aguas-Determinación de sustancias activas al azul de metileno (detergentes)-Método colorimétrico del azul de metileno	Las que provienen de las actividades de la elaboración de alimentos, crianza y reproducción ganadera, porcícola, avícola y establos.
NMX-AA-44	Determinación de cromo hexavalente en agua-Método colorimétrico de la difenil carbazida	4.2 Aguas residuales de los servicios
NMX-AA-50	Determinación de fenoles en agua-Método espectrofotométrico bipirina de la 4-aminoantipirina	Las que provienen de los servicios de reparación y mantenimiento automotriz, gasolineras, tintorerías, lavanderías, baños públicos, hospitales, hoteles, restaurantes, revelado de fotografía, etc.
NMX-AA-51	Análisis de agua-Determinación de metales-Método espectrofotométrico de absorción atómica	4.3 Aguas residuales Industriales
NMX-AA-58	Análisis de agua-Determinación de cianuros-Método colorimétrico y titulométrico	Las que provienen de los procesos de extracción, beneficio, transformación o generación de bienes de consumo o de actividades complementanas.
NMX-AA-77	Análisis de agua-Determinación de fluoruros-Método colorimétrico del S.P.A.D.N.S.	4.4 Muestra compuesta
NMX-AA-78	Análisis de agua-Determinación del zinc-Métodos colorimétricos de la ditizona I, la ditizona II y espectrofotometría de absorción atómica	La que resulta de mezclar varias muestras simples.
NMX-AA-93	Protección al ambiente-Contaminación del agua-Determinación de la conductividad eléctrica	4.5 Muestra simple
NOM-CCA-001-ECOL	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales.	La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Aguas residuales de actividades agroindustriales

4.6 Sistema de alcantárrido

Es el conjunto de dispositivos y tuberías instalados con el propósito de recolectar, conducir y depositar en un lugar determinado las aguas residuales que se generan o se captan en una superficie donde hay una zona industrial, población o comunidad en general.

4.7 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de

aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal a que se refiere

esta norma debe cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
Temperatura (°C)	-	40°C (313° K)
pH (unidades de pH)	6 a 9	6 a 9
Sólidos sedimentables (ml/L)	5	10
Grasas y aceites (mg/L)	60	100
Conductividad eléctrica (micromhos/cm)	5,000	8,000
Aluminio (mg/L)	10	20
Arsénico (mg/L)	0.5	1.0
Cadmio (mg/L)	0.5	1.0
Cianuros (mg/L)	1.0	2.0
Cobre (mg/L)	5	10
Cromo hexavalente (mg/L)	0.5	1.0
Cromo total (mg/L)	2.5	5.0
Fuoruros (mg/L))	3	6
Mercurio (mg/L)	0.01	0.02
Níquel (mg/L)	4	8
Plata (mg/L)	1.0	2.0
Plomo (mg/L)	1.0	2.0
Zinc (mg/L)	6	12
Fenoles (mg/L)	5	10
Sustancias activas al azul de metileno (mg/L)	30	60

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas, de las aguas residuales.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad

competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 No se deberán descargar o depositar en los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal, sustancias o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, sustancias sólidas o pastosas que puedan causar obstrucciones al flujo en dichos sistemas, así como los que puedan solidificarse, precipitarse o aumentar su viscosidad a temperaturas de entre 5°C (278°K) a 40°C (313°K) o todos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales.

5.3 Condiciones particulares de descarga

Cuando las autoridades del Distrito Federal, estatales o municipales en el ámbito de su

competencia, identifiquen técnicamente que alguna descarga a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1 de esta norma oficial mexicana, causen efectos negativos en las plantas de tratamiento de las aguas residuales municipales o en la calidad que estas deben cumplir antes de su vertido al cuerpo receptor, podrán fijar condiciones particulares de descarga, en las que se establezcan límites máximos permisibles más estrictos para los parámetros previstos en la tabla 1 y, en su caso, además límites máximos permisibles para aquellos parámetros que se consideren aplicables a la descarga, como pueden ser entre otros, los siguientes.

Color

Fósforo total

Sulfuros

Nitrógeno total

Alcalinidad/acidez

Sólidos disueltos totales

Tóxicos orgánicos

Demanda química de oxígeno

Demanda bioquímica de oxígeno

Sólidos suspendidos totales

Metales pesados que no se incluyen en la tabla 1.

Hidrocarburos que no se incluyen en Tóxicos orgánicos

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se consideraran los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

5.4 Los responsables de las descargas tendrán las siguientes obligaciones y derechos:

5.4.1 Tendrán la obligación de realizar una vez al año los análisis del total de los parámetros comprendidos en la tabla 1 de esta norma oficial mexicana.

5.4.2 Tendrán el derecho de ser eximidos del punto anterior y de presentar futuros resultados de mediciones, respecto de aquellos parámetros que comprueben técnicamente que no se pueden generar en sus procesos productivos, ni derivar de sus materias primas mediante un reporte técnico acompañado de un análisis representativo del efluente que comprenda todos los parámetros de la Tabla 1

5.4.3 Cuando el responsable de la descarga lleve a cabo cambios sustanciales en el proceso, que tenga como consecuencia una modificación de las características de las descargas, deberá reportarlo inmediatamente a la autoridad, acompañado de un análisis de sus efluentes

5.5 Los responsables de las descargas deberán incluir en los reportes de la calidad de las aguas residuales a que se refiere la tabla 1 de esta norma oficial mexicana, los valores de los parámetros que resulten procedentes de conformidad con lo previsto en los puntos 5.2, 5.3, y 5.4 de esta norma oficial mexicana.

5.6 En el caso de que el responsable de la descarga, aún con un tratamiento secundario compruebe que no existe una tecnología accesible para cumplir con alguno de los parámetros fijados en la Tabla 1, tendrá el derecho de solicitar a la autoridad competente se le fijen condiciones particulares de descarga para este parámetro

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal provenientes de la industria, actividades agroindustriales, servicios y el tratamiento de aguas residuales a que se refiere esta norma oficial mexicana, se obtendrán del análisis de muestras compuestas, que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso de que en el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes.

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3.

En caso de fuerza mayor, el responsable de la descarga puede solicitar la aprobación del método alternativo para determinar cianuros, a la autoridad competente

8. VIGILANCIA

El Departamento del Distrito Federal, las Autoridades Estatales y Municipales correspondientes, en el ámbito de su competencia, son los encargados de vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a Edición. E.U.A.
- 10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environmental 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.
- 10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales. 1988. Gordon M. Fair, John Ch Gerey. Limusa, México.
- 10.4 Industrial Water Pollution Control. 1989. (Control de la Contaminación Industrial del

Agua). Eckenfelder W.W. Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions. E.U.A.

- 10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales. 1988. Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4. México.
- 10.6 Manual del Agua. 1989 Frank N. Kemmer. John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.
- 10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).
- 10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W. Noyes Publications. E. U. A.
- 10.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a. Edición Vol. I y II E.U.A.
- 10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso). Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions. 3a. edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación y queda a juicio de la autoridad competente, el plazo para el cumplimiento total o parcial de los límites máximos permisibles de los parámetros señalados en esta norma.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-031/91, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre de 1991.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Lujan.- Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-032-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las aguas residuales de origen urbano o municipal para su disposición mediante riego agrícola.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 50 fracciones VIII y XV; 80 fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las aguas residuales de origen urbano o municipal sin tratamiento o mezcladas, son utilizadas en gran proporción para el riego agrícola, por lo que para prevenir el deterioro ecológico y asegurar una calidad de agua satisfactoria para el bienestar de la población, es necesario fijar los parámetros físicos, químicos y en su caso bacteriológicos de los mismos

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-032/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las de aguas residuales de origen urbano o municipal para su disposición mediante riego agrícola, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-032/93,

con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-032-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficios de fecha 13 de octubre de 1993, las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Salud, a través de la Comisión Nacional del Agua y la Dirección General de Salud Ambiental, respectivamente, expresaron su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-032-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS AGUAS RESIDUALES DE ORIGEN URBANO O MUNICIPAL PARA SU DISPOSICION MEDIANTE RIEGO AGRICOLA.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
 - Instituto Nacional de Ecología
 - Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARIA DE MARINA
 - Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
 - SUBSECRETARÍA DE MINAS E INDUSTRIA BÁSICA-SECRETARIA DE

**AGRICULTURA Y RECURSOS
HIDRAULICOS**

Comisión Nacional del Agua

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

SECRETARIA DE SALUD

Dirección General de Salud Ambiental

**DEPARTAMENTO DEL DISTRITO
FEDERAL**

Dirección de Ecología

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

Secretaría de Ecología

PETROLEOS MEXICANOS

Gerencia de Protección Ambiental

**CONFEDERACION PATRONAL DE LA
REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)****CONFEDERACION NACIONAL DE
CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)****CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA
DE LA TRANSFORMACION
(CANACINTRA)****1. OBJETO**

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las aguas residuales de origen urbano o municipal para su disposición mediante riego agrícola.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales de origen urbano o municipal, que cuenten con la aprobación de la autoridad competente para disponer de éstas mediante riego agrícola.

3. REFERENCIAS

NMX-AA-3	Aguas Residuales-Muestreo
NMX-AA-8	Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
NMX-AA-28	Determinación de demanda bioquímica de oxígeno- Método de incubación por diluciones
NMX-AA-34	Determinación de sólidos en agua- Método Gravimétrico
NMX-AA-51	Análisis de agua-Determinación de metales-Método espectrofotométrico de absorción atómica
NMX-AA-58	Análisis de agua-Determinación de cianuros-Método colorimétrico y titulométrico

NMX-AA-77 Análisis de agua-Determinación de fluoruros-Método colorimétrico del S.P.A.D.N.S.

NMX-AA-78 Análisis de agua-Determinación del zinc-Métodos colorimétricos de la ditizona I, la ditizona II y espectrofotometría de absorción atómica

NMX-AA-93 Protección al ambiente-Contaminación del agua-Determinación de la conductividad eléctrica

NOM-CCA-001-ECOL Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

4.4 Riego agrícola

Acción de aportar al suelo la humedad necesaria para el desarrollo de los cultivos y que tiene como efecto la infiltración.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales de origen urbano o municipal que se dispongan mediante riego agrícola, deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES
pH (unidades de pH)	6.5 a 8.5
Conductividad Eléctrica (micromhos/cm)	2000
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	120
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	120
Aluminio (mg/L)	5.0
Arsénico (mg/L)	0.1
Boro (mg/L)	1.5
Cadmio (mg/L)	0.01
Cianuros (mg/L)	0.02
Cobre (mg/L)	0.2
Cromo Total (mg/L)	0.1
Hierro (mg/L)	5.0
Fluoruros (mg/L)	3.0
Manganeso (mg/L)	0.2
Níquel (mg/L)	0.2
Plomo (mg/L)	5.0
Selenio (mg/L)	0.02
Zinc (mg/L)	2.0

5.2 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor (entendiéndose a éste como el terreno de cultivo), la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

- Demanda química de oxígeno
- Fósforo total
- Grasas y aceites
- Nitrógeno total
- Metales pesados que no se incluyan en la tabla 1
- Relación de adsorción de sodio

Sustancias activas al azul de metileno

Temperatura

Tóxicos orgánicos

Unidades de toxicidad aguda con Daphnia magna

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros físicos y químicos de las aguas residuales que se utilicen en el riego agrícola, a que se refieren los puntos 5.1 y 5.2 se obtendrán del análisis de muestras compuestas, que resulten de la mezcla de 5 muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo. El intervalo entre la toma de muestras simples no deberá ser menor de 4.5 horas ni mayor de 6 horas.

6.2 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales, a que se refieren los puntos 5.1 y 5.2 obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto anterior, se integrará en los términos que establezca la autoridad competente, por el responsable de la descarga.

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1, se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas oficiales mexicanas referidas en el punto 3.

En caso de fuerza mayor, el responsable de la descarga podrá solicitar la aprobación del método alternativo para determinar cianuros, a la autoridad competente.

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Salud cuando se trate de riesgos a la salud pública y aspectos de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFIA

10.1 APHA, AWWA, WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición. E.U.A.

10.2 Code of Federal Regulations 40. Protection of Environment 1992. (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.

10.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988. Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.

10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua). Eckenfelder W.W. Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions. E.U.A.

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988. Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición. Volúmenes 1 al 4. México.

10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer. John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).

10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W. Noyes Publications. E. U. A.

10.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de Tratamiento de Agua) Degremont 6a. Edición Vol. I y II E.U.A.

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991. (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso). Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions. 3a edición. E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación

en el Diario Oficial de la Federación y queda a juicio de la autoridad competente, el plazo para el cumplimiento parcial o total de los límites máximos permisibles señalados en esta norma.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-032/91, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de septiembre de 1991.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, **Sergio Reyes Lujan**. - Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-033-ECOL/1993, que establece las condiciones bacteriológicas para el uso de aguas residuales de origen urbano o municipal o de la mezcla de estas con la de los cuerpos de agua, en el riego de hortalizas y productos hortofrutícolas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 50 fracciones VIII y XV, 80 fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las aguas residuales de origen urbano o municipal o de la mezcla de éstas con la de los cuerpos de agua, son utilizadas en gran proporción para el riego de cultivos hortícolas, hortofrutícolas y otros productos que se consumen crudos, y considerando que las mismas contienen microorganismos patógenos que pueden afectar la salud humana es necesario determinar las condiciones bacteriológicas para su uso y asegurar una calidad de agua satisfactoria para el bienestar de la población.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-033/93, que establece las condiciones para el uso de aguas residuales de origen urbano o municipal o de la mezcla de éstas con la de los cuerpos de agua en el riego agrícola, que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de junio de 1993, con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-033/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-033-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma,

los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficios de fecha 13 de octubre de 1993, las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Salud, a través de la Comisión Nacional del Agua y la Dirección General de Salud Ambiental, respectivamente, expresaron su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-033-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LAS CONDICIONES BACTERIOLÓGICAS PARA EL USO DE AGUAS RESIDUALES DE ORIGEN URBANO O MUNICIPAL O DE LA MEZCLA DE ESTAS CON LA DE LOS CUERPOS DE AGUA, EN EL RIEGO DE HORTALIZAS Y PRODUCTOS HORTOFRUTICOLAS

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

- **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- **SECRETARIA DE MARINA**
Dirección General de Oceanografía Naval
- **SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL**
Subsecretaría de Minas e Industria Básica

- **SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS**
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- **SECRETARIA DE SALUD**
Dirección General de Salud Ambiental
- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
Dirección de Ecología
- **GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO**
Secretaría de Ecología
- **PETROLEOS MEXICANOS**
Gerencia de Protección Ambiental
- **CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)**
- **CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)**
- **CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)**

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece las condiciones bacteriológicas para el uso de aguas residuales de origen urbano o municipal o de la mezcla de éstas con la de los cuerpos de agua, en el riego de hortalizas y productos hortofrutícolas.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para:

Otorgar las autorizaciones, permisos o concesiones para el uso o aprovechamiento de aguas residuales en el riego de hortalizas y productos hortofrutícolas.

Cualquier usuario de las aguas residuales de origen urbano o municipal en el riego de hortalizas y productos hortofrutícolas.

3. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas además de las siguientes:

3.1 Hortalizas

La acelga, ajo, apio, berro, betabel, brócoli, cebolla, cilantro, col, coliflor, epazote, espinaca, frijol ejotero, hierbabuena, hongo, lechuga, pápalo, perejil, quelite, quintonil, rábano, zanahoria, pepinillo, pickle, pepino, calabacita, jitomate, tomatillo y tomate verde o de cáscara, con excepción de las cinco últimas cuando se siembren con espaldera. Se equiparan a las hortalizas los siguientes frutos: fresa, jicama, melón, sandía y zarzamora.

3.2 Productos hortofrutícolas

Las señaladas en el inciso anterior y todas las demás hortalizas y frutos en general.

3.3 Muestra simple

La que se tome ininterrumpidamente durante el período necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

3.4 Riego agrícola

La acción de aportar al suelo la humedad necesaria para el desarrollo de los cultivos y que tiene como efecto la infiltración del agua.

3.5 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

3.6 Usuario

La persona física o moral que utiliza las aguas residuales en riego agrícola.

4. ESPECIFICACIONES

4.1 Las restricciones de las aguas residuales de origen urbano o municipal o de la mezcla de éstas con la de los cuerpos de agua, que se dispongan a través de su uso en el riego de hortalizas de consumo crudo, en lo relativo a parámetros bacteriológicos se clasifican en los siguientes tipos para efectos de determinar las clases de cultivos no permitidos:

I.- Tipo 1.- La que contenga menos de 1,000 coliformes totales por cada 100 ml y ningún huevo de helminto viable por litro de agua.

II.- Tipo 2.- La que contiene de 1 a 1,000 coliformes fecales por cada 100 ml y cuando más un huevo viable de helminto por litro de agua.

III.- Tipo 3.- La que contiene de 1,001 a 100,000 coliformes fecales por cada 100 ml.

IV.- Tipo 4.- La que contiene más de 100,000 coliformes fecales por cada 100 ml.

4.2 La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, otorgará autorizaciones, permisos y concesiones para el uso de aguas residuales de origen urbano o municipal o de la mezcla de éstas con la de los cuerpos de agua en riego de hortalizas

y productos hortofrutícolas, a las condiciones que a continuación se indican en la tabla 1

Tabla 1

TIPO DE RIEGO	TIP O DE AGUA	INTERVALO DE TIEMPO MINIMO ENTRE EL ULTIMO RIEGO Y LA COSECHA (días)	CULTIVOS NO PERMITIDOS
	1	20	Los señalados en el punto 3.1 excepto ajo, frijol, ejido, pepino, pickle, pepino, jicama, melón y sandía.
	2	20	Los señalados en el punto 3.1 excepto el melón y la sandía.
	3	20	Los señalados en el punto 3.1.
	4	20	Los señalados en el punto 3.2.
S		15	Los señalados en el punto 3.1 excepto ajo, frijol, ejido, pepino, pepinillo, pickle, jicama, melón y sandía, así como el tomate verde y de cáscara.
		20	Libre cultivo.
	1	20	Los señalados en el punto 3.1 excepto ajo, pepino, jicama, melón, sandía, así como el tomate verde y de cáscara.
	3	20	Los señalados en el punto 3.1 excepto melón y sandía.
	4	20	Los señalados en el punto 3.2.
		20	Los señalados en el punto 3.1 excepto ajo, pepino, pepinillo, pickle, jicama, melón y sandía.
	2	20	Los señalados en el punto 3.2.
	3		
	4		

4.3 Para los efectos del punto anterior, la Secretaría de Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, previo al otorgamiento de autorizaciones, permisos o concesiones.

reanizará los análisis de las aguas residuales a fin de determinar la concentración de los coliformes fecales, totales y huevos de helmintos y con base a los resultados de dichos análisis, determinará las condiciones a que se sujetará su uso en riego de hortalizas y productos hortofrutícolas.

4.4 Los usuarios de las aguas residuales de origen urbano o municipal o de la mezcla de estas con la de los cuerpos de agua en riego de hortalizas y productos hortofrutícolas observarán las condiciones que sobre tipo de riego, intervalo mínimo entre el último riego y la cosecha y cultivos permitidos se establezca por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de acuerdo con el punto anterior, en la autorización, permiso o concesión correspondiente.

4.5 Los valores de los parámetros bacteriológicos a los que se refiere el punto 4.1 se obtendrán del análisis de una muestra simple de agua residual.

5. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Salud cuando se trate de riesgos a la salud pública y aspectos de saneamiento ambiental.

6. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

7. BIBLIOGRAFIA

- 7.1 APHA, AWWA WPCF, 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales). 18a. Edición E.U.A.
- 7.2 Code of Federal Regulations 40. Environmental Protection. 1992 (Código de Normas Federales 40. Protección al Ambiente) E.U.A.
- 7.3 Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales, 1988. Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México.

7.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial de Agua). Eckenfelder W.W. Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions, E.U.A.

7.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988. Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a Edición. Volúmenes 1 al 4 México

7.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer, John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3 México.

7.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standar for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estandares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).

7.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Flick, Ernest W. Noyes Publications, E. U. A.

7.9 Water Treatment Handbook, 1991. (Manual de Tratamiento de Agua Degremont 6a Edición Vol I y II E.U.A)

7.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal and Reuse 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales. Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy McGraw-Hill International Editions, 3a. edición, E.U.A.

8. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

8.1 Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

9. VIGENCIA

9.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

9.2 Se abroga el acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-033/91, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de octubre de 1991.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Lujan.- Rúbrica.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS
CURSO CERTIFICACION COMO PERITO EN RIESGO AMBIENTAL
MODULO II: LAS AUTORIDADES Y LA REGULACION AMBIENTAL**

ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL (EIAS)

ING. FERNANDO INFANZON

X.- ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL (EIAS)

1.- Antecedentes

2.- Conceptos

- . Desarrollo, ambiente y salud
- . Proyectos de desarrollo
- . Evaluación de proyectos
- . EIAS

3.- Contenido de un EIAS

4.- Identificación de impactos potenciales

5.- Información y descripción de la situación actual

6.- Predicciones de impactos

7.- Análisis y evaluación de impactos predecibles.

8.- Medidas de mitigación

9.- Procedimiento legal y administrativo

10.- Proceso y técnicas para realizar un EIA

11.- Auditorías para los EIAS

1.- ANTECEDENTES

Conferencia de Estocolmo

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972, atenta a la necesidad de un criterio y unos principios comunes que ofrezcan a los pueblos del mundo inspiración y guía para preservar y mejorar, proclamó que:

- La protección y mejoramiento del medio humano es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero.
- El crecimiento natural de la población plantea continuamente problemas relativos a la preservación del medio, y se deben adoptar normas y medidas apropiadas, para hacer frente a esos problemas.
- Hemos llegado a un momento de la historia en que debemos orientar nuestros actos atendiendo con mayor cuidado a las consecuencias que puedan tener para el medio.
- La defensa y el mejoramiento del medio humano para las generaciones presentes y futuras se ha convertido en meta imperiosa de la humanidad, que ha de perseguirse al mismo tiempo que las metas fundamentales ya establecidas de la paz y el desarrollo económico y social.
- Corresponderá a las administraciones locales y nacionales, dentro de sus respectivas jurisdicciones, la mayor parte de la carga en cuanto al establecimiento de normas y la aplicación de medidas en gran escala sobre el medio.

Declaración de principios.

- Los recursos naturales de la tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.
- Al planificar el desarrollo económico debe atribuirse importancia a la conservación de la naturaleza, incluidas la flora y fauna silvestres.

- Debe ponerse fin a la descarga de sustancias tóxicas o de otros materiales y a la liberación de calor, en cantidades o concentraciones tales que el medio no pueda neutralizarlas, para que no se causen daños graves o irreparables a los ecosistemas. Debe apoyarse a la justa lucha de los pueblos de todos los países contra la contaminación.
- El desarrollo económico y social es indispensable para asegurar al hombre un ambiente de vida y trabajo favorable y crear en la tierra las condiciones necesarias para mejorar la calidad de la vida.
- A fin de lograr una más racional ordenación de los recursos y mejorar así las condiciones ambientales, los estados deberían adoptar un enfoque integrado y coordinado de la planificación de su desarrollo de modo que quede asegurada la compatibilidad del desarrollo con la necesidad de proteger y mejorar el medio humano en beneficio de su población.
- La planificación racional constituye un instrumento indispensable para conciliar las diferencias que puedan surgir entre las exigencias del desarrollo y la necesidad de proteger y mejorar el medio.
- Los estados se asegurarán de que las organizaciones internacionales realicen una labor coordinada, eficaz y dinámica en la conservación y mejoramiento del medio.

Declaración de las Naciones Unidas

Como resultado de un estudio sobre procedimientos y prácticas ambientales de varias importantes agencias internacionales y regionales de asistencia al desarrollo, el 10. de febrero de 1980 se firmó en la sede de las naciones Unidas en Nueva York una "Declaración sobre política y procedimientos Ambientales relativos al Desarrollo Económico".

Entre las agencias firmantes de la declaración figuran el Banco Mundial, BID, PNUMA, NUD,OEA, etc.

Entre los puntos que se incluyen en la Declaración, las Agencias firmantes declaran que:

1.- **Reafirman** su apoyo a los principios enunciados y las medidas recomendadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano.

2.- **Se esforzarán** al máximo de su capacidad por:

Establecer procedimientos para el examen sistemático de todas las actividades de desarrollo, incluso las políticas, los programas y los proyectos, cuya financiación se considere, a fin de asegurarse de que se propongan medidas adecuadas para dar cumplimiento a lo expresado en la sección I SUPRA;

Entablar negociaciones de cooperación con los gobiernos y con los correspondientes organismos y organizaciones internacionales para lograr la integración de medidas ambientales adecuadas en la preparación y ejecución de las actividades de desarrollo económico.

Dar Comienzo a coadyuvar en otra forma a la realización de investigaciones y estudios conducentes al perfeccionamiento de las metodologías para la apreciación, la ejecución y la evaluación de proyectos, incluidos los análisis de costo beneficio, en relación con las medidas de protección del ambiente.

Apoyar el entrenamiento e información del personal de operaciones en la dimensión ambiental del desarrollo económico.

Preparar, publicar y difundir documentación y material audiovisual que proporcione una guía en la dimensión ambiental de las actividades del desarrollo económico.

Resoluciones de la OMS

En mayo de 1982, la Asamblea Mundial de la Salud reconoció que muchos proyectos de desarrollo pueden entrañar grandes riesgos para la salud y peligros para el ambiente y que en la planificación y ejecución de proyectos de desarrollo suelen ser insuficientes los recursos que se asignan y utilizan para evaluar esos riesgos y evitar que se produzcan, y reconoció además que en el pasado la salud de las poblaciones y el ambiente se han deteriorado en ocasiones a consecuencia de proyectos de desarrollo, especialmente los relacionados con el aprovechamiento de recursos hidrológicos. En base a estos hechos instó a los Estados Miembros, a los organismos nacionales e internacionales y a las entidades de financiamiento a que, al planificar y ejecutar proyectos de desarrollo especialmente los relacionados con el aprovechamiento de recursos hidrológicos:

- analicen detalladamente los posibles riesgos para la salud y para el ambiente de los proyectos de desarrollo propuestos o en curso de ejecución:

- incluyan en los planes y en la ejecución de los proyectos medidas adecuadas para evitar en todo lo posible la aparición de riesgos para la salud y para el medio ambiente:
- asignen recursos para la aplicación de las medidas preventivas necesarias en los planes de financiación de los proyectos de desarrollo de que se trate.

Además declaró que la OMS se compromete sin reservas a colaborar con los Estados Miembros, los organismos nacionales e internacionales y las entidades de financiamiento para incluir las medidas preventivas necesarias en los proyectos de desarrollo con objeto de reducir al mínimo los riesgos para la salud de la población y para el medio ambiente.

En mayo de 1986, la Asamblea Mundial de la Salud solicitó al Director General de la OMS desarrollar y reforzar las actividades de la OMS para apoyar a los países en un esfuerzo de formular, implantar y evaluar las acciones intersectoriales y establecer mecanismos intersectoriales para asegurar que las iniciativas de desarrollo en cualquier área no tendrán efectos adversos en la salud (WHA 39.22-16 de mayo de 1986).

Acciones de la OPS.

En el programa de Salud Ambiental a Mediano Plazo de la OPS (1987-1989) se estableció la meta de que los países de América Latina y el Caribe reforzaran su capacidad para abordar los problemas de contaminación ambiental, y los posibles impactos de proyectos de desarrollo, que afectan a la salud y a la ecología humana, dando especial atención a la contaminación química. Se fijó como actividad de la OPS, diseñar y diseminar metodologías y otra documentación para la evaluación del impacto sobre la salud y la ecología humana de los proyectos de desarrollo.

En la reunión entre representantes del Programa de Salud Ambiental de la OPS y de sus centros especializados, se propuso que el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO) asuma la responsabilidad de llevar a cabo dentro de la meta del programa de Salud Ambiental a Mediano Plazo:

- Diseñar y diseminar una metodología y otra documentación para la evaluación del impacto sobre la salud y la ecología humana de los proyectos de desarrollo.

- Cooperar en la preparación de personal y diseminar información sobre varios aspectos técnicos relacionados.

Conforme a lo anterior, en abril de 1986 se llevó a cabo en ECO, México, el primer Seminario-Taller Regional sobre Evaluación de Impacto Ambiental y Salud de Proyectos de Desarrollo.

Dentro de las conclusiones y recomendaciones de esta reunión, se aprobaron, entre otros los siguientes puntos:

- Reconocer a la Evaluación de Impacto Ambiental y Salud (EIAS) como el principal instrumento de la política de protección al ambiente y la salud, así como una importante herramienta en el proceso de planificación nacional del desarrollo.
- Reconocer que las EIAS cuando son conducidas dentro de un marco adecuado, racional, objetivo e imparcial, constituyen una herramienta útil para decidir sobre la viabilidad ambiental y salud, lo que conlleva a una mejor planificación ambiental.
- Reconocer que los aspectos negativos de los proyectos de desarrollo sobre la salud y la Ecología Humana, pueden deberse, en gran parte, a la falta de una participación activa del Sector Salud, así como de otros sectores ambientales, dentro de la planificación y ejecución de estos proyectos.

EIAS

La EIAS de los proyectos de desarrollo es una actividad por medio de la cual la información de impactos ambientales probables y, de posibles alternativas y medidas de mitigación, son requeridas antes de la toma de decisión sobre el proyecto de desarrollo. El común denominador es la presentación de un documento escrito (a una agencia designada o a un cuerpo de toma de decisiones), describiendo el impacto ambiental futuro de una construcción, proceso o actividad que se haya propuesto. La hipótesis es que, tal información ayudará a los que tomen las decisiones, a realizar elecciones fundamentadas, de forma que los proyectos:

- causen el menor deterioro de los recursos;
- no reduzcan la productividad de los sistemas naturales;
- no impongan gastos indeseados en otras actividades del desarrollo.

La evaluación del impacto en el ambiente y la salud sirve como un instrumento multidisciplinario para identificar los intereses ambientales, desde el deterioro de los recursos físicos e impactos en las especies, hasta los efectos ambientales en la salud humana.

La diversidad contenida en las definiciones ilustra algunos de los problemas inherentes del concepto, y genera un número de cuestiones que son críticas para comprender no sólo el papel actual de las EIAS sino también su futuro potencial:

- ¿Cómo y de qué manera puede la EIAS ser de valor para quienes toman las decisiones y al mismo tiempo ayudar a mantener y acrecentar la calidad del ambiente?
- ¿Puede la EIAS ayudar a evaluar los costos y beneficios de las acciones propuestas sociales, de salud, económicos y psicológicos?
- ¿Debe la EIAS restringirse a temas ambientales físicos, o debe abarcar parámetros sociales, de salud, económicos y psicológicos?
- ¿Debe la EIAS ser selectiva (esto es, dirigirse a los impactos relevantes) o debe intentar ser totalizadora (es decir, de todos los impactos)?
- ¿Cuáles formas de participación requiere el proceso de la EIAS tanto del gobierno, como de los científicos y del público?

- ¿Debe la EIAS ser redactada en el lenguaje técnico de los científicos o en un lenguaje simple, para políticos y responsables de la toma de decisiones?
- ¿Pueden ser elaboradas predicciones significativas sobre los impactos probables?
- ¿Deben ser las técnicas de evaluación cualitativas o cuantitativas, o debe intentarse que cubran ambos aspectos?

Requisitos

Por su parte, las EIAS para ser efectivas, deben ser:

Objetivas: Deben proporcionar información imparcial, correcta y completa del proyecto, del ambiente en su área de influencia y de los impactos que el primero puede provocar sobre el segundo, de modo de tomar las medidas adecuadas de mitigación. Para lograr la objetividad de estos estudios, existen metodologías y técnicas de análisis, las cuales se describen posteriormente.

Sistemáticas: Deben realizarse cuando el proyecto se encuentra en su fase de planeación, siempre que se prevean daños al ambiente, incluyendo la salud del hombre. Además, es necesario contar con un instrumento técnico administrativo ordenado que recibe el nombre de Procedimiento de Impacto Ambiental.

Por lo tanto, no deben realizarse en forma aislada, por circunstancias fortuitas o por la exigencia de una autoridad, institución o del público ante un caso particular; tampoco son útiles si no se consideran las medidas que recomienda el documento.

Oportunas: De un Procedimiento de Impacto Ambiental bien estructurado y de su operación ágil depende su resolución expedita y oportuna.

Para contar con la información suficiente que permita una toma de decisiones adecuada, en ocasiones se requiere realizar estudios exhaustivos, lo cual puede tomar varios meses.

Por lo anterior, es importante que la detección de los proyectos que requieran una EIAS sea oportuna y, una vez que se presenten los resultados del estudio, las autoridades competentes emitan un dictamen o resolución rápidamente, de modo que no se retrase la decisión final.

Elementos Básicos.

Los elementos básicos en la EIAS incluyen tres aspectos que se describen por separado y que son los siguientes:

El procedimiento.- Consiste en la secuencia que debe seguir la evaluación de un proyecto de desarrollo, para que se pueda autorizar su ejecución en base a criterios ambientales. El procedimiento incluye: la evaluación preliminar; la preparación de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en base al estudio del proyecto y su área de influencia; la evaluación final de la MIA y el dictamen sobre la conveniencia de implementar el proyecto propuesto en su forma original o con ciertas modificaciones.

La metodología.- Es la serie ordenada de pasos que debe seguir el estudio de impacto ambiental: descripción de los objetivos, alternativas y actividades del proyecto así como de su análisis técnico-económico; descripción del marco de referencia ambiental; identificación y evaluación de los impactos ambientales de acuerdo a técnicas especiales y diseño de medidas de atenuación de los impactos adversos.

Las técnicas.- Son las herramientas que permiten identificar y evaluar los impactos ambientales de las acciones de un proyecto. Algunas de estas técnicas han sido desarrolladas especialmente para el proceso de impacto ambiental con resultados satisfactorios. Cada proponente de proyectos de desarrollo debe escoger la técnica o la combinación de técnicas que estén más de acuerdo con su caso en particular.

Información requerida.

Un estudio de impacto ambiental involucra diferentes actividades, inicialmente, con objeto de identificar las necesidades de información requeridas para su elaboración, este estudio se puede dividir en diez actividades, que son:

- Descripción del proyecto;
- Marco de referencia legal;
- Identificación de posibles impactos;
- Descripción del ambiente afectado;
- Predicción de impactos;
- Interpretación de impactos;
- Identificación de medidas de mitigación e impacto residual;
- Selección de la acción propuesta a partir de las alternativas del proyecto;
- Monitoreo de impactos ambientales durante la construcción y operación del proyecto;
- Preparación del documento escrito.

Restricciones.

La EIAS puede involucrar investigaciones científicas (no académicas), pero enfocadas esencialmente hacia la toma de decisiones; el tipo de investigaciones son ecológicas, sociológicas, económicas y físicas, entre otras.

Las características de los países en desarrollo generalmente presentan limitaciones para la ejecución de estudios de la EIAS, de los siguientes tipos:

Administrativas: Limitaciones de tiempo y espacio, por razones políticas, sociales y económicas.

De proyecto: Escalas de tiempo y espacio impuestos por la extensión del proyecto.

Ecológicas: Escalas de tiempo y espacio impuestos por la forma en que se comporta el sistema natural.

Tecnológicas: Limitaciones de tiempo y espacio, por la capacidad técnica de predecir y/o medir los cambios sobre el ambiente.

A su vez, estas limitaciones que presentan para la ejecución de estos estudios, se reflejan en:

- Urgencia en proveer una respuesta;
- Escasez de información básica sobre el ambiente afectado y/o la salud de la población;
- Escasez de equipo, recursos financieros y recursos humanos preparados;
- Ambigüedad de los objetivos de los proyectos y acciones cuyo impacto ambiental se pretende evaluar.
- Dificultades de coordinación entre instituciones.

Es importante señalar que una de las características fundamentales de un estudio de este tipo, incluye la necesidad de efectuar recomendaciones las cuales, bajo las condiciones de información incompleta, contienen un margen de incertidumbre no siempre acotable.

El problema de la incertidumbre forma parte del conjunto de dificultades que presentan las EIAS. Es importante aceptar que estos estudios, no son de predicción rigurosa de los impactos ambientales y en la salud provocados por las acciones del proyecto.

Costos y Beneficios.

Una crítica mayor que se ha hecho a las EIAS es que causa costos y demoras considerables. Las EIAS pueden haber sido inicialmente de implementación costosa, particularmente en áreas en que se conocía poco sobre las condiciones ambientales y sociales existentes. Los cambios de diseño producidos como resultado de los hallazgos de las EIAS pueden también resultar en un aumento de los costos en capital, pero se puede argumentar que los ahorros para las economías locales, regionales y nacionales, que resultan de evitar impactos deletéreos y de la maximización de los impactos beneficiosos, van a sobrepasar en el largo plazo, los costos de un sistema de las EIAS.

Los costos de la EIAS son conmensurables con la complejidad y significancia del problema y con el nivel de detalle requerido. El costo de un sistema de EIAS va a disminuir una vez que se hayan establecido procedimientos y técnicas. En muchos países, el costo es solventado por el proponente del proyecto de desarrollo, en tanto que en otros lo es por el organismo que lo autoriza. En aquellos países que tienen experiencia en EIAS, los costos varían entre 0.5% y 2% del valor de proyecto. Sería sin embargo, engañoso considerar el "costo real" de la EIAS como ahorrado si la EIAS no se hace, porque mucha de la información requerida habrá de ser colectada por algún medio para ser sometida a examen en propuestas de planeación o para otros propósitos. Más aun, se puede argumentar que una investigación completa de los impactos en una etapa temprana de la planeación del proyecto puede ahorrar dinero, al ayudar a acelerar el proceso de implementación de una propuesta, porque las demoras producen costos inflacionarios. Los promotores del proyecto pueden también beneficiarse con un diseño mejorado del proyecto y de su localización, que puede obviar la necesidad de costosas acciones de mejoramiento, tales como la introducción de equipo de control de la contaminación o pago de compensaciones.

Usualmente no han sido determinados los beneficios financieros que resultan para el público de la implementación de la EIAS, porque es difícil asignarles valores monetarios a dichos beneficios. Muchos de los atractivos ambientales que de otro modo hubieran sido degradados o destruidos tienen un valor único, que en el transcurso de tiempo sobrepasará ampliamente los costos de la EIAS. En muchos casos se ha podido demostrar que el uso de la EIAS ha permitido la elección de una opción del proyecto que es tanto económica como ambientalmente superior a la opción original.

EIA VERSUS EIAS

La evaluación del impacto ambiental, (EIA).

Se desarrolló la EIA como un proceso para la evaluación de proyectos con antelación a la construcción, pero este procedimiento se puede aplicar en un amplio margen de circunstancias. Puede emplearse para evaluar proyectos, políticas y planes y en algunas situaciones es útil para someter desarrollos establecidos a EIA para determinar sus efectos pasados y presentes sobre el ambiente y señalar las modificaciones que puedan introducirse para suavizar los impactos negativos. La forma exacta de una EIA variará según el tema y el propósito de la evaluación, pero en todos los casos se debe considerar como un proceso continuo, interactivo de identificación y evaluación del impacto lo que debe dar lugar al desarrollo o modificación que conduzca a la producción de un documento de impacto.

La evaluación del impacto y salud, (EIAS).

La metodología de la EIAS es un intento para superar la debilidad de temas de salud y seguridad dentro de la EIA. El impacto ambiental de una propuesta se identifica por los métodos estándar de EIA examinados después para determinar los que puedan tener un efecto en la seguridad y la salud humana. Los impactos que tienen un significado en la salud, como los factores de salud ambiental, se analizan, empleando conocimientos y conceptos desarrollados en los campos de toxicología e investigaciones médicas. El núcleo del modelo de EIAS es el cálculo del nivel de exposición a los factores ambientales de salud y el análisis de las poblaciones expuestas. Se reconoce la importancia del procedimiento de la EIAS al centrar la atención sobre los efectos de proyectos y políticas en la salud y ha servido con el propósito de destacar la deficiencia en la evaluación de los efectos ambientales de las EIA.

La EIAS siempre será una parte integral de la EIA y la evaluación de los efectos sobre la salud pueden ser mejorados dentro del contexto total de la EIA.

A continuación se mencionan los medios identificados por los que se puede incentivar el mejoramiento de la evaluación de los impactos de salud:

- Las especificaciones para el contenido de la EIA y el material general de guía, deben incluir el requisito para evaluar los impactos de salud ambiental donde sea apropiado;
- individuos u organizaciones con experiencia en salud ambiental deben estar incluidos en actividades de "scoping" para asegurar que los efectos en la salud y seguridad sean considerados desde el comienzo. Donde no halla procedimientos formales de "scoping", debe buscarse el asesoramiento apropiado de expertos desde el comienzo del proceso de EIA;
- donde el "scoping" indique que pueden surgir temas importantes de salud, deben incluirse profesionales de salud en los equipos de evaluación;

- debe haber una estrecha cooperación con el patrocinador para asegurar que está disponible toda la información relevante y permitir modificar las propuestas de desarrollo de los impactos del proyecto;
- las autoridades de salud pública deben participar en todas las etapas de identificación y evaluación de los impactos del proyecto;
- en la mayoría de los países, las EIA son documentos públicos, como también debe serlo el componente de salud y seguridad. Cuando la evaluación de los efectos de salud se tratan en forma confidencial, la información puede sin embargo, llegar a ser del conocimiento público y mal empleada. La presentación de información sobre efectos en la salud debe ser cuidadosa para evitar crear alarma injustificada, pero al mismo tiempo las EIA no deben convertirse en ejercicios de relaciones públicas para el proponente del desarrollo. Hay necesidad de incrementar el conocimiento y la experiencia en la comunicación de los efectos sobre la salud al público.

Principales etapas en la EIAS.

La **primera etapa** será la evaluación del impacto del proyecto sobre los parámetros ambientales primarios. La **segunda etapa** será evaluar el impacto de cualquier alteración de los parámetros ambientales primarios, secundarios o terciarios. Las dos primeras etapas están incluidas en el proceso regular de EIA y no son específicas para el componente de salud.

El componente de salud de EIA comienza con la **tercera etapa** que es el examen entre los parámetros ambientales que tengan o no significado en la salud. Solamente los parámetros ambientales que tengan un significado en la salud se llamarán parámetros de salud ambiental y serán considerados en una etapa posterior.

La **cuarta etapa** es la evaluación cuantitativa sobre la exposición de poblaciones a los parámetros ambientales, es decir, qué tanto el proyecto puede aumentar el contacto entre los seres humanos y los agentes infecciosos u ofensivos. Esta cuarta etapa de evaluación del impacto a la exposición es con frecuencia más importante que la tercera etapa para evaluar el impacto sobre la magnitud de los parámetros del ambiente debido a que un factor del ambiente tendrá un efecto en la salud sólo si poblaciones sensibles son expuestas a él.

La **quinta etapa** es la evaluación de cuanto aumentará la exposición de las poblaciones expuestas, particularmente aquella considerada de alto riesgo.

La **sexta etapa** será la evaluación de cómo el proyecto afectará la salud humana en términos de mortalidad y morbilidad. Para lograr esta etapa se necesita un conocimiento adecuado de la relación dosis respuesta.

10.- PROCESO Y TECNICAS PARA REALIZAR UNA EIA

Idealmente una EIA debe ser completa, interdisciplinaria y tan cuantitativa como sea posible; el reporte de una EIA involucra tres distintas fases:

- . inventario: un catálogo de las áreas ambientales susceptibles;
- . valoración: es el proceso de estimación del impacto de alternativas;
- . evaluación: es la interpretación de lo encontrado.

Inventarios Ambientales.

La primera etapa en la EIA de un proyecto o alternativas de proyectos es un inventario de factores que pueden ser afectados por la acción propuesta. En ésta etapa no se hacen esfuerzos para valorar la importancia de una variable; cualquier número y cualquier clase de variables pueden ser incluidos, como:

- . las ologías: hidrología, geología, climatología y arqueología;
- . calidad ambiental: tierra, agua superficial y subterránea, aire y ruido;
- . plantas y vida animal;
- . factores socioeconómicos.

Esta etapa involucra la contabilidad, medición y descripción de las condiciones existentes.

Contribución o Valoración Ambiental.

El proceso de cálculo de los efectos del proyecto que una acción propuesta o construcción de un proyecto tendrá sobre la calidad ambiental, se conoce como valoración ambiental.

Es necesario desarrollar un método razonable, reproducible y metódico de evaluación tanto del efecto del proyecto propuesto y los efectos de alternativas que pueden lograrse al mismo final pero que puede tener diferentes impactos ambientales. Se pueden usar un número de semicuantitativas aproximaciones propuestas entre las que se encuentran:

- . listas de verificación (check list);
- . matriz de interacción;
- . listas de verificación con jerarquía pesada.

Las listas de verificación (check list) son listados de impactos potenciales ambientales, tanto primarios como secundarios. Los efectos primarios ocurren como un resultado directo del proyecto propuesto, por ejemplo, el efecto de una presa sobre la vida acuática. Los efectos secundarios ocurren como un resultado indirecto de la acción, por ejemplo, un intercambio para una autopista no afecta directamente el área, pero indirectamente atraerá establecimientos como estaciones de servicio y tiendas de comidas rápidas cambiando el patrón de uso de la tierra.

La lista de verificación para un proyecto de una autopista puede ser dividida en tres fases:

- planeación.- Se dan consideraciones a efectos ambientales de la ruta de la autopista y la adquisición y confiscación de la pro-piedad;
- construcción.- Incluye desplazamiento de la gente, ruido, erosión del suelo, contaminación del agua y uso de energía;
- operación.- Lista impactos directos debido al ruido, contaminación del aire, contaminación de agua debida a corrientes, uso de energía, e impactos indirectos debido a desarrollos regionales, alojamiento, estilo de vida y desarrollo económico.

La técnica de lista de verificación simplemente lista todos los factores pertinentes, y entonces se estiman la magnitud e importancia de los impactos. La estimación del impacto se cuantifica por el establecimiento de una escala arbitraria. como por ejemplo:

- 0 = no impacto
- 1 = impacto mínimo
- 2 = impacto pequeño
- 3 = impacto moderado
- 4 = impacto significativo
- 5 = impacto severo

Esta escala puede ser usada para estimar tanto la magnitud como la importancia de un punto de lista de verificación; entonces se pueden combinar los números y estimar una medición cuantitativa de la severidad del impacto ambiental para una alternativa dada.

Ejemplo.-

Se va colocar un relleno en el plano de inundación de un río. Estimar el impacto usando la técnica de check list.

Primero se listan los puntos impactados, y entonces se hace un juicio con relación a la importancia y la magnitud del impacto; en este ejemplo, los puntos son sólo una muestra de los impactos que normalmente podrían considerarse. Entonces los número en este ejemplo se multiplican y se obtiene la suma:

Impacto Potencial	Importancia x Magnitud
Contaminación de agua subterránea -----	$5 \times 5 = 25$
Contaminación de agua superficial -----	$4 \times 3 = 12$
Olores -----	$1 \times 1 = 1$
Ruido -----	$1 \times 2 = 2$
Total	<u>40</u>

Este total de 40 puede entonces compararse con los totales calculados para cursos de acción alternativos.

En la técnica de check list la mayoría de las variables deben ser juzgadas subjetivamente; adicionalmente es difícil predecir las condiciones futuras como cambios en los patrones de uso del suelo o cambios en el estilo de vida. Aún con estos inconvenientes, éste método se usa con frecuencia por ingenieros en agencias gubernamentales y firmas de consultoría, debido principalmente a su simplicidad.

La técnica de matriz de interacción es un listado en dos dimensiones de las características y condiciones existentes ambientales y acciones detalladas propuestas que puedan impactar al ambiente. Esta técnica se ilustra en el Ejemplo 2, por ejemplo, las características del agua puede ser definida como:

- . superficial;
- . océano;
- . subterránea;
- . cantidad;
- . temperatura;
- . recambio de agua subterránea;
- . nieve, hielo, escarcha.

Características similares pueden ser también definidas para el aire, tierra, y otras consideraciones importantes.

Opuesto a éstos listados en la matriz están listas de acciones posibles; en el ejemplo, una de dichas acciones se etiquetan como extracción de recursos, que podrían incluir las siguientes acciones.

- . voladuras y barrenado;
- . extracción de superficie;
- . extracción subterránea;
- . perforación de pozos;
- . dragado;
- . cimbra;
- . caza y pesca comercial.

Las interacciones, como en la técnica de check list, se miden en términos de magnitud y de importancia; las magnitudes están representadas por la extensión de la interacción entre las características ambientales y las acciones propuestas, y que típicamente pueden ser medidas. Por otra parte, la importancia de la interacción, es a veces un juicio sobre la parte del ingeniero.

Si está presente una interacción, por ejemplo entre el agua subterránea y la perforación de un pozo, se hace una línea diagonal en el bloque; entonces se pueden asignar números a la interacción, con 1 para pequeña y 5 para una magnitud o importancia grande, y ésta se anota en los bloques con la magnitud arriba y la importancia abajo. Los bloques son llenados, usando una gran parte de juicio e influencia personal, y entonces se suman sobre una línea, dando un grado numérico para cada acción propuesta o característica ambiental.

Ejemplo 2

Carbón lignito va a ser extraído (minado) en explotación a ciclo abierto; construir una matriz de interacción para los recursos de agua (características ambientales) contra la extracción de un recurso (acciones propuestas).

Se observa que la acción propuesta puede tener un efecto significativo sobre la calidad del agua superficial, y que la fase de excavación en la superficie tendrá un impacto grande.

El valor de la técnica se ve cuando la matriz se aplica a soluciones alternativas y elementos individuales en la matriz, así como también totales de hileras y columnas se revisan.

Acción Propuesta (Extracción de Recurso)	Voladuras y Barrenado	excavación Superficial	Excavación Subterránea	Perforación de pozos	Dragado	Cimbrado	Pesca Comercial	T O T A L
Características Ambientales (Recursos)								
Agua Superficial	3 2	5 5						8 7
Agua de Océano								
Agua Subterránea		3 3						3 3
Cantidad								
Temperatura		1 2						1 2
Recarga								
Nieve, Hielo								
Total	3 2	9 10						

Este ejemplo trivial no puede ilustrar completamente las ventajas de la técnica de interacción; con proyectos grandes que tienen muchas fases y diversos impactos, es relativamente fácil tomar aspectos especiales de daños del proyecto, así como también características ambientales que pueden ser afectadas mas severamente.

La investigación de un método comprensivo, sistemático, interdisciplinario y cuantitativo para evaluación de impactos ambientales condujeron a la técnica de "check list con rangos pesados". Aquí, el intento es usar una check list como se describió antes con objeto de asegurar que todos los aspectos del ambiente están cubiertos; así como también dar a éstas partes una clasificación o tasa numérica en unidades comunes.

La primera etapa es construir una lista de partes que pueden ser impactadas por la alternativa propuesta, agrupándolas en conjuntos lógicos; un agrupamiento podría ser:

Ecología

especies y población
habitantes y comunidades
ecosistemas

Estética

tierra
aire
agua
biota
objetos hechos por el hombre

Contaminación ambiental

agua
aire
tierra
ruido

Interés humano

científico y educacional
cultural
humor/atmósfera
patrones de vida

Cada título puede tener varios tópicos específicos bajo él, por ejemplo, bajo Estética, en "aire" puede listarse en la check list:

- olor;
- sonido;
- vista.

Enseguida se deben asignar clasificaciones a éstas partes, en unidades comunes.

Un procedimiento es primero estimar el ideal o nivel natural de la calidad del ambiente (sin la contaminación por el hombre) y tomar una relación de la condición esperada a la ideal, por ejemplo, si el ideal de oxígeno disuelto en una corriente es de 9mg/l, y el efecto de la acción propuesta baja el oxígeno disuelto a 3mg/l, la relación sería 0.33. Esto algunas veces se conoce como "índice de calidad ambiental" (ICA).

Otra opción a lo anterior podría ser hacer la relación no-lineal como se muestra en la Fig. ; bajando el oxígeno disuelto varios mg/l no afecta el ICA para bajarlo, por ejemplo, abajo de 4 mg/l, puesto que el oxígeno disuelto abajo de 4 mg/l definitivamente tiene un efecto severo adverso sobre la población de peces.

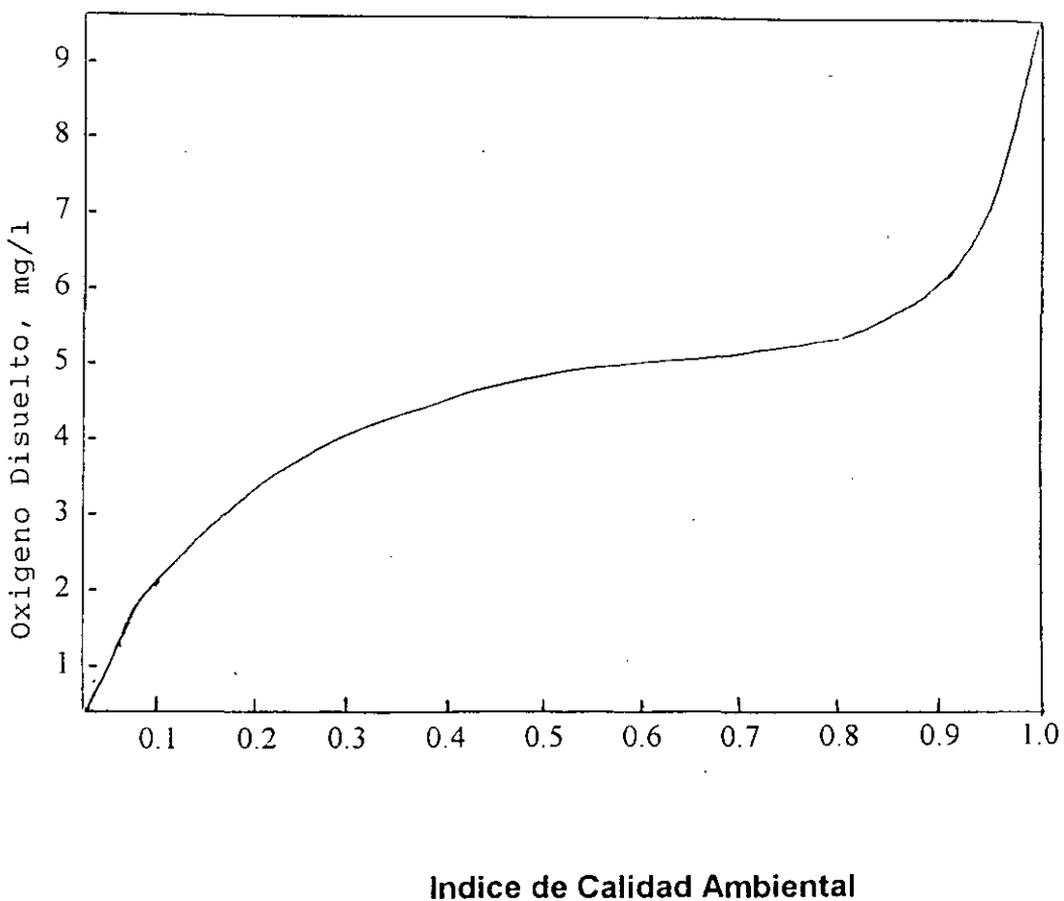


Fig. - Curva de proyección del Índice de Calidad Ambiental para Oxígeno Disuelto.

Los ICA's se calculan para todas las partes del check list, y se tabulan sus valores; enseguida se anexan los pesos a las partes, por lo general distribuyendo 1000 unidades de parámetros importantes (UPI) entre las partes. El producto del ICA por las UPI, se conoce como unidad de impacto ambiental (UIA), es decir, la magnitud del impacto multiplicado por la importancia.

Este método tiene varias ventajas: se puede calcular la suma de las UIA's y evaluar el "valor" de muchas alternativas, incluyendo la alternativa de no hacer nada.

También pueden detectarse puntos de impacto severo, donde las UIA después del proyecto pueden ser mucho mas bajas que antes, indicando severa degradación en la calidad ambiental. Esta es una ventaja mayor que hace posible alimentar datos y evaluar el impacto con bases mucho menos cualitativas y mucho mas objetivas.

Evaluación.

La parte final de la valoración del impacto ambiental es la evaluación de los resultados de los estudios precedentes; típicamente, la fase de evaluación está fuera de las manos de los ingenieros y científicos responsables de las fases de inventario y valoración. Las decisiones hechas dentro de la agencia gubernamental responsable, usan finalmente las DIA (declaraciones de impacto ambiental) o EIA para justificar decisiones pasadas o soportar nuevas alternativas.

EVALUACION DEL IMPACTO SOCIOECONOMICO

En el caso de los proyectos discutidos anteriormente surgen dos aspectos:

- peligros o daños para la salud pública;
- degradación ambiental.

De acuerdo con las regulaciones actuales ambos aspectos deben ser incluidos siempre que se desarrollen y comparen alternativas.

En muchos casos, las consideraciones de la salud pública y la protección ambiental solos no son fundamentos suficientes sobre los cuales evaluar un rango de programas alternativos; frecuentemente la aceptabilidad pública es también una información necesaria en un proceso de evaluación.

A pesar de que una alternativa puede proteger la salud pública y minimizar la degradación ambiental, puede ser que no sea aceptable públicamente, y entonces probar ser esencialmente una alternativa sin valor.

Los factores que influyen la aceptabilidad pública de una alternativa dada son generalmente discutidos en términos económicos y consideraciones sociales amplias.

Los aspectos económicos incluyen costos amplios de componentes estatales, regionales, locales y privados, los impactos resultantes sobre los precios y cargos a usuarios, y la habilidad para financiar las inversiones de capital.

Las consideraciones sociales incluyen preferencias públicas en el sitio (por ejemplo no rellenos en barrios saludables) y rechazo público a un método particular de disposición (por ejemplo, esparcimiento en cadena de alimentos, de lodos municipales rechazados como "principio general").

Por lo anterior, cada alternativa desarrollada considerando los aspectos de salud pública y protección ambiental, debe también ser analizada en el contexto de análisis económico rígido y consideraciones sociales amplias.

Cambios grandes en la población de una comunidad, como flujos de trabajadores temporales de construcción o el establecimiento de una base militar con la inmigración del personal asociado y sus familias, pueden tener un número de impactos, tanto positivos como negativos. Se pueden crear trabajos de nuevos servicios en pequeñas comunidades, pero también puede incrementarse la tasa de crímenes, necesidad de policía y bomberos, etc. El estudio de éste fenómeno de crecimiento de población debe incluirse en la valoración de cualquier EIA.

CONCLUSION

Se requieren ingenieros para desarrollar, analizar y comparar un rango de soluciones de cualquier problema dado de contaminación ambiental; este rango de alternativas debe ser visto en términos de su respectivo impacto ambiental y valoración económica. Algunas de las cuestiones que surgen en éstos puntos de vista son:

- ¿Pueden los individuos realmente medir, en el estricto sentido "científico", la degradación del ambiente?
- ¿Puede ponerse un valor a una área desierta inutilizada?

Desafortunadamente se requieren juicios cualitativos para valorar muchos impactos de cualquier proyecto.

"ES UNA ACTIVIDAD POR MEDIO DE LA CUAL LA INFORMACION DE IMPACTOS AMBIENTALES PROBABLES Y, DE POSIBLES ALTERNATIVAS Y MEDIDAS DE MITIGACION, SE REQUIERE PARA LA TOMA DE DECISIONES SOBRE UN PROYECTO".

"ES UNA EVALUACION DE TODOS LOS EFECTOS AMBIENTALES Y SOCIALES RELEVANTES QUE RESULTARIAN DE UN PROYECTO; LA EVALUACION CONSISTE EN ESTABLECER VALORES CUANTITATIVOS PARA PARAMETROS SELECCIONADOS QUE INDIQUEN LA CALIDAD DEL AMBIENTE ANTES, DURANTE Y DESPUES DE LA ACCION".

EN GENERAL, SE CONSIDERA COMO UNA DESCRIPCION DE ALGUNOS ASPECTOS FISICOS, BIOLOGICOS Y SOCIALES DEL AMBIENTE QUE PUEDEN SER AFECTADOS POR UN PROYECTO.

LA HIPOTESIS ES QUE LA INFORMACION AYUDARA A LOS QUE TOMEN DECISIONES PARA QUE LOS PROYECTOS:

- . CAUSEN EL MENOR DETERIORO DE LOS RECURSOS
- . NO REDUZCAN LA PRODUCTIVIDAD DE LOS SISTEMAS NATURALES
- . NO IMPONGAN GASTOS EN OTRAS ACTIVIDADES DEL DESARROLLO

OBJETIVOS

LOS OBJETIVOS DEL ANALISIS Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS DE UN PROYECTO SON:

- . DEFINIR SI LOS IMPACTOS SON TOLERABLES O NO, Y/O ACEPTABLES O NO
- . DEFINIR SI SE REQUIEREN CAMBIOS EN EL PROYECTO, O LA INTRODUCCION DE MEDIDAS DE MITIGACION, Y/O ALTERNATIVAS O MODIFICACIONES MENORES DEL PROYECTO.

REQUISITOS

PARA SER EFECTIVAS, LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL DEBEN SER:

- . OBJETIVAS
- . SISTEMATICAS
- . OPORTUNAS

ELEMENTOS BASICOS

LOS ELEMENTOS BASICOS, SE CUBREN CON LOS SIGUIENTES TRES ASPECTOS:

- . EL PROCEDIMIENTO (Evaluación Preliminar, MIA, Dictamen)
- . LA METODOLOGIA (Objetivos, alternativas, análisis técnico- económico)
- . LAS TECNICAS (Herramientas para identificar y evaluar impactos)

INFORMACION REQUERIDA

- . DESCRIPCION DEL PROYECTO
- . MARCO DE REFERENCIA LEGAL
- . IDENTIFICACION DE POSIBLES IMPACTOS
- . DESCRIPCION DEL AMBIENTE AFECTADO
- . PREDICCIÓN DE IMPACTOS
- . INTERPRETACION DE IMPACTOS
- . IDENTIFICACION DE MEDIDAS DE MITIGACION DE IMPACTO RESIDUAL
- . SELECCION DE LA ACCION PROPUESTA A PARTIR DE ALTERNATIVAS (DEL PROYECTO)
- . MONITOREO DE IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACION
- . PREPARACION DEL DOCUMENTO ESCRITO.

TABLA 12
 ALGUNAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y SUS
 IMPACTOS POTENCIALES

Rama económica	Daños al ambiente y a la salud
Agricultura	Contaminación del agua y del aire por uso de plaguicidas y arrastre de fertilizantes, problemas en el manejo de los desechos de cosechas, accidentes de trabajo por el manejo de maquinaria agrícola, contaminación de alimentos con riego de aguas negras y rociado con plaguicidas.
Industria	Contaminación de agua, aire y suelo por los desechos líquidos, gaseosos y sólidos originados en el proceso industrial. Problemas de salud y accidentes del trabajador.
Minas y petróleo	Contaminación de agua, aire y suelo durante las etapas de explotación, transporte y refinación. Problemas de salud y accidentes del trabajador.
Embalses de agua	Alteraciones en el flujo de agua y en su calidad. Inundación de áreas cultivadas. Desplazamiento de poblaciones. Desarrollo de algunos vectores de enfermedad.
Silvicultura	Problema de erosión de suelos y la alteración de la calidad y flujo de las corrientes de aguas. Alteración en el clima.
Transporte	Contaminación del aire, producción de ruido, accidentes de tránsito.
Urbanización	Producción de residuos líquidos y sólidos, contaminando el agua, el aire y el suelo. Demanda de servicios que pueden aumentar otros problemas ambientales (accidentes, ruido, estética, etc.). Alteraciones en el microclima.
Termoeléctrica	Contaminación de agua, aire y suelo por el uso de combustibles.
Carreteras	Erosión de suelos, alteraciones en el flujo de corrientes de agua y aspectos estéticos.

Tabla 11

LISTA PARCIAL DE FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES

1. FISICOQUIMICOS

Agua

- Agua subterránea
 - Alteración del flujo
 - Calidad del agua
- Agua superficial
 - Características de drenaje
 - Caudal
 - Calidad del agua

Atmósfera

- Calidad del aire
- Clima

Ruido

- Intensidad
- Duración

Tierra

- Erosión
- Características
- Estabilidad

2. ECOLOGICOS

Especies y poblaciones

- Terrestres
 - Vegetación
 - Fauna silvestre
- Acuáticas
 - Crustáceos
 - Peces

Habitats y comunidades

- Terrestres
 - Habitats
 - Comunidades
- Acuáticas
 - Habitats
 - Comunidades

3. SOCIOECONOMICOS

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| - Demografía | - Servicios |
| - Economía | - Patrimonio Cultural |
| - Transporte | - Paisaje |
| - Infraestructura | |

4. SALUD PUBLICA

- Calidad sanitaria del ambiente
- Servicios de salud
- Población
 - Distribución geográfica
 - Distribución por edades
 - Distribución por actividades

Tabla 6
UN MARCO CONCEPTUAL PARA LA EIAS EN PAISES EN DESARROLLO

Etapa de Evaluación	¿Cuándo?	¿Por quién?
1. Actividades Preliminares	Durante el Estudio de Viabilidad	Dirección del Proyecto y Equipo Ambiental
2. Identificación del Impacto	Entre el Estudio de Viabilidad y el Diseño Preliminar	Equipo Ambiental
3. Estudio de Base	Durante el Diseño Preliminar	Equipo de Ingeniería y Equipo Ambiental
4. Evaluación del Impacto	Entre el Diseño Preliminar y el Final	Equipo Ambiental y Especialistas Técnicos
5. Medidas de Mitigación	Entre el Diseño Preliminar y el Final	Equipo Ambiental con la colaboración del Equipo de Ingenieros
6. Comparación de Alternativas	Antes del Diseño Final	Equipo Ambiental
7. Documentación	Antes del Diseño Final	Equipo Ambiental
8. Toma de Decisiones	Antes del Diseño Final	Dirección del Proyecto
9. Auditoría Posterior	Después del Comienzo de la Operación	Operación y Mantenimiento del Proyecto

Tabla 10
AGRUPAMIENTO DE LOS IMPACTOS POTENCIALES EN EL AMBIENTE Y LA SALUD*

<u>CLASIFICACION</u>	<u>TIPO</u>
1. En relación a la(s) actividad(es) que genera(n) impacto	Benéficos o adversos Reversibles o no Planeados o accidentales Directos o indirectos Acumulación simple o no
2. En relación al tiempo que dura(n) la(s) actividad(es)	Reversible o no A corto o a largo plazo Temporarios o continuos
3. En relación al espacio que cubre(n) la(s) actividad(es)	Local, regional, nacional o global
4. En relación al potencial de mitigación	Remediables o no

Tabla 15
INFORMACION RELEVANTE SOBRE EL AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA

- 1) Revisar las fuentes de información existentes sobre el ambiente y la salud humana.
- Características meteorológicas (temperatura, lluvias, vientos, humedad).
 - Mapas topográficos, ubicación de carreteras, asentamientos humanos, zonas industriales, etc.
 - Agua (cantidades de agua superficial y subterránea, contaminación, inundación y sequía, variaciones estacionales).
 - Suelo (características físicas y químicas, incluyendo permeabilidad).
 - Aire (niveles de contaminación). Fuentes actuales de contaminación, industriales, domésticas y móviles, entre otras.
 - Efectos en la salud asociados con el nivel actual de contaminación ambiental.
 - Niveles y tipos actuales de enfermedades y accidentes de trabajo.
 - Peligros importantes existentes en el area (antropogénicos o naturales).
 - Niveles actuales de lesiones y muertes asociadas con accidentes de transporte.
 - Características habitacionales, densidad, diseño y materiales de construcción.
 - Números y tipos de animales domésticos y salvajes, especialmente vectores/portadores de enfermedades.
 - Abastecimiento actual de agua, lugares para la disposición final de excreta y basura.
 - Tasas de morbilidad y mortalidad más frecuentes y su distribución geográfica.
 - Servicios de salud (lugares, cuerpo de sanidad, grado de desarrollo, capacidades y cobertura).
- 2) Realizar investigaciones para verificar la información existente o completar vacios de conocimientos (requiere ayuda de expertos en la materia).
- Reconocimientos de ingeniería para estudios geológicos, hidrológicos o edafológicos.
 - Monitoreo detallado de condiciones climáticas en el lugar, particularmente dirección y velocidad del viento, frecuencia de inversiones térmicas, entre otros.

Tabla 15

- Monitoreo detallado de flujos de agua, tanto superficial como subterránea, drenaje superficial.
- Monitoreo en el sitio y alrededores del área sobre los niveles actuales de contaminación: aire, agua (superficial y subterránea), suelo y ruido.
- Investigación detallada de prácticas sanitarias y de disposición de desechos, incluyendo el grado de contacto humano.
- Investigaciones sobre prácticas de trabajo en industrias existentes.
- Estudios de la economía local: estado actual y perspectivas de futuros desarrollos.
- Estudios epidemiológicos de las enfermedades principales y de factores ambientales asociados.
- Contacto con agencias que estén operando en el área del proyecto, para conocer sus actividades y la posibilidad de asistencia y coordinación.

Tabla 20
CRITERIOS PARA EVALUAR EL SIGNIFICADO DE UN IMPACTO ^a

Criterio	Definición
NATURALEZA DEL IMPACTO	
1. Probabilidad de ocurrencia	Posibilidad de que un impacto se presente como consecuencia del desarrollo de un proyecto. Para varios impactos, una evaluación cualitativa resulta suficiente (alta, media, baja).
2. Ambiente afectado	Grado de penetración de un impacto sobre el ambiente aledaño al desarrollo de un proyecto.
3. Penetración geográfica	Area de influencia de la afectación de un impacto. Con frecuencia se puede determinar utilizando mapeos o datos geográficos específicos (censos de población).
4. Duración	Tiempo de duración del impacto, considerando que no se apliquen medidas de mitigación. Este criterio se puede evaluar determinando si es de corto o largo plazo o permanente.
SEVERIDAD	
5. Sensibilidad local	Conocimiento, por parte de la comunidad local, de la magnitud del impacto asociado con el desarrollo de un proyecto.
6. Magnitud	Evaluación de la seriedad del impacto.
POTENCIAL DE MITIGACION	
7. Reversibilidad	Grado de reversibilidad del impacto y tiempo requerido para su mitigación, a través de medidas naturales o inducidas por el hombre.
8. Costos económicos	Evaluación de los costos asociados con la mitigación del impacto.
9. Capacidad institucional	Capacidad institucional para valorar el impacto. Dependiendo del impacto, la capacidad institucional se relaciona con diferentes niveles del gobierno (local, estatal y/o federal) e inclusive con el sector privado.

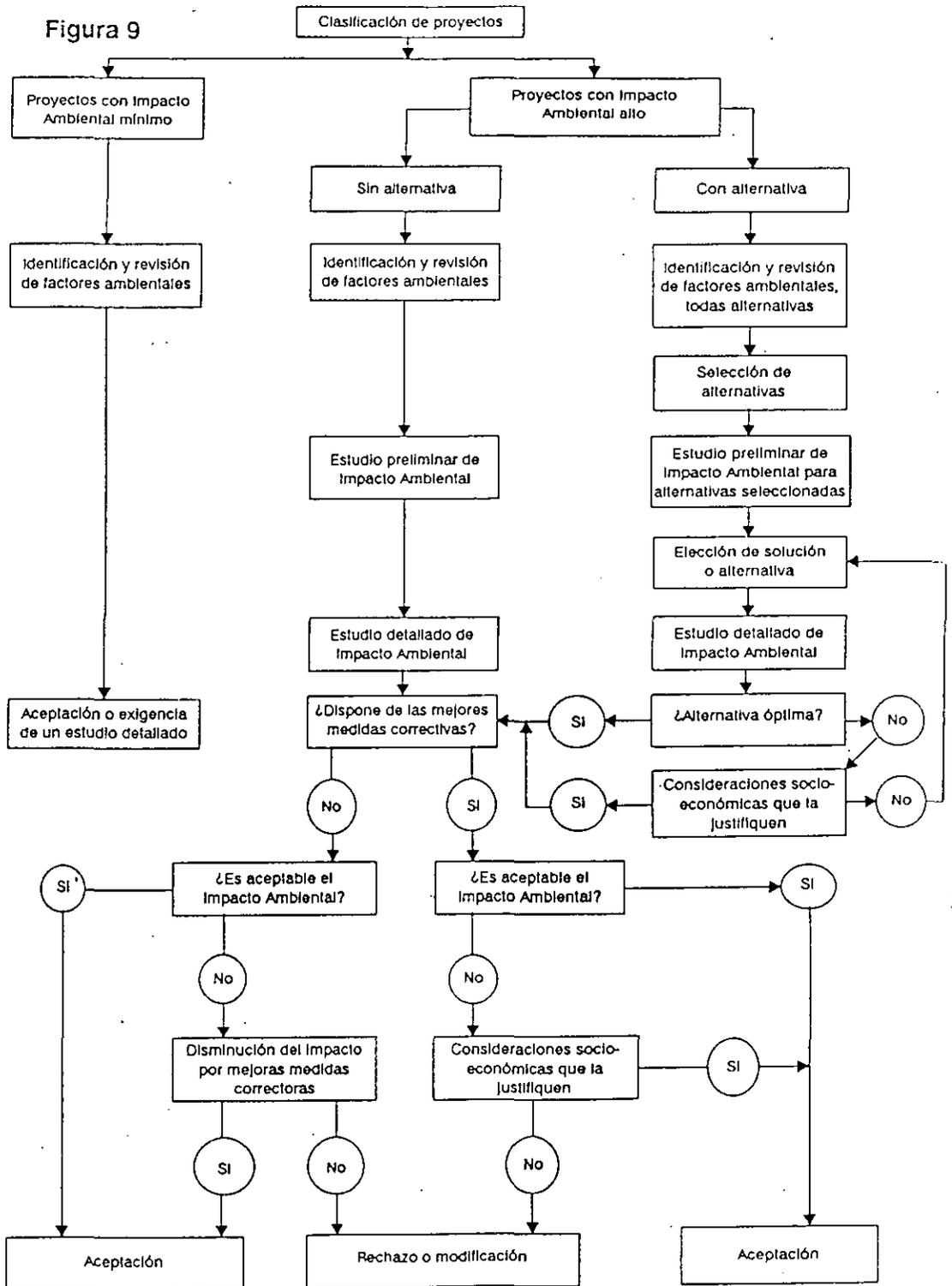
Tabla 17
LISTA DE POSIBLES FUENTES DE DATOS

TIPO DE DATOS	POSIBLES FUENTES
1. Población	Anuarios estadísticos. Reportes de censos Estudio de plan maestro Agencias Nacionales de Planeación o Desarrollo Económico.
2. Salud, Mortalidad y Morbilidad	Ministerio de Salud Pública Servicios de Salud locales.
3. Climatológicos	Servicios meteorológicos Autoridades en aeropuertos Universidades.
4. Datos Hidrológicos	Servicios hidrológicos Autoridades portuarias Municipios Compañía de agua
5. Actividad Agrícola	Ministerio de Agricultura Agencias Nacionales de Planeación o Desarrollo Económico
6. Actividad Minera	Ministerio de Minas y Energía Agencias Nacionales de Planeación o Desarrollo Económico Gobiernos locales Agencias de recaudación de impuestos.
7. Actividad Industrial	Ministerio de Industria y Comercio Agencias de Planeación Nacional o Desarrollo Económico Gobiernos locales Agencias de Recaudación de impuestos Asociaciones de industriales Autoridades de control de contaminación de aire y agua.
8. Procesos Industriales	Asociaciones de industriales Autoridades de control de contaminación de agua y aire Ministerio de Industria.
9. Datos de Tráfico en Caminos	Ministerio del Transporte

Tabla 17 (Cont.)

10 Longitud de las calles, caminos y autopistas (pavimentadas y no pavimentadas).	Ministerio de Obras Públicas Ministerio de Transporte Municipios
11 Datos de actividades en Aeropuertos	Autoridades del aeropuerto Ministerio de transporte
12 Datos de actividades portuarias	Autoridades portuarias.
13 Datos de consumo de combustibles.	Ministerio de energía Ministerio de Industria Agencias de recaudación de impuestos Compañías de distribución de combustibles y refinerías.
14 Calidad de combustibles	Compañías distribuidoras de combustibles y refinerías.
15 Suministro de agua	Ministerio de Obras Públicas Ministerio de Salud Compañía de agua Municipios
16 Recolección y disposición de desperdicios.	Ministerio de Obras Públicas Ministerio de Salud Servicios de alcantarillado Municipios.
17 Datos sobre desperdicios sólidos	Autoridades locales Ministerio de Medio-Ambiente Compañías privadas de disposición de desperdicio Agencias de planeación o desarrollo de áreas
18 Datos de calidad de agua y datos de cargas de efluentes.	Institutos oceanográficos Ministerio de Salud Autoridades portuarias Autoridades de control de contaminación de aguas. Ministerio de Pesca Agencias de planeación Departamento de salud local. Universidades.
19 Datos de calidad de aire y datos de emisión al aire.	Ministerio de Salud o Medio-Ambiente Autoridades de control de contaminación de aire. Universidades.

Figura 9



Desarrollo según fases y caminos opcionales de los Estudios de Impacto Ambiental y Salud

Ejemplo 1

EJEMPLO DE CRITERIOS GENERALES DE ACCIONES QUE REQUIEREN UNA EIAS *

Se requiere la preparación de una Declaración de Impacto Ambiental para toda acción que pueda afectar significativamente la calidad ambiental. Específicamente se requerirá la preparación de una DIA cuando dicho efecto significativo pudiera ocurrir como consecuencia de las siguientes acciones:

- a. Cualquier proyecto o acción que pueda tener efectos significativos primarios o secundarios sobre el ambiente.
 - b. Cualquier proyecto o acción que pueda valorar las normas de calidad ambiental establecidas por las reglamentaciones o que pueda disminuir los beneficios del ambiente.
 - c. Cualquier proyecto o acción para el cual se haya determinado que conlleva a la utilización de una parte substancial de la infraestructura disponible en el área donde éste se proponga ubicar. Dicha determinación será tomada por la o las instituciones públicas que habrán de proveer el servicio o la infraestructura.
 - ch. Cualquier proyecto que vaya a ser ubicado en una zona donde la contaminación sea de tal naturaleza que pueda conllevar efectos adversos a la salud y el bienestar de los seres humanos que habitarán o utilizarán dicho proyecto y sus alrededores.
 - d. Cualquier proyecto o acción que pueda afectar significativamente una área en donde existan recursos naturales o valores de importancia ecológica, recreativa, social, cultural o arqueológica.
 - e. Cualquier proyecto o acciones, por etapas, que individualmente no requerirán una DIA, pero que en conjunto podrían tener un impacto significativamente acumulativo, el cual requiera una DIA que integre todas las etapas.
-

Ejemplo 2

EJEMPLO DE CRITERIOS ESPECIFICOS DE ACCIONES QUE REQUIEREN UNA EIAS ^b

- Carreteras con dos o más vías de rodamiento
 - Ferrovías
 - Puertos y terminales mineros, petroleros y de productos químicos
 - Aeropuertos
 - Oleoductos, gasoductos, mineroductos, troncales colectoras y emisores de desagües sanitarios
 - Líneas de transmisión de energía eléctrica por encima de 230 Kv
 - Obras hidráulicas para explotación de recursos hídricos, tales como:
 - . Embalses para fines hidroeléctricos por encima de 10 MW
 - . Saneamiento o irrigación
 - . Abertura de canales para navegación, drenaje e irrigación
 - . Rectificación de cursos de agua
 - . Abertura de barras y desembocaduras
 - . Transposición de cuencas hidrográficas
 - . Diques
 - Extracción de combustibles fósiles (petróleo, hulla, carbón)
 - Extracción de minerales
 - Rellenos sanitarios, procesamiento y destino final de residuos tóxicos o peligrosos
 - Usinas de generación de electricidad, cualquiera que sea la fuente primaria de energía, por encima de los 10 MW
 - Complejos y unidades industriales y agroindustriales (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilerías de alcohol, hulla, extracción y cuidado de recursos hídricos)
 - Distritos industriales y zonas estrictamente industriales
 - Explotación económica de madera o de leña en áreas por encima de 100 ha, o menores cuando afectan a superficies significativas en términos porcentuales o de importancia desde el punto de vista ambiental
 - Proyectos urbanísticos por encima de 100 ha o en áreas consideradas de interés ambiental relevante
 - Cualquier actividad que utilice carbón vegetal, en cantidades superiores a 10 t/día
-

Tabla 29
**INSTRUMENTOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD DEL AIRE
 EN RELACION CON LOS OBJETIVOS**

CONTAMINANTES	OBJETIVOS*	INSTRUMENTO	PERIODO DE MUESTREO	COSTOS CAPITAL	COSTOS FUNCIONAMIENTO
Bióxido de azufre	Todos	Instrumentos automáticos	Continuo	Elevados	Moderados
	a,b,d,e,f,h,i	Burbujeadores automáticos	1-24 h	Moderados	Moderados
	a,b,d,e,h,i	Tubos de absorción	30 min	Bajos	Moderados
	a,e,i	Bujías de plomo	1 mes	Bajos	Bajos
Partículas suspendidas	a,b,d,e,f,h,i	Dispositivos de muestreo de humo	24 h	Moderados	Bajos
	a.b.d.e.f.h.i	Dispositivos de muestreo de alto volumen	24 h	Moderados	Moderados
	Todos	Instrumentos automáticos	Continuo (1-4 h/sitio)	Elevados	Moderadamente elevados
Partículas depositadas	a,h,i	Medidores de la precipitación de polvo	1 mes	Bajos	Bajos
Monóxido de carbono	Todos	Instrumentos automáticos	Continuo	Elevados	Moderadamente elevados
Oxido de nitrógeno	a,b,d,e,f,h,i	Burbujeadores mecánicos	1-24 h	Moderados	Moderados
	Todos	Instrumentos automáticos	Continuo	Elevados	Moderadamente elevados
Oxidantes (como ozono)	h,i	Borboteadores automáticos	30 min	Moderados	Moderados
	Todos	Instrumentos automáticos	Continuo	Elevados	Moderadamente elevados

* Objetivos: a) análisis de tendencias
 b) evaluar las estrategias del control;
 c) evaluar el control de episodios;
 d) evaluar el riesgo para la salud humana;
 e) evaluar el riesgo de daños ambientales;
 f) datos que sirven de base para la planificación de uso de la tierra;
 g) validar los modelos de dispersión;
 h) investigar que es; y
 i) evaluación inicial.

TABLA 21
Ordenamiento del medio para la lucha antivectorial

Vector o huésped intermediario	Enfermedades transmitidas	Modificación ambiental						Manipulación ambiental						Modificación o manipulación de la habitación o el comportamiento humano				
		Drenaje (todos los tipos)	Terrapienado total	Excavación y terrapienado	Inclinación del terreno	Alteración de la corriente	Represamiento	Eliminación y quema de vegetación terrestre	Sombreado o exposición a la luz solar	Fluctuación del nivel del agua	Represamiento para flujo repentino	Control de la vegetación acuática	Regulación de la salinidad	Suministro de agua y eliminación de aguas servidas	Uso de mallas y redes	Recogida y eliminación de desechos	Restricción del uso de la tierra	Mejoramiento de la vivienda
Mosquitos <i>Anopheles</i>	Paludismo	++	++	++	++	+	-	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+
Caracoles acuáticos	Esquistosomiasis	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	++	-	-	+	-
Mosquitos <i>Culex</i> y <i>Aedes</i>	Filariasis: enfermedades virales y de otros tipos	++	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Simúlidos	Oncocercosis	-	-	-	-	+	++	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
Moscas domésticas	Diarrea infantil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+	++	-	+
Moscas tse tse	Tripanosomiasis africana	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Triatomas	Enfermedad de Chagas	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	++
Rátas y pulgas	Peste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	++
Pulgas de agua	Dracontiasis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-

Clave:

- Valor bajo no demostrado directamente, o no aplicable
- + Parcialmente efectivo (algunas especies)
- ++ Principalmente efectivo (mayoría de las especies)
- Presas pequeñas - efecto adverso; presas grandes - efecto benéfico

Tabla 22

MEDIDAS DE INGENIERIA PARA MITIGACION DE IMPACTOS

Impacto	Medidas de mitigación
Ambiente aéreo	
1. Partículas	Ciclón, filtro, cámara de sedimentación, separador inercial, precipitador electrostático.
2. Gases	Torres de lavado y absorbedores.
Ambiente acuático	
1. Orgánicos	Lodos activados, filtro rociador, lagunas de estabilización y de oxidación.
2. Grasas	Trampa de grasa.
3. Sólidos:	
Suspendidos	Filtración (gravedad, flujo ascendente).
Sedimentables	Tanque de sedimentación.
4. Inorgánicos	Absorción.
5. Calor	Torre o laguna de enfriamiento.
Otros ambientes físicos	
1. Ruido	Mofle, barrera, cambios en el proceso.
2. Erosión	Protección de pendientes (terrazas, cubierta vegetal).
Ambiente biológico	
1. Obstrucción de rutas de migración.	Escaleras para peces en represas, pasajes bajo carreteras y suplir con áreas adicionales.
2. Pérdida de áreas recreativas	
Ambiente socioeconómico	
1. Vivienda para trabajadores	Construcción temporal de campamentos.
2. Limitación en servicios	Incrementar la capacidad en servicios, escuelas, hospitales y demás.

Tabla 23

MEDIDAS DE MANEJO PARA MITIGACION DE IMPACTOS

Impacto	Medidas de Mitigación
Ambiente aéreo	
1. Incremento en contaminantes durante inversiones atmosféricas	Paro de la planta durante inversiones
Ambiente acuático	
1. Decremento del oxígeno disuelto durante el estiaje	Regulación de la descarga de desechos
Otros ambientes físicos	
1. Erosión	Rotación en el uso del suelo para mantener la cubierta vegetal
Ambiente biológico	
1. Separación entre el habitat y el área de apareamiento	Cerrado de carreteras durante la temporada de apareamiento
Ambiente socioeconómico	
1. Sobrecarga en los servicios por los trabajadores	Reducir el número de trabajadores aumentando el período de construcción
2. Desplazamiento de trabajadores de tierras agrícolas	Emplear a los trabajadores desplazados en nuevos proyectos

Figura 10
PASOS EN EL PROCESO DE LA AUDITORIA AMBIENTAL

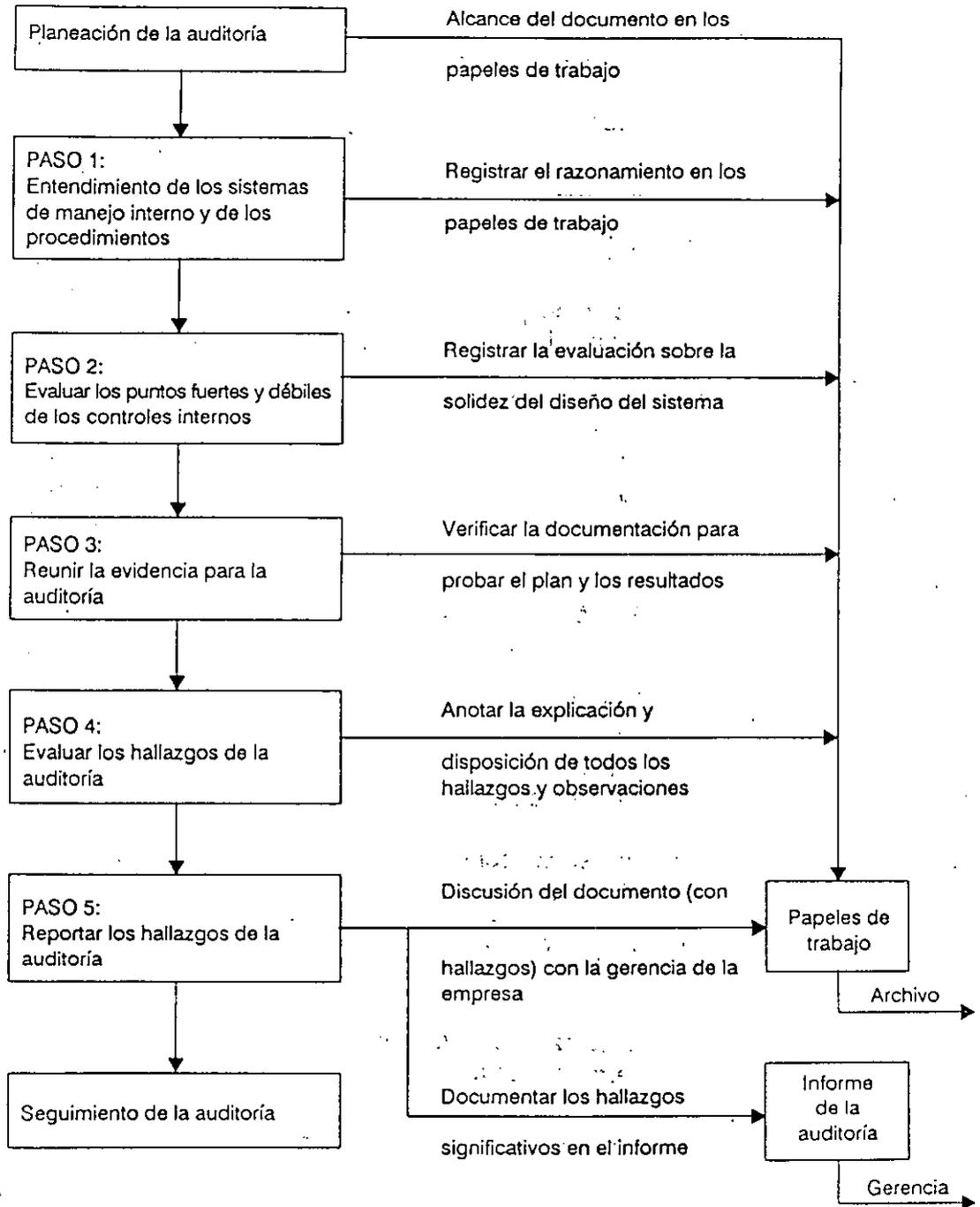
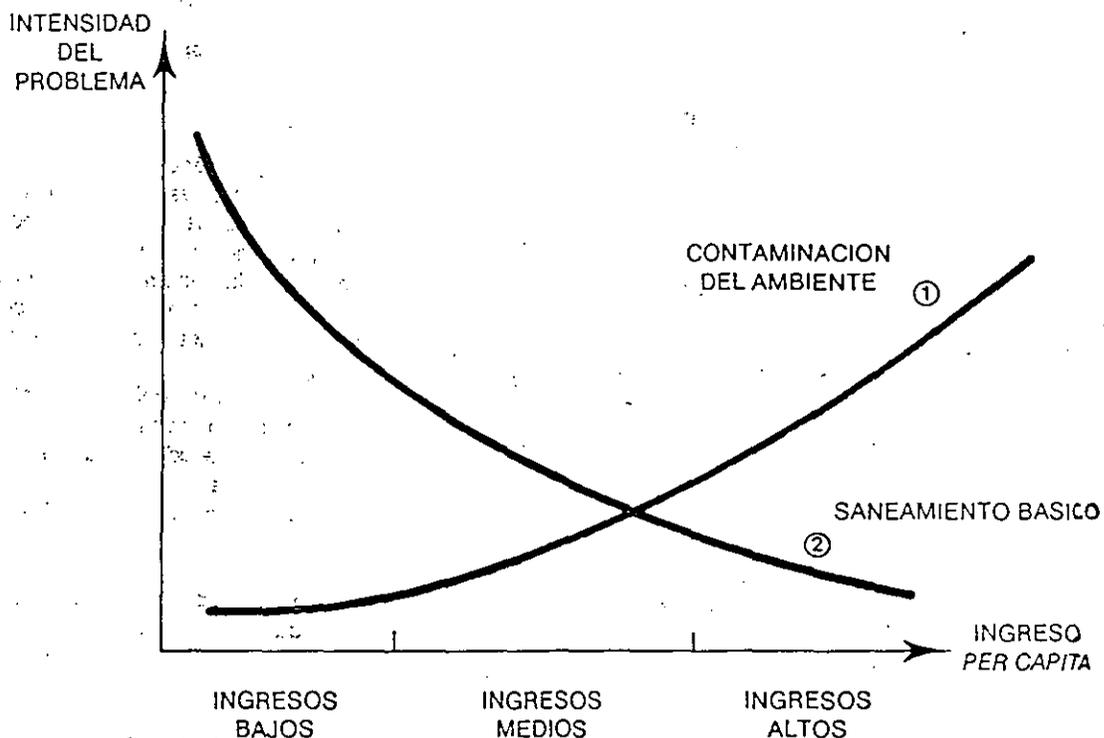


Figura 1
TENDENCIA DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES Y DE SALUD EN RELACION
AL GRADO DE DESARROLLO DE LOS PAISES



Indicadores sobre intensidad del problema: (algunos ejemplos)

- ① Saneamiento básico:
 - % de población sin cobertura de servicios (agua potable)
 - Tasa de mortalidad infantil
 - Enfermedades transmisibles
- ② Contaminación del ambiente:
 - Concentración de contaminantes.
 - Tasa de mortalidad por cáncer.
 - Enfermedades de origen físico-químico

Tabla 1
**PRINCIPALES FACTORES AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL
 DESARROLLO Y SUS EFECTOS ASOCIADOS A LA SALUD***

Factores Ambientales	Efectos Asociados a la Salud
A. Fuentes de contaminación:	
- Contaminación del aire por fuentes domésticas, industriales y de transporte.	Varían desde el cáncer del pulmón, bronquitis, enfisema, asma, hasta el deterioro general del funcionamiento del pulmón, irritación de los ojos y pulmones.
- Contaminación del agua por aguas residuales de origen doméstico y desechos líquidos de efluentes industriales.	Aumento en la transmisión de enfermedades por el agua, o por los efectos directos de contaminación (intoxicación, aguda, o subaguda).
- Contaminación del suelo por desechos sólidos o líquidos.	Aumento de la transmisión de enfermedades por agentes asociados con el suelo; intoxicación aguda y subaguda, contaminación en cadena de los alimentos.
- Contaminación por el ruido de fuentes industriales, domésticas o del tránsito.	Pérdida parcial o total de la audición.
- Exposición ocupacional a sustancias tóxicas.	Enfermedad ocupacional, intoxicación aguda o subaguda.
B. Accidentes y riesgos:	
- Accidentes en el transporte causados por los mayores niveles de tránsito.	Lesiones fatales y no fatales.
- Accidentes en el trabajo por planificación deficiente, maquinaria insegura, etc.	Lesiones fatales y no fatales.
- Accidentes en el hogar por planificación y diseño deficiente, incluyendo mantenimiento.	Lesiones fatales y no fatales.
C. Enfermedades transmisibles:	
- Hacinamiento.	Aumento en la incidencia de enfermedades transmisibles.
- Cambios de estilo de vida.	Aumento en la incidencia de enfermedades transmisibles.
D. Social/Psicológico:	
- Hacinamiento.	Aumento en el estrés, efectos mentales y de salud.
- Cambios de estilo de vida.	Aumento en el estrés, efectos mentales y de salud.

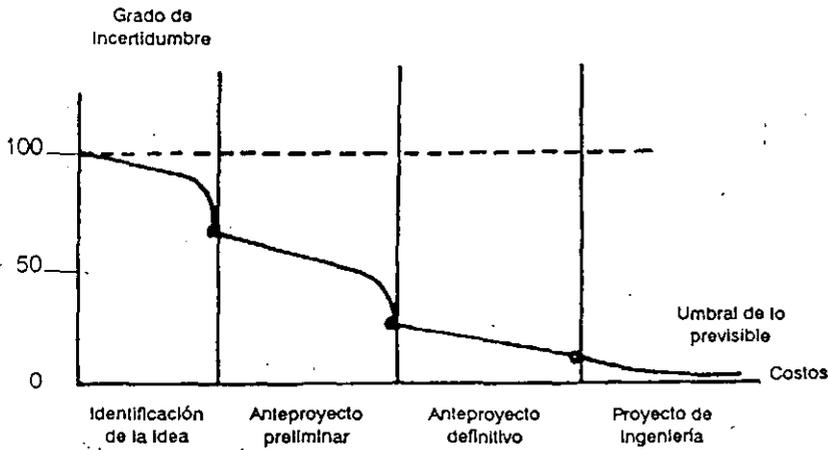
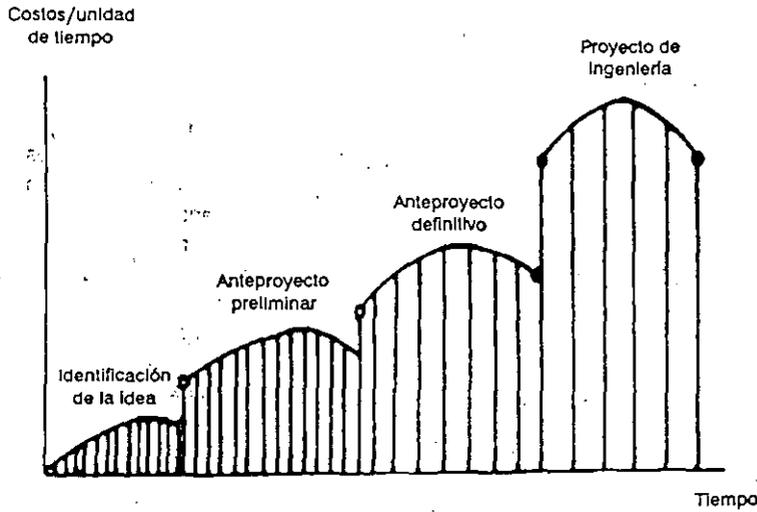
Tabla 2

**ALGUNAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y SUS IMPACTOS
POTENCIALES EN EL AMBIENTE Y EN LA SALUD**

Agricultura	Contaminación del agua por uso de plaguicidas y arrastre de fertilizantes. Problemas en el manejo de los desechos de cosechas; accidentes de trabajo por el manejo de maquinaria agrícola; contaminación de alimentos con riego de aguas negras y rociado con plaguicidas. Irrigación que causa criaderos de vectores.
Industria	Contaminación de agua, aire y suelo por los desechos líquidos, gaseosos y sólidos originados con el proceso industrial. Problemas de salud y accidentes del trabajador.
Minas y Petróleo	Contaminación de agua, aire y suelo durante las etapas de explotación, transporte y refinación. Problemas de salud y accidentes del trabajador.
Embalses de agua	Alteraciones en el flujo de agua y en su calidad. Inundación de áreas cultivadas. Desplazamiento de poblaciones. Desarrollo de algunos vectores de enfermedades.
Silvicultura	Problema de erosión de suelos y cambios en la calidad y flujo de las corrientes de agua. Alteración en clima.
Transporte	Contaminación del aire, producción de ruido, accidentes de tránsito.
Urbanización	Producción de residuos líquidos y sólidos que contaminan el aire y el suelo. Demanda de servicios que puedan aumentar otros problemas ambientales (accidentes, ruido, etc). Alteraciones en el microclima y en la estética.
Termoeléctrica	Contaminación de agua, aire y suelo por el uso de combustibles.
Carreteras	Erosión de suelos; alteraciones en el flujo de corrientes de agua; cambios en el drenaje, con potencial a desarrollar criaderos de vectores; y cambios en los aspectos estéticos.

Figura 2

COSTOS Y GRADOS DE CERTIDUMBRE EN LA FORMULACION DEL PROYECTO



RELACION ENTRE LA TOMA DE DECISIONES Y LAS ETAPAS DEL PROYECTO

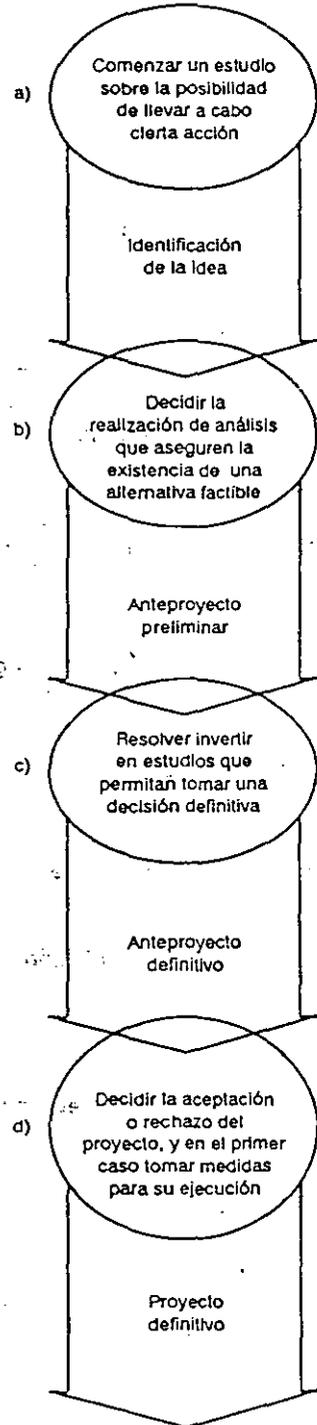


Figura 4
ACTIVIDADES EN EL PROCESO DE LA EIA

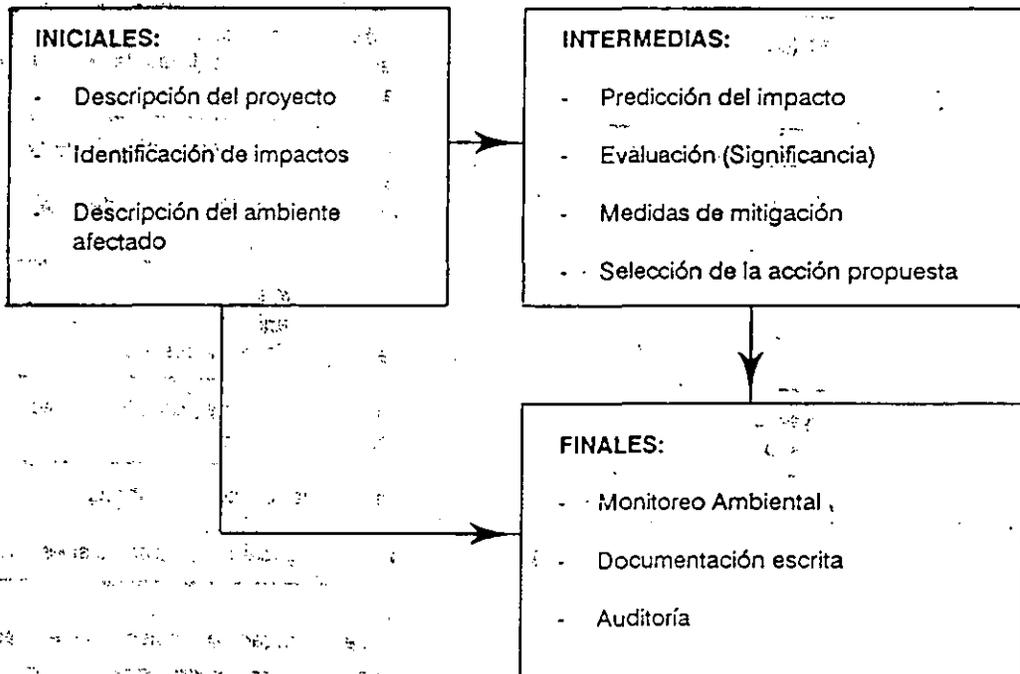


Tabla 7
CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES DE LA EIAS DENTRO DEL
CICLO Y ETAPAS DE PROYECTO

Del Proyecto	De las actividades (EIAS)
Idea (perfil preliminar)	Descripción del proyecto Identificación de impacto (listas de verificación) Potencial de mitigación
Anteproyecto preliminar (prefactibilidad)	Características del ambiente (Información de base) Predicción cualitativa Análisis de impactos (Alternativas de localización y procesos)
Proyecto preliminar (Factibilidad)	Modelos predictivos Medidas de mitigación Monitoreo previo (si es necesario)
Proyecto definitivo (Diseño de ingeniería)	Proyecto definitivo de medidas de mitigación Programa de monitoreo
Operación y mantenimiento	Monitoreo (Vigilancia epidemiológica) Auditoría Medidas de mitigación (Adicionales si es necesario)
Término de la vida útil	Auditoría Medidas de restauración ambiental (si es necesario)

MODULO II LAS AUTORIDADES Y LA REGULACION AMBIENTAL

Del 13 al 22 de septiembre de 1994.

DIRECTORIO DE ASISTENTES

1. Q. A. Lucila Acosta Chávez
Académico
ES Zaragoza
Batallón 5 de mayo
Col. Ejército de Oriente
09230 México, D.F.
Tel. 745 82 46
2. Alberto Aguilar Patiño
Jefe de Sección Mecánica
Inst. Mex. del Petróleo
Eje Lazaro Cárdenas 152
San Bartolo Atepehuacan
07730 México, D.F.
Tel. 368 59 11 ext. 20966
3. Ing. L. Bernardo Argüelles Medrano
Director
Arma Mexicana, S.A. C.V.
Capulin 46-608
Col. Del Valle
03120 México, D.F.
Tel. 575 42 26
4. QFB. Yolanda Carmona Quiroz
Director Técnico
Consultor independiente
Sur 26-A No. 68
Col. Agrícola Oriental
08500 México, D.F.
Tel. 558 58 77
5. Jorge D. Cebrian Aguiar
Director General
Independiente
Blvd. Adolfo López Mateos 205 piso 2
Col. San Pedro de los Pinos
03000 México, D.F.
Tel. 516 58 57
6. I.B. Guillermo Chávez Salcedo
Director de la División Ambiental
Univer. Tecnológica de Nezahuacoyotl
Circuito universidad tecnológica s/n
Col. Benito Juárez
57000 Nezahuacoyotl, Edo. de México
Tel. 581 31 20
7. Biol. Gabriela Ma. Teresa Cedillo Ponce
asesora en control ambiental
ISCCOM
San Francisco 29
Col. Ahuizotla
03398 Naucalpan de Juárez, Edo. de Méx.
Tel. 822 21 50
8. Ing. Aida A. Delgado Núñez
Auditor ambiental
Auditoría Monitoreo Control AMC
Extremadura 149-6
Jardines de San Mateo
53240 Naucalpan, Edo. de México.
Tel. 598 46 12
9. Ismael Díaz Venegas
Director
Const. de sistemas de fluídos, S.A.
Julietta 87
Col. Guadalupe Tepeyac
07840 México, D.F.
Tel. 537 19 21
10. Q. Ismael Estrada Hernández
Gerente Técnico
COPRAM, S.A. C.V.
Rio Volga 13 desp. 2 A
Col. Cuauhtémoc
06500 México, D.F.
Tel. 525 59 63
11. Ing. Ricardo Gallardo Alvarez
Docente
SIME AZC. del I.P.N.
Av. de las Granjas y Azcapotzalco La Villa
Col. Ferrería
Tel. 767 08 76
12. Ing. Luis Enrique García García
Profesor
Universidad La Salle
Benjamín Franklin 47
Col. Condesa
06140 México, D.F.
Tel. 277 25 76

Ing. Yolanda García Torres
 Profesor - Investigador
 Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl
 Benito Juárez s/n
 Col. Benito Juárez
 57000 Neza. Edo. de México
 Tel. 597 14 86

Fis. Luis Fdo. Gómez Alpuche
 Profesor
 Esc. Nal. Prep. Np. 5
 Calz. del Hueso 727
 Col. Villa Coapa
 Tel. 633 47 59

Ing. Daniel González Ochoa
 Geminis 1425
 Col. Resendez Fierro
 Reynosa, Tamps.
 Tel. 22 20 41

I.Q.I. José Luis González Romero
 Ingeniero de proyectos
 LAQMISA, C.V.
 Capirote 34
 Col. Huipulco
 14370 México, D.F.
 Tel. 573 74 15

Enrique Jiménez Vargas
 Director General
 CJ y Asociados Consultores
 Sur 26-A No. 68
 Col. Agrícola Oriental
 08500 México, D.F.
 Tel. 558 58 77

I.Q.I. Raúl López Durán
 Auditor de seguridad industrial
 Pemex
 Marina Nacional 329
 Col. Huasteca
 11311 México, D.F.
 Tel. 531 60 42

Ing. Edgar Martínez Rubalcaba
 Consultor
 SIAC
 Tonalá 265-5A
 Col. Roma Sur
 06760 México, D.F.
 Tel. 564 40 30

14. Bio. Raúl Humberto Gil Cruz
 Director General
 Consultor Independiente
 Sericultura 206
 Col. 20 de Noviembre
 15200 México, D.F.
 Tel. 654 83 30

16. I.Q. Juan Fco. González Cisneros
 Gerente de Ingeniería Ambiental
 VII Ing. y Suministros, S.A. C.V.
 Pedro Santa Cilia 258-2
 Col. Iztacihuatl
 Tel. 579 08 72

18. Q.I. Laura González Peralta
 Gerencia Ambiental
 Proc. Metalmecánica de Toluca, S.A.C.V.
 Av. Mariano Salgado 101
 Col. Parque Ind. Toluca
 Tel. 72 14 45

20. Biol. Fco. Javier Hernández Alvarez
 Jefe de departamento
 Com. Fed. de Electricidad
 Melchor Ocampo 469 piso 8
 Col. Nueva Anzures
 11590 México, D.F.
 Tel. 254 43 18

22. Ing. Carlos Lecanda Terán
 Jefe de Disciplina
 Com. Fed. de Electricidad
 Mississippi 71 piso 1
 Col. Cuauhtémoc
 06500 México, D.F.
 Tel. 229 47 24

24. Ing. Rafael López Ruíz
 profesor jubilado de asignatura
 UNAM, Fac. de Ingeniería
 Ciudad Universitaria
 04510 México, D.F.
 Tel. 682 10 66

26. I.Q. Aurelio Meléndez y García
 Gerente de Proyectos
 Auber y Asociados, S.A.C.V.
 Anezágoras 1028-201
 Col. Narvarte
 03020 México, D.F.
 Tel. 575 04 88

Ricardo Morales Juárez
Profesor - Investigador
Univ. Popular Autónoma del Edo. de Puebla
21 Sur 1103
Col. Santiago
Puebla, Puebla
Tel. 46 89 13

Ing. Rafael Morales y Monroy
Profesor Investigador
Facultad de Ingeniería
Ciudad Universitaria
4510 México, D.F.
Tel. 581 32 25

Q. Manuel Jacobo Noffal Nuno
Gerente de Ventas
Ecología, laboratorios y consultores, S.A.C.V.
Cuty Cárdenas 36
Col. Guadalupe Inn
1020 México, D.F.
Tel. 680 40 20

Alberto Peralta Rosas
Gerente de proyectos
Inst. Servs. Ambientales e infraestructura, S.A.
Montes Urales 760 piso 2
Col. Lomas de Chapultepec
1000 México, D.F.
Tel. 520 57 18

Q. Rodrigo Plata Dehmer
Ingeniero de proyectos
HB Agra de México
Ingenieros militares 105
Col. Lomas de Sotelo
1200 México, D.F.
Tel. 395 78 29

Ing. Joaquín Rebuelta Gutiérrez
Profesor
UNAM
Facultad de Ingeniería
Ciudad Universitaria
4510 México, D.F.
Tel. 271 08 13

Q. Flor Azalea E. Román Rodríguez
Coordinador Técnico
Const. y Urb. Lcosmar, S.A.C.V.
José Ma. Correa 245
Col. Viaducto Piedad
8200 México, D.F.
Tel. 674 71 71

28. Q. Ma. Guadalupe Miranda Jimeno
Profesor
FES Zaragoza
Av. Guelatao 66
Col. Ejército de Oriente
México, D.F.
Tel. 539 91 30

30. Enrique Muñoz Mejía
Auditor
Auditoría, monitoreo y central de contaminación.
Extremadura 149-C
Col. Insurgentes Mixcoac
Tel. 598 46 12

32. Gloria Samantha Palma Rodríguez
Coord. de técnicas especializadas
Dirección de Ecología, D.D.F.
Rep. de Brasil 74
Col. Centro
06500 México, D.F.
Tel. 569 76 25

34. I.Q. Ma. Teresa Pérez Carbajal y Campozan
Jefe de oficina, Depto. Diseño térmico,
SIPPI, Inst. Mex. del Petróleo
Eje Central Lázaro Cárdenas 152
Col. San Bartolo Astepehuacan
Tel. 368 59 11 ext. 20966

36. José Fidel Rangel Gutiérrez
Jefe de unidad departamental
Direc. de Ecología del D.D.F.
Brasil 74 piso 2
Col. Centro
06020 México, D.F.
Tel. 529 77 41

38. Biol. R. Pedro Rodríguez Torres
Director de la Esc. de Ecología y Protec.
Ambiental. Univ. Popular Autónoma de
Puebla. 21 Sur 1103
Col. Santiago
72160 Puebla, Puebla
Tel. 320 266

40. Jesús Josafat Romero Carreón
Auditor Ambiental
A. M. y Control de Contaminación, S.A.
Extremadura 149
Col. Insurgentes Mixcoac
03920 México, DF.
Tel. 598 47 45

Ing. Ernesto Tamez Escamilla
 Dueño
 Advance Communication de México, S.A.C.V.
 Libertad 1822
 Col. Roma
 64700 Monterrey, Nuevo León
 Tel. 35 82 220

I.Q.I. Alejandro Tello Miranda
 Auditor de seguridad
 Pemex, Fas y Petroquímica Básica
 Marina Nacional 329 piso 5 edif. B-1
 Col. Husteca
 11311 México, D.F.
 Tel. 531 60 42

Biol. José Antonio Torales Esquivar
 Consultor Ambiental
 IDEIN, S.A. CV.
 Playa Copacabana 193
 Col. Militar Marte
 08830 México, D.F.
 Tel. 227 79 79

Emilio Valdivia Aguilar
 Subgerente (proy. y campo) Div. Geo-Ecolo.
 LAINCO, S.A. C.V.
 Av. España 2099
 Col. Moderna
 44150 Guadalajara, Jalisco
 Tel. 913 615 15 63 43

I.Q. Alberto Venegas Mancilla
 Gerente Administrativo
 Almex, Ing. y Const., S.A. C.V.
 Calz. Tlalpan 1634
 Col. Ermita
 09440 México, D.F.
 Tel. 532 73 68

I.B. Gloria Eugenia Avelino y Zapata
 Coordinador de Proyectos
 Inst. Mex. del Petróleo
 Eje Central Lázaro Cárdenas 152
 Col. San Bartolo Astepehuacan
 07730 México, D.F.
 Tel. 368 59 11

42. Soc. Ma. Antinieta Tejeda Muñoz
 Profesora
 UNAM
 F.C.P. y Sociales
 Ciudad Universitaria
 04510 México, D.F.

44. Ing. Bernardo Tirado Juárez
 Académico
 UNAM
 Ciudad Universitaria
 04510 México, D.F.

46. I.Q. José Ramón Solorio Torres
 Director técnico
 Calderas y Servicio Ambiental
 Calle 5 de mayo No. 19
 Col. Santa Cruz Atoyac
 03310 México, D.F.
 Tel. 605 10 73

48. Q. Carlos S. Valádez Sánchez
 Profesor
 FES Zaragoza
 Av. Guelatao 66
 Col. Ejército de Oriente
 México, D.F.
 Tel. 539 91 30

50. Ing. Alfredo Yáñez Báez
 Gerente de proyectos
 Almex, Ing. y Const., S.A. C.V.
 Calz. Tlalpan 1634
 Col. Ermita
 09440 México, D.F.
 Tel. 532 73 68

52. I.Q.I. Alicia Galindo Domínguez
 Investigador
 Inst. Mexicano del Petróleo
 Eje Central Lázaro Cárdenas 152
 Col. San Bartolo Astepehuacan
 07730 México, D.F.
 Tel. 368 59 11 Ext. 21263