

Guías de Niveles de Exposición Aguda

AEGL – Acute Exposure Guideline Levels

Sergio Garza Ayala – Dinámica Heurística, marzo 2023



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

Concentraciones peligrosas

- **Concentración es una relación entre una sustancia a la mezcla con otra sustancia tal como aire o agua.**
 - volumen sobre volumen mezcla (v/v)
 - masa sobre volumen mezcla (m/v),
 - masa sobre masa mezcla (m/m)
- **Se expresa como:**
 - **Fracción (0 y 1)**
 - Ejemplo: un volumen tiene la mitad de cloro y la mitad de aire.
0.5 de cloro (v/v).
 - **Porcentaje (0 a 100%)**
 - 50% de cloro v/v
 - **Partes por millón (0 a 1,000,000)**
 - 500,000 ppm de cloro v/v.
 - Convertir % a ppm
se multiplica por 10,000
ej. 2% = 20,000 ppm
 - **Partes por billón**

$$1 \text{ ppm}$$
$$= 1/1,000,000$$
$$= 0.0001 \%$$

Riesgos tóxicos de sustancias químicas

- **Riesgos crónicos**
 - Bajas concentraciones con tiempos de exposición muy largos
 - Riesgos laborales, ambientales.
- **Riesgos agudos,**
 - Altas concentraciones por tiempos de exposición cortos
 - Accidentes, respuesta a emergencias
- **Sustancias degradables**
 - Alcoholes, sustancias volátiles
 - Generalmente no representan riesgos crónicos
- **Sustancias no degradables**
 - DDT, metales pesados, tricloroetileno, PCB
 - Generalmente representan riesgos crónicos

Duración y Nivel de Exposición

- El cuerpo humano tiene cierta capacidad de eliminar productos tóxicos
 - Ej. Arsénico
- Dosis tóxica
 - Concentración por tiempo de exposición
- Vías de entrada
 - Relacionado con el estado de la materia
 - Inhalación
 - Absorción (ej. Fenol)
 - Ingestión
- Toxicidad vs Riesgo tóxico



Límites de exposición laboral

ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienist)

- ACGIH TLV (Threshold Limit Value- Valor límite de umbral)
 - TLV-TWA (Time Weighted Average – Promedio ponderado en el tiempo)
 - Jornadas de trabajo de 8 hs y 40 hs /semana.
 - TLV-STEL (Short Term Exposure Limit – Límite de exposición corto plazo)
 - No más 15 min. 4 veces/día y 60 min entre cada exposición
 - ACGIH TLV-C (Ceiling – Valor máximo instantáneo)
 - No se debe exceder al trabajar.
 - TLV-Skin (potencial de absorción por piel)
- OSHA (Occupational Safety and Health Administration – Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de EUA)
 - OSHA PEL (Permissible Exposure Limits – Límites de exposición permisibles) similar a ACGIH TLV

Límites de exposición aguda

NIOSH (National Institute for Occupational Safety & Health) Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional

- IDLH - Immediately Dangerous for Life and Health
Peligro Inmediato para la Vida y la Salud
 - Escape en 30 min. sin síntoma dañino o efecto a salud
 - Enfoque a personal de respuesta a emergencias

AIHA – American Industrial Hygiene Association Asociación Americana de Higiene Industrial)

- AIHA-ERPG-2 –Emergency Response Planning Guides
Guías de Planeación para Respuesta a Emergencias
 - Máxima concentración aérea hasta por 1 hora para público sin efectos serios
 - ERPG1, ERPG2, ERPG3

Dosis equivalentes

CLORO

- TLV-TWA = 0.5 ppm (8 horas)
- ERPG-2 = 3 ppm (1 hora)
- IDLH = 10 ppm (30 min)

¿Qué escenario es más crítico?

A) 10 ppm en 30 min (IDLH)

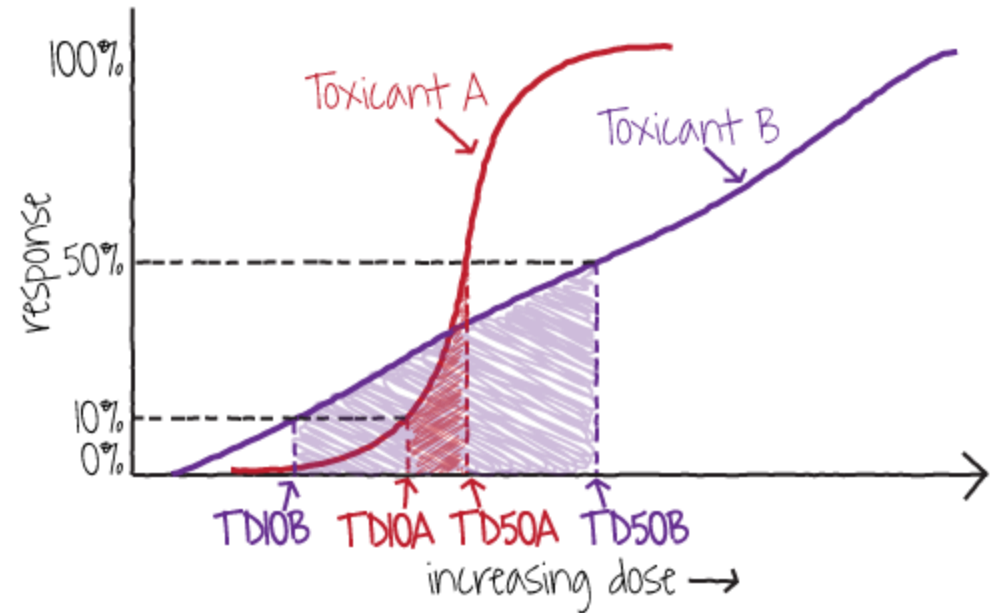
B) 20 ppm en 15 min

A > B ?

A < B ?

A = B ?

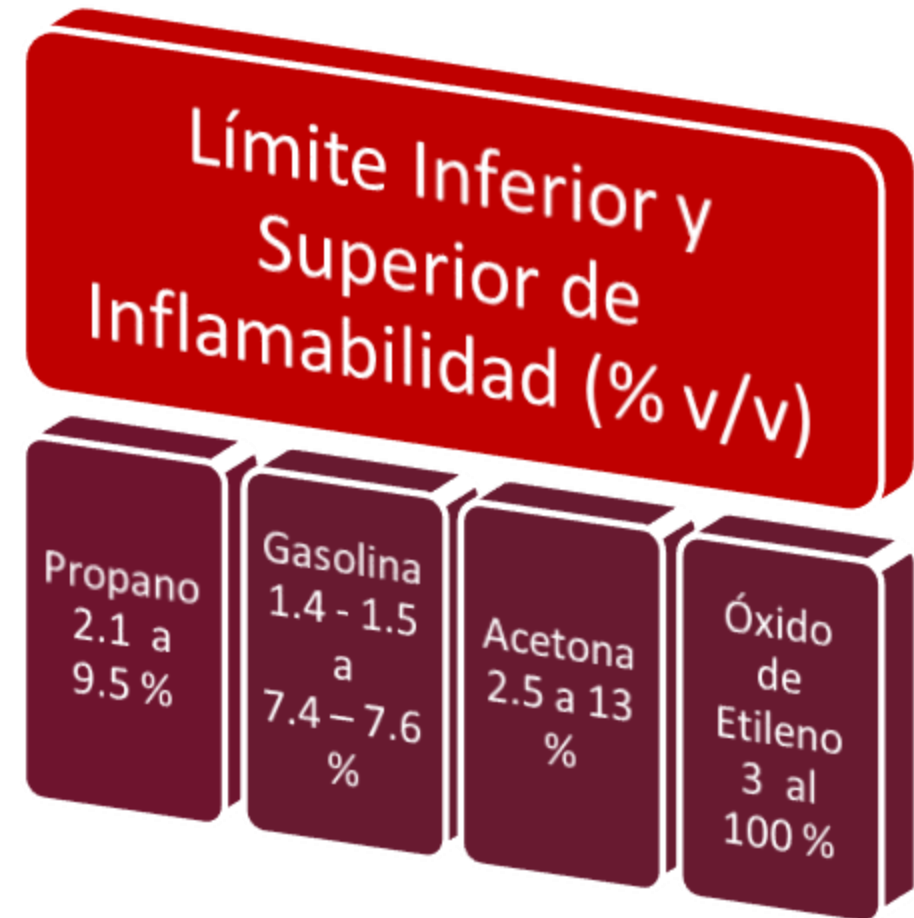
Dosis tóxica = $C^n T$



Riesgos de Fuego/Explosión

Límites de Inflamabilidad y Explosividad

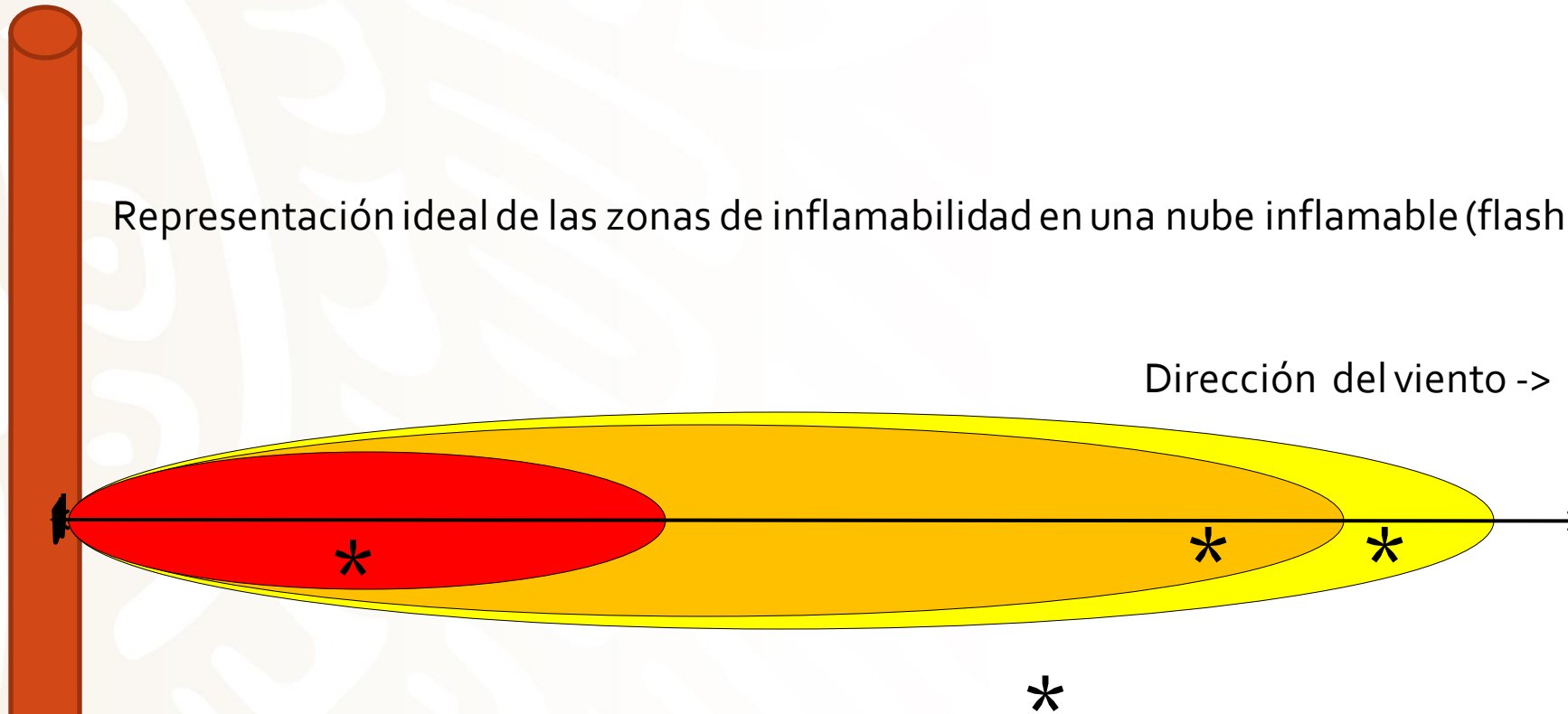
- Las concentraciones mínima y máxima de un gas o vapor en el aire que puede incendiarse y propagar flama
 - Límite Inferior de Inflamabilidad o Explosividad
 - LEL Lower Explosive Limit
 - Límite Superior de Inflamabilidad o Explosividad
 - Upper Explosive Limit



Riesgos de Fuego/Explosión

- Los límites de inflamabilidad o explosividad son usualmente mediciones hechas en condiciones normales y puede haber una variación considerable a presiones y temperaturas por arriba o debajo de las normales.
- Los límites de inflamabilidad para materiales sólidos se expresan mediante unidades de masa presente en un volumen de aire.
Ej. Polvo de carbón.
- Butano
 - LII (LEL) = 1.8% v/v
 - $\frac{1}{2}$ LII (LEL) = 0.9% v/v
 - LSI (UEL) = 9 % v/v
- Polvos orgánicos
 - LII (LEL) = 10 a 50 g/m³
- Polvo de carbón (MSHA)
 - LII (LEL) = 100 g/m³

Representación ideal de las zonas de inflamabilidad en una nube inflamable (flash fire)

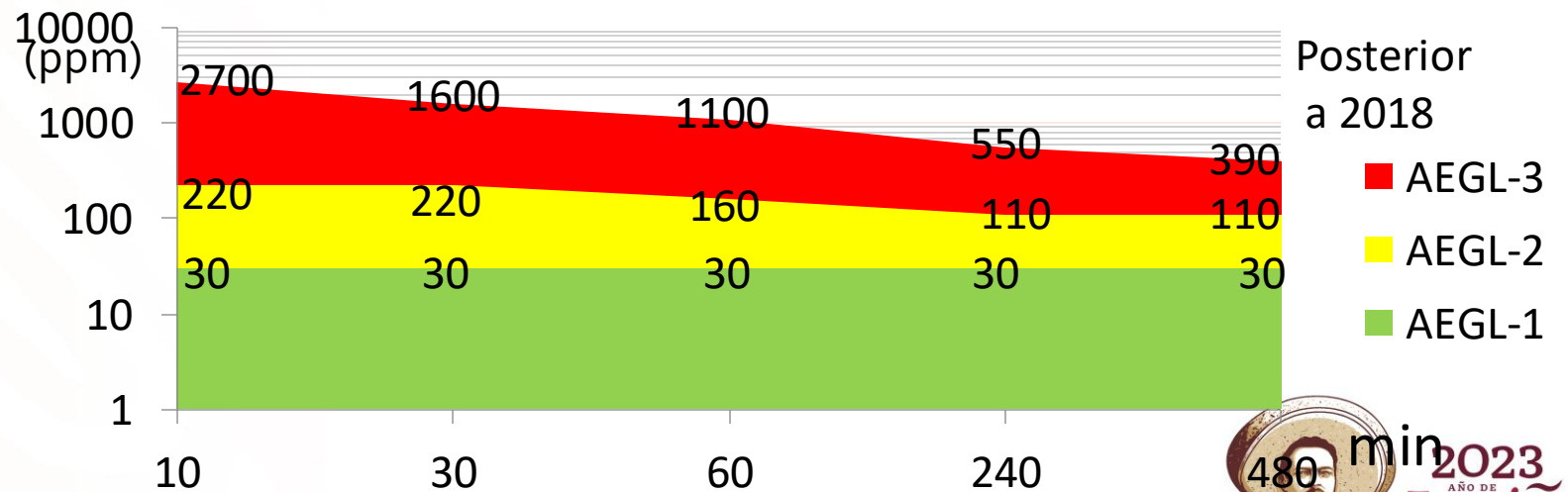
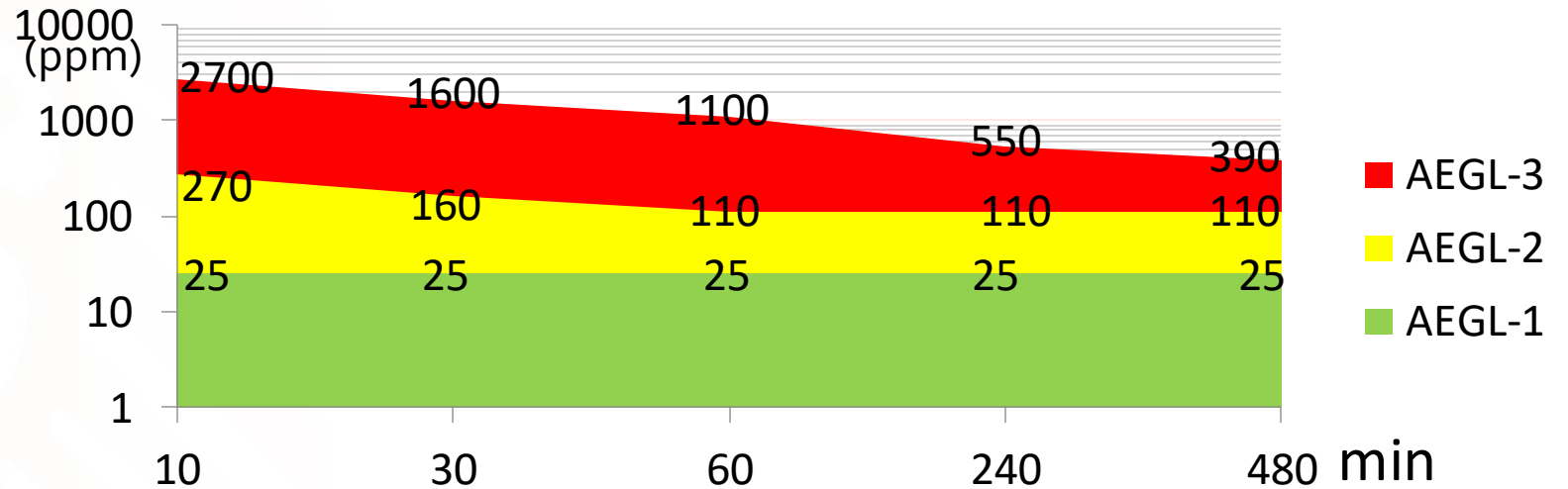


- Límite superior de inflamabilidad
- Límite inferior de inflamabilidad
- 1/2 Límite inferior de inflamabilidad
- * Punto de ignición

Desarrollos Científicos y Tecnológicos

Antecedentes.

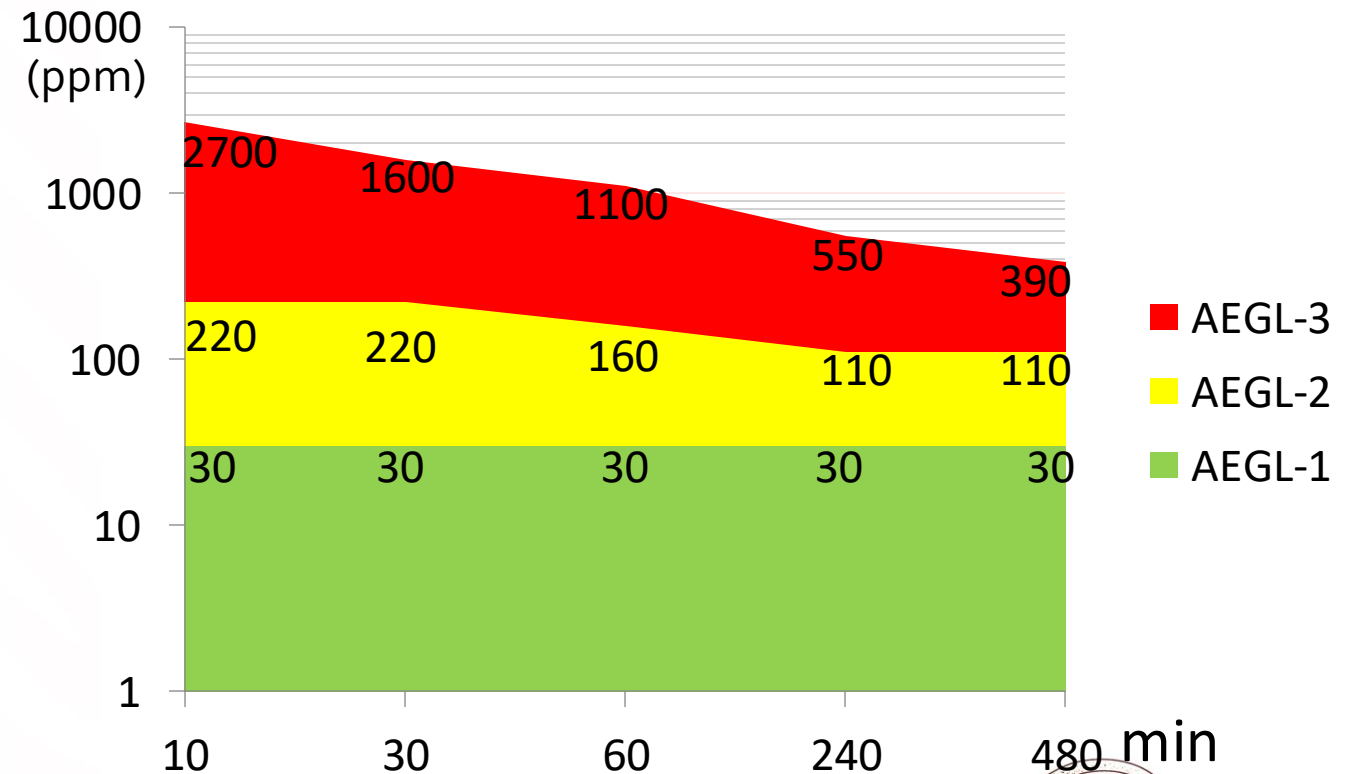
- La estimación de concentraciones peligrosas para sustancias químicas es una tarea compleja y es común el cambio de concentraciones de interés para sustancias.
 - Cloro. TLV-TWA se cambió de 1 ppm a 0.5 ppm
 - Monómero de cloruro de vinilo se cambió TLV-TWA de 1000 ppm a 1 ppm
 - Amoníaco anhidro. Cambios significativos de los AEGL (Guías de Niveles de Exposición Aguda) previos al 2018 respecto al nuevo listado del 2018.



(Guías de Niveles de Exposición Aguda)

- Describen efectos en la salud humana de una exposición de una vez en la vida, o rara para químicos aerotransportados
- Se utilizan para respuesta a emergencia en derrames de químicos u otra exposición catastrófica
- Es un esfuerzo colaborativo de los sectores público y privado en todo el mundo y están diseñados para proteger a los adultos mayores y a los niños y personas susceptibles.
- Cinco periodos de exposición relativamente breves de 10 minutos, 30 minutos, 1 hora, 4 horas y 8 horas
- Severidad de los efectos tóxicos de la exposición siendo en Nivel 1 el menos severo y el Nivel 3 el más severo

AEGL (Final en ppm) para amoníaco anhidro (2018)



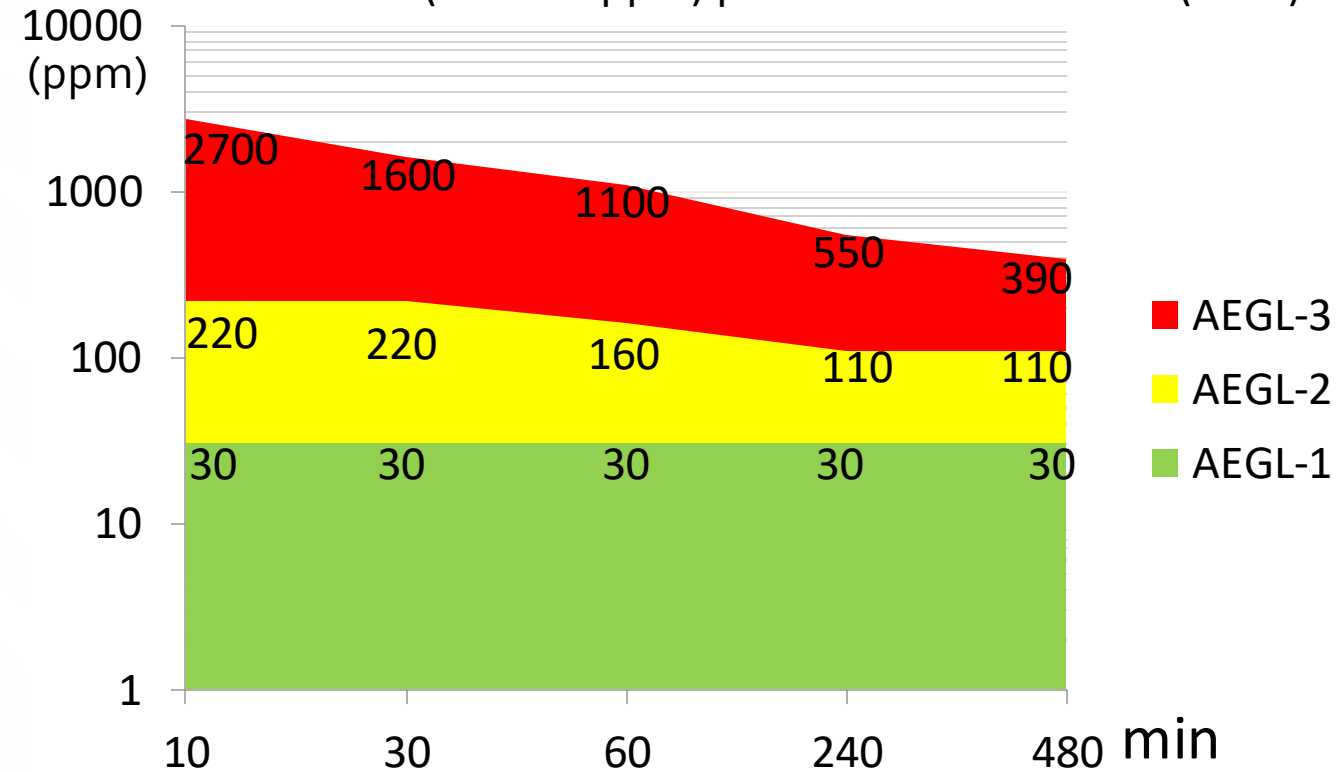
AEGL

(Guías de Niveles de Exposición Aguda)

Todos los niveles se expresan en partes por millón (ppm) o miligramos por metro cúbico (mg/m^3) de una sustancia arriba de la cual la población general incluyendo a individuos susceptibles, pudiera experimentar:

- AEGL-Nivel 1.
 - Notable molestia, irritación o ciertos efectos asintomáticos no sensoriales. Sin embargo, estos efectos son transitorios, no deshabilitadores y reversibles, una vez que cesa la exposición.
- AEGL-Nivel 2.
 - Efectos en la salud adversos, de larga duración, serios e irreversibles o deshabilitan la habilidad de escapar.
- AEGL-Nivel 3.
 - Efectos amenazantes para la vida o muerte.

AEGL (Final en ppm) para amoníaco anhidro (2018)



AEGL

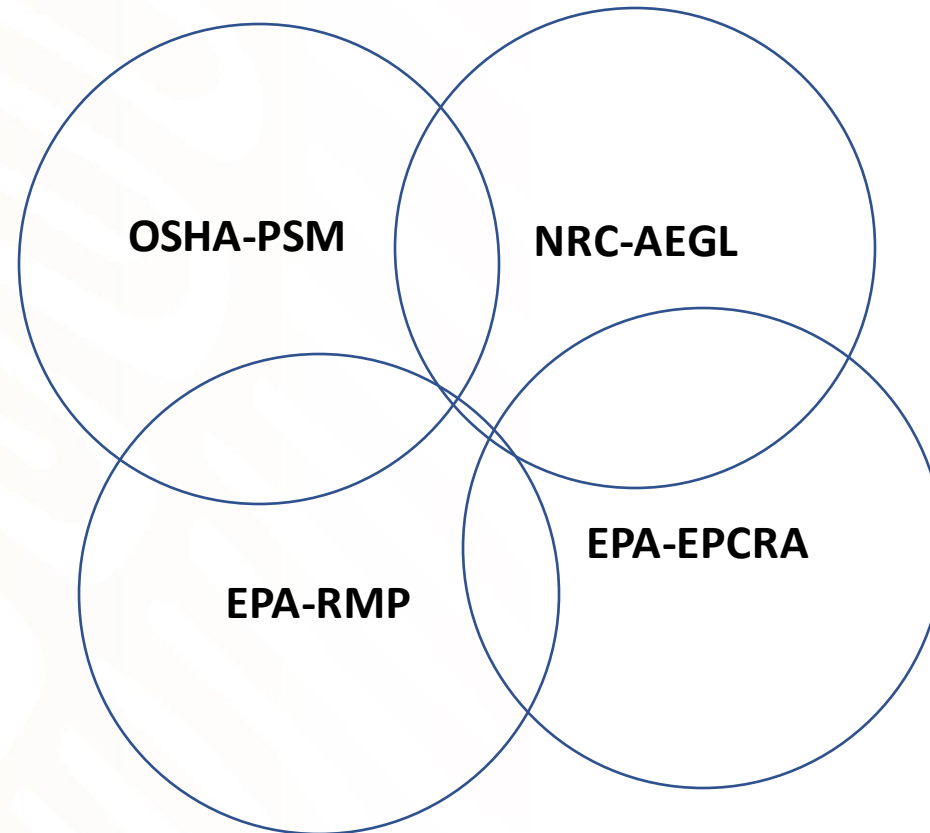
(Guías de Niveles de Exposición Aguda)

Se publicó en el Registro Federal de EUA (mayo 31, 2002) un listado con los productos químicos prioritarios que en total incluyen a 471 sustancias, que potencialmente pueden causar exposiciones peligrosas por inhalación a personas a través de liberaciones accidentales al aire o por medio de una acción terrorista.

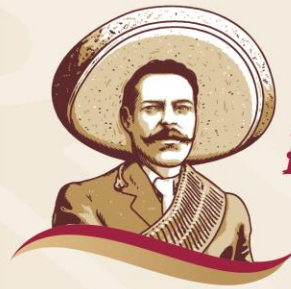
La lista compilada (318 sustancias) de AEGL actualizada al 27 de julio del 2018 se publicó en el sitio de la EPA e incluye lo siguiente:

- AEGL finales (188)
- AEGL provisionales (72)
- AEGL propuestos (12)
- AEGL en espera o borrador (46)

Normativas en EUA para sustancias químicas



Compilación de Listados de Sustancias Extremadamente Peligrosas



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

Muchas Gracias



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES