

Universidad de Guayaquil

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE GRADUACIÓN

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

TESIS DE GRADO

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AREA

Sistemas Integrados de Gestión

TEMA

**“Análisis de Riesgos en la descarga de fertilizantes en la
Terminal Portuaria de Fertisa”**

AUTOR:

Ortega Chancay Freddy Yomeini

Director de Tesis:

Ing. Ind. Aguilar Zevallos Gabriel Enrique

2008 — 2009

GUAYAQUIL - ECUADOR

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis corresponden exclusivamente al autor”

Firma:

Ortega Chancay Freddy Yomeini.

C.I.: 0919819797.

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado a mis padres, quienes han estado siempre a mi lado y con su esfuerzo diario y sacrificio inculcaron en mí los hábitos de respeto, responsabilidad, honestidad y solidaridad.

Incluyo también a todas las personas que he conocido en el transcurso de mi vida, ya que de una u otra forma fueron perfilando mi camino a través de sus experiencias laborales y de vida, reflejadas en sus consejos, los mismos que me ayudaron a crecer como ser humano.

AGRADECIMIENTO

“Agradezco a Dios por darme la oportunidad de vivir esta experiencia personal, a mi madre la Sra. Benita Chancay y a mi padre quien en vida fuera José Ortega Briones, quienes con su esfuerzo y sacrificio diario supieron enrumbarme por el camino del bien. A los docentes de esta institución quienes con sus conocimientos impartidos contribuyeron con el enriquecimiento de mis conocimientos. También a todos mis compañeros de trabajo, a quienes considero mis amigos; los mismos que colaboraron de una u otra forma con sus experiencias de forma desinteresada para llegar a la consecución de esta una de mis metas”.

INDICE GENERAL

Nº	Descripción	Pág.
	Prologo	1

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Nº	Descripción	Pág.
1.1	Antecedentes	2
1.1.1	Ubicación geográfica	3
1.1.2	Filosofía de la empresa	3
1.1.3	Líneas de producción y servicios	4
1.1.4	Identificación con el CIU	5
1.2	Justificativos.	5
1.3	Objetivos	6
1.3.1	Objetivos generales	6
1.3.2	Objetivos específicos	7
1.4	Marco teórico	7
1.4.1	Teoría Método William T. Fine	9
1.4.2	Teoría Método Gretener	12
1.4.3	Teoría Método "AST"	50
1.5	Marco legal	55
1.6	Metodología	60

CAPITULO II

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Nº	Descripción	Pág.
2.1	Certificaciones	61
2.2	Descripción del proceso de descarga	62
2.3	Evaluación de riesgos de Incendio mediante método Gretenner	67

CAPITULO III

DIAGNOSTICO

Nº	Descripción	Pág.
3.1	Aplicación del panorama de Riesgo	78
3.1.1	Supervisión	78
3.1.2	Descarga por grúa	81
3.1.3	Apertura y cierre de la Cuchareta	84
3.1.4	Manipulación de cableado	86
3.1.5	Recolección y corte del material	88
3.1.6	Control de flujo de Material en Tolvas	91
3.1.7	Remoción y recolección de material con maquinas “Case”	94
3.2	Cuadro de Panorama de Riesgos	99
3.3	Priorización	101

CAPITULO IV

PROPUESTA TECNICA

Nº	Descripción	Pág.
4.1	Control de Riesgo	104
4.2	Propuesta técnica en Dotación	106
4.3	Costo de equipos de protección Personal	107
4.4	Propuesta Técnica en implementación “AST”	109
4.5	Costo por implementación “AST”	111
4.6	Costo total de la Propuesta	111
4.7	Relación Costo- Beneficio	112

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Nº	Descripción	Pág.
5.1	Conclusiones	113
5.2	Recomendaciones	113
	ANEXOS	114
	BIBLIOGRAFIA	162

INDICE DE CUADROS

Nº	Descripción	Pág.
1	Dotación de equipos para protección personal por operación	107
2	Costo de la dotación de equipos para protección personal	108
3	Exposición a perdida y comportamiento seguro de trabajo	110
4	Costo por implementación de “AST”	111
5	Costo total de la Propuesta	111

INDICE DE ANEXOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Hojas MSDS de Fertilizantes	115
2	Hoja (MSDS) Sulfato de Amonio	121
3	Hoja (MSDS) Nitrato de Potasio	125
4	Hoja (MSDS) Sulfato de Magnesio	129
5	Hoja (MSDS) Nitrato de Calcio	134
6	Hoja (MSDS) Sulfato Magnesico de Potasio	141
7	Hoja (MSDS) DAP- Fosfato Diamónico	150
8	Tablas de Cargas Térmicas Mobiliarias y Factores de Influencia para diversas Actividades	151
9	Identificación personal del B.C.B.G. Sr. Paul Layana Jefe de seguridad de “Fertisa”.	161

RESUMEN

TEMA: “Análisis de Riesgos en la descarga de fertilizantes en la Terminal Portuaria de Fertisa”

AUTOR: Ortega Chancay Freddy Yomeini.

Este trabajo tiene como objetivo determinar problemas relacionados a la seguridad personal de los trabajadores durante las operaciones de descarga de fertilizantes en la terminal portuaria de “Fertisa” y a la vez proponer los medios y dispositivos de control para reducir el riesgo al que se exponen todos los involucrados durante su jornada de trabajo, con lo cual se optimiza el desempeño laboral y los recursos, en la elaboración de este trabajo se considero el código de trabajo vigente, el marco legal en prevención de Riesgos de Trabajo, dentro de la metodología se aplico el método de evaluación de incendios de Gretener con lo cual se comprobó que las bodegas de la terminal están debidamente dotadas para que el personal pueda actuar en caso de incendio en ellas, además el método de actos seguros de trabajo “AST” con el cual se propone una tarea definida y ordenada que indica paso a paso las actividades que se deben cumplir durante el trabajo, su difusión al personal antes de iniciar operaciones, y el correcto uso y dotación del equipo de protección personal, incluyendo su reposición durante el año de trabajo; el monto de inversión en esta propuesta es de \$2659.45 lo que permite un mejor ambiente de trabajo y que se refleja en la productividad de la planta. En lo que corresponde a las conclusiones y recomendaciones es necesario recalcar que se deben realizar revisiones y evaluaciones continuas con el objetivo de que se estén cumpliendo tanto la dotación, como la utilización de todo el equipo de trabajo y las medidas planteadas.

Ortega Chancay Freddy Y.

Autor

Ing. Ind. Aguilar Zevallos Enrique

Tutor

PROLOGO

Con la elaboración de esta tesis, se propone la utilización de riesgos, a través de un panorama de riesgos de trabajo para reducir los riesgos durante la exposición del trabajador en la terminal portuaria de Fertisa, los cuales se consideran en los siguientes cinco capítulos:

Capitulo I: En la introducción se consideran datos de la planta, su historia, justificativos, marco teórico, y la metodología a aplicar.

Capitulo II: En este encontramos la situación actual de la empresa, descripción del proceso de descarga, evaluación del sistema contra incendio y las instalaciones.

Capitulo III: Se realiza el diagnostico de la descarga de fertilizante y sus riesgos.

Capitulo IV: Se consideran los correctivos necesarios para la reducción de los riesgos de trabajo, incluyendo su costo total.

Capitulo V: En esta parte se recalca la importancia de llevar un control continuo y evaluación de las áreas y puestos de trabajo con el objetivo de que se cumplan los procedimientos.

CAPITULO 1

1. INTRODUCCION

1.1. ANTECEDENTES.

FERTISA, Fertilizantes, Terminales i Servicios S.A. fue la primera industria en iniciar la fabricación de fertilizantes químicos en el Ecuador. Fue fundada el 4 de Junio de 1964 con capital estatal, fue privatizada y adquirida por el Grupo Empresarial *Wong* en enero de 1994. Su sede se encuentra en la ciudad de Guayaquil.



Lidera la importación y comercialización de fertilizantes y formula técnicamente abonos completos, según las necesidades de diferentes cultivos. A partir del año 2002 está participando fuertemente en el mercado de protección de cultivos y en el 2003 en productos para el sector pecuario y semillas certificadas. Otros negocios nuevos son la importación y distribución de acero y aceite agrícola. Además, posee un terminal portuario multipropósito que, en los actuales momentos, principalmente presta servicios a naves que traen fertilizantes y a *reefers* que cargan banano de exportación.

Fertisa tiene una amplia y variada red de distribución que cubre casi la totalidad del territorio ecuatoriano, con una creciente participación que supera ya el 50% del mercado nacional; así mismo, buscando cumplir con las necesidades del agricultor ecuatoriano, contribuye a su desarrollo

a través de asesoría técnica para la utilización adecuada de los agro insumos.

1.1.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA.

Fertisa matriz se encuentra localizada en la ciudad de Guayaquil, al sur, vía al Puerto Marítimo, en la Av. San Juan Bosco y La N. Guasmo Fertisa. Mientras que sus almacenes de venta al público, llamados FISA, Fertisa Insumos y Servicios Agropecuarios, se encuentran ya en 39 puntos del territorio ecuatoriano, distribuidos en Costa, Austro, Sierra. Además, ya existe un almacén en Perú y próximamente en Colombia.

1.1.2. FILOSOFÍA DE LA EMPRESA.¹

VISIÓN.

Ser líderes en la importación y comercialización de insumos agropecuarios en el país, desarrollar el terminal portuario, empeñados en satisfacer las necesidades de los clientes en forma integral a través de procesos y servicios eficaces, contribuyendo activamente en el desarrollo de los sectores agropecuario, industrial y portuario del país.

MISIÓN

Importar, producir y comercializar insumos agropecuarios y brindar servicios portuarios de calidad, satisfaciendo la demanda del sector agropecuario e industrial, con calidad y precio competitivo; incentivando la productividad y la tecnificación del sector, comprometidos en el

mejoramiento continuo de nuestros procesos, el desarrollo del talento humano en la comunidad y la protección del medio ambiente.

1. - Fuente: www.fertisa.com/quienes_somos.php

1.1.3. LÍNEAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS.

LÍNEAS DE PRODUCCIÓN.

Fertilizantes Compuestos en un 50 %.

Fertilizantes Simples en el 50 % restante.

PRODUCTOS Y SERVICIOS

FERTILIZANTES:

Fertisa importa y comercializa Fertilizantes simples que proveen individualmente a la planta los elementos necesarios para su normal desarrollo; como el caso de la *Urea* que contiene *Nitrógeno* al 46%, *Muriato de Potasio* que contiene 60% de K_2O , *DAP* que contiene 18% de *Nitrógeno* y 46% de P_2O_5 .

Otros Fertilizantes que distribuye:

Fosfato

Nitrato de Potasio Gr

Nitrato de amonio

Nitrato de Calcio

Nitrato de Potasio Cr

Sulpomag

Sulfato de Magnesio

Sulfato de Amonio

Ver hojas de M.S.D.S. en anexo # 1.

TERMINAL PORTUARIO.



Desde el 2 febrero del 2008 Fertisa brinda servicios como terminal portuario para exportación e importación de mercadería full en contenedores de carga seca, reefer y carga suelta de esta forma se incorpora a la competencia junto a otros puertos privados, lo cual genera servicios de operaciones de puerto, estiba de carga, aforos e inspecciones de carga full.

1.1.4. IDENTIFICACIÓN CON EL CIU.

(Codificación Internacional Industrial Uniforme)

Su identificación es: 351201 (fertilizantes)

1.2 JUSTIFICATIVOS.

En la Terminal Portuaria Fertisa se realizan todo tipo de operaciones portuarias tales como: atraque de buques, embarque y descarga de contenedores de importación y exportación, descarga de bobinas de papel, embarque de banano y descarga de fertilizantes al granel.

Esta ultima es la principal actividad con la que cuenta la terminal y debido a la gran cantidad de personas que laboran en estas instalaciones aumenta la posibilidad de su exposición a riesgos y por esto su política de seguridad debe estar encaminada a preservar la integridad de todos los trabajadores, además e sus instalaciones para poder competir con otras terminales, tanto privadas como del estado en calidad de servicios que brinda.

Todas las actividades que se realizan en las instalaciones están reguladas a través de las normas y reglamentos en prevención de riesgos dictados por el instituto ecuatoriano de seguridad social (I.E.S.S.), además del código de trabajo, y protección del medio ambiente. En la actualidad la terminal cuenta con un departamento encargado de las normas de seguridad y salud ocupacional, pero limitada, ya que las normas de seguridad que difunde la conocen muy poco de sus empleados, por esta razón se verificaran las técnicas y medios con los que se difunden las normas de seguridad en la terminal durante la descarga de fertilizante,

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

El principal objetivo del análisis es reducir la presencia de riesgos en seguridad y salud de todas las personas que trabajan durante el proceso de descarga del fertilizante, así como evaluar los riesgos ya existentes, cuantificar su magnitud y aplicar las medidas de control con la finalidad que el trabajador se sienta mas seguro de realizar sus actividades en forma eficiente.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Análisis de los riesgos que se presentan constantemente y los que se podrían presentar durante la descarga de fertilizante.

La valoración de los riesgos.

Revisión del actual plan de riesgos en esta área, y proponer los cambios necesarios que contribuyan al bienestar y seguridad de los trabajadores y la terminal.

Clasificación de los riesgos a los que se expone todo el personal que labora en la descarga.

1.4 MARCO TEORICO.

PANORAMA DE RIESGO ²

Es el reconocimiento pormenorizado de los factores de riesgos que están expuestos los distintos grupos de trabajadores en una empresa específica, determinando en este los efectos que pueden ocasionar a la salud de los trabajadores y a la estructura organizacional y productiva de la empresa.

Los resultados se recopilan en un documento básico que permite reconocer y valorar los diferentes agentes con el fin de establecer prioridades preventivas y correctivas que conlleven a mejorar la calidad de vida.

CARACTERISTICAS

Un panorama de riesgo debe cumplir los siguientes requisitos:

Partir del tipo de proceso, oficio y operación productiva que se realiza.

Lograr un análisis global del ambiente de trabajo involucrando entre otros aspectos los técnicos, los organizacionales y de salud.

La información del panorama debe actualizarse permanentemente, por lo tanto su recolección debe ser sistemática y permanente.

Permitir evaluar las consecuencias y efectos, más probables del programa de prevención en función de las prioridades resultantes en el diagnostico que se establezca.

1.4.1. METODO WILLIAM T. FINE.

Grado de peligrosidad (GP)

$$GP = C \times P \times E$$

C: Consecuencia

E: Exposición

P: Probabilidad

Consecuencias.- Los resultados más probables de un riesgo laboral debido al factor que se estudia, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

CONSECUENCIAS	VALORACION
Accidente leve.	1
Accidente grave.	3
Accidente mortal.	6

Exposición.- Frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciara la secuencia del accidente, establecido de la siguiente valoración:

EXPOSICION	VALORACION
• Raramente (se sabe que ocurre)	1
• Ocasionalmente (pocas veces a la semana)	3
• Frecuentemente (pocas veces al día)	6

Probabilidad.- Probabilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucede en el tiempo, originando accidente y consecuencia.

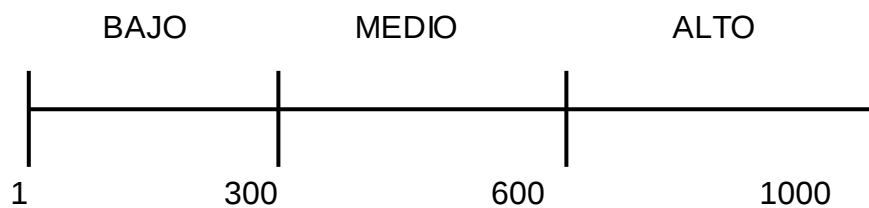
La estimación de riesgo se determinara a partir de los factores expuestos:

Estimación del riesgo = Consecuencia x Probabilidad.

La valoración puede ser parcial o total, según excluya o no los riesgos catastróficos respectivamente.

PROBABILIDAD	VALORACION
Muy baja.	1
Baja.	3
Media.	6

INTERPRETACION DEL GRADO DE PELIGROSIDAD (GP)



Dado que la importancia del riesgo no depende exclusivamente de los factores de analizados (grado de peligrosidad), si no también deberá tenerse en cuenta el número de personas expuestas, resulta de interés determinar la repercusión.

VALORACION DE FACTORES DE RIESGO GENERADORES DE ACCIDENTE.

GR = GRADO DE REPERCUSION

$GR = GP \times FP$

GP = Grado de peligrosidad

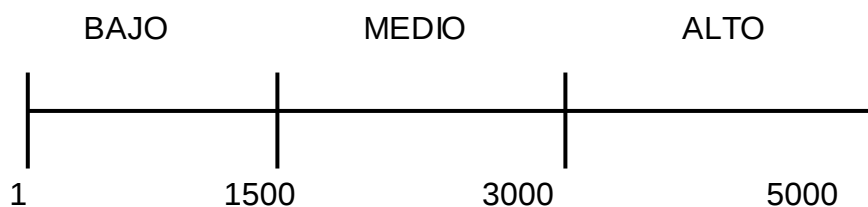
FP = Factor de ponderación

$$\% \text{ Expuestos} = \frac{\# \text{ Trabajadores Expuestos}}{\# \text{ Total de Trabajadores}} \times 100.$$

INTERPRETACION DEL FACTOR DE PONDERACION

% EXPUESTO	FACTOR DE PONDERACION
1 – 20%	1
21 – 40%	2
41 – 60%	3
61 – 80%	4

INTERPRETACION DEL GRADO DE REPERCUSION (GR)



2. - FUENTE: DIPLOMADO DE SEGURIDAD DE LA FACULTAD DE ING. INDUSTRIAL

1.4.2. MÉTODO GREENER³

Es un método que permite evaluar cuantitativamente el riesgo de incendio, tanto en construcciones industriales como en establecimientos públicos densamente ocupados; siendo posiblemente el más conocido y aplicado en España.

El método se refiere al conjunto de edificios o partes del edificio que constituyen compartimentos cortafuegos separados de manera adecuada.

DEFINICIONES

RIESGO DE INCENDIO

La definición del riesgo de incendio comprende la noción de exposición, que incluye, a su vez, la magnitud, no medible exactamente, de la probabilidad de ocurrencia de un siniestro.

EXPOSICIÓN AL RIESGO DE INCENDIO

La noción de exposición al riesgo de incendio se define como relación entre los peligros potenciales las medidas de protección tomadas.

La exposición al riesgo se refiere a un compartimento o al conjunto de un edificio.

SEGURIDAD CONTRA EL INCENDIO

La seguridad contra el incendio de un compartimento o en un edificio se considera suficiente, cuando el riesgo de incendio existente no sobrepasa el que se considera como aceptable. Este riesgo aceptable se corresponde con los objetivos de protección definidos. Una construcción puede, según ello, calificarse de “segura contra el incendio”, cuando está concebida de manera que se aseguren las dificultades técnicas para la propagación de un incendio.

COMPARTIMENTOS CORTAFUEGO

Un compartimento cortafuego es una parte del edificio, separada del conjunto por medio de paredes, suelos, techos y cierres, de manera que, en caso de iniciarse en él un incendio, éste quede limitado, con toda probabilidad al compartimento y que una propagación del fuego a locales, pisos o partes de edificios vecinos previsiblemente, no pueda tener lugar.

La superficie de un compartimento cortafuego en un edificio o parte de éste es aquella limitada por fachadas o elementos interiores resistentes al fuego.

CÉLULAS CORTAFUEGOS

Las células cortafuegos son compartimentos cuya superficie no excede de 200 m² y tiene una resistencia al fuego de al menos F30/T30.

Nota:

La Normativa española admite para cerramiento de huecos en elementos cortafuego, un porcentaje de minoración de resistencia al fuego de los elementos de cierre (p. Ej.: puertas) frente al RF propia del elemento considerado (p. Ej.: Muro RF 120, puerta cerramiento de hueco RF 90).

La Normativa Suiza establece una clasificación de resistencia al fuego (F) de elementos cortafuego y la correspondiente clasificación (T) para los de cierre.

DESIGNACIONES

LETRAS MAYÚSCULAS

Se utilizan las letras mayúsculas en el método:

- Para los factores globales que comprenden diversos factores parciales.
- Para los coeficientes que no se pueden escindir en factores parciales.
- Para los resultados de elementos de cálculo y designación de magnitudes de base.

A Peligro de activación.

B Exposición al riesgo.

E Nivel de planta respecto a la altura útil de un local.

F Resistencia al fuego.

H Número de personas.

M Producto de todas las medidas de protección

N Factor que incluye las medidas normales de protección.

P Peligro potencial.

Q Carga de incendio

R Riesgo de incendio efectivo.

S Factor que reúne el conjunto de las medidas especiales de protección.

Z Construcción celular.

G Construcción de gran superficie.

V Construcción de gran volumen.

COMBINACIÓN DE LETRAS MAYÚSCULAS:

AB Superficie de un compartimento cortafuego.

AZ Superficie de una célula cortafuego.

AF Superficie vidriada.

COMBINACIONES DE LETRAS MAYÚSCULAS Y MINÚSCULAS:

Co	Indicación del peligro de corrosión.
Fe	Grado de combustibilidad.
Fu	Indicación del peligro de humo.
Tx	Indicación del peligro de toxicidad.

LETRAS MINÚSCULAS:

Se utilizan las mismas:

- Para los factores de influencia.
- Para los valores de cálculos cortafuego.

b Anchuras del compartimento cortafuego.

c Factor de combustibilidad.

e Factor de nivel de una planta respecto a la altura útil del local.

f Factor de medidas de protección de la construcción (con subíndice).

g Factor de dimensión de la superficie del compartimento.

i Factor de la carga térmica inmobiliaria

k Factor del peligro de corrosión y toxicidad.

l Longitud del compartimento cortafuego

n Factor de medidas normales (con subíndice)

p Exposición al riesgo de las personas.

q Factor de la carga térmica mobiliaria.

r Factor del peligro de humo.

s Factor de las medidas especiales (con subíndice)

y Seguridad contra el incendio

FACTORES DE INFLUENCIA CON SUBÍNDICE:

PH1,E Situación de peligro para las personas (teniendo en cuenta el número de personas, la movilidad y la planta en la que se encuentra el compartimento cortafuego).

Qm Carga térmica mobiliaria (MJ/m²).

Qi Carga térmica inmobiliaria

Rn Riesgo de incendio normal

Ru Riesgo de incendio aceptado

UNIDADES:

Energía (J) Joule

(MJ) Mega-Joule

Presión (bar) Bar

Longitud (m) Metro

(km) Kilómetro

Tiempo (min) Minutos

TIPOS DE EDIFICACIONES

Se distinguen tres tipos de edificaciones según su influencia en la propagación del fuego:

- **Tipo Z:** Construcción en células cortafuegos que dificultan y limitan la propagación horizontal y vertical del fuego.
- **Tipo G:** Construcción de gran superficie que permite y facilita la propagación horizontal pero no la vertical del fuego.
- **Tipo V:** Construcción de gran volumen que favorece y acelera la propagación horizontal y vertical del fuego.

CUADRO PARA DETERMINAR EL TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Tipo de Construcción Compartimentado	A MACIZA (Resistencia al fuego definida)	B MIXTA (Resistencia al fuego variable)	C COMBUSTIBLE (Escasa resistencia al fuego)
Células Locales 30-200 m ²	Z	Z^1 G^2 V^3	V
Grandes superficies Plantas separadas entre ellas y > 200 m ²	G	G^2 V^3	V
Grandes volúmenes Conjunto del edificio, varias plantas unidas	V	V	V

EXPLICACIONES RELATIVAS AL TIPO Z: CONSTRUCCIÓN EN CÉLULAS

El compartimento engloba una única planta. Cada planta se encuentra dividida en sectores pequeños resistentes al fuego (“formación de células”), de una superficie máxima de 200 m².

La propagación del fuego, en el inicio de un incendio, se encuentra retardada o dificultada durante un cierto tiempo, tanto en sentido horizontal como vertical, gracias a las medidas tomadas durante la construcción.

Nota:

Los elementos portantes y tabiquerías, tales como estructura fachada, techos, paredes de separación, etc., deben presentar una resistencia al fuego suficiente, que permita garantizar la estabilidad de la construcción y de la célula durante la combustión total de la carga térmica contenida.

Las cajas de escaleras, los conductos técnicos y cualquier otra conexión vertical deben estar compartimentadas.

Los cerramientos resistentes al fuego de las cajas de escaleras pueden colocarse en zonas adyacentes a los pasillos, siempre que la carga térmica de la caja de escaleras y del corredor sea despreciable ($Q_m < 100 \text{ MJ/m}^2$).

En los edificios provistos de ventilación y de climatización, la concepción técnica de estas instalaciones debe evitar que un fuego pueda propagarse a otros compartimentos cortafuegos.

TIPO DE CONSTRUCCIÓN Z

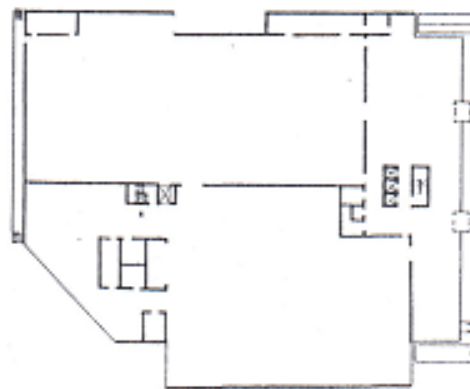


EXPLICACIONES RELATIVAS AL TIPO G: CONSTRUCCIÓN DE GRAN SUPERFICIE

El compartimento cortafuego se extiende a una planta entera o a sectores de gran superficie de la misma. Es así posible una extensión del fuego en sentido horizontal en una gran superficie, mientras que dicha extensión está dificultada en sentido vertical por medidas constructivas.

Los elementos portantes y tabiquerías tales como estructura, fachadas, techos, etc., deben presentar una resistencia al fuego suficiente, adaptada a la carga térmica. Las cajas de escaleras, los conductos técnicos y otras conexiones verticales deben estar compartimentadas. En los edificios provistos de ventilación y de climatización, la concepción técnica de estas instalaciones debe evitar que un fuego pueda propagarse a otros compartimentos cortafuego.

TIPO DE CONSTRUCCIÓN G



EXPLICACIONES RELATIVAS AL TIPO V: CONSTRUCCIÓN DE GRAN VOLUMEN.

Nota:

Los edificios a los que no se les pueda atribuir el tipo Z ni el tipo de G, deben clasificarse en la categoría tipo V. El compartimento cortafuego se extiende a todo el edificio o una parte de éste separada del conjunto, de manera que resista al fuego.

Se trata de edificios o de partes del mismo cuya separación entre pisos es insuficiente o inexistente.

- Edificios cuyas conexiones verticales están enteramente abiertas:

- Cajas de escaleras.
- Escaleras mecánicas.
- Instalaciones de transporte verticales.
- Conductores verticales diversos.

- Edificios cuyas instalaciones de climatización contribuyen a una extensión rápida del fuego al conjunto de la construcción.

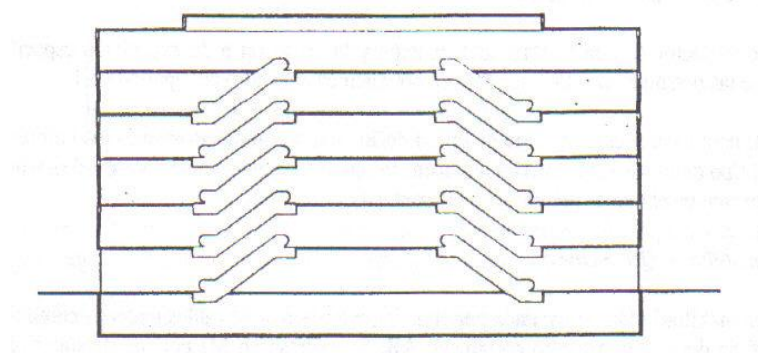
- Edificios que incluyen galerías abiertas.

- Edificios cuya estructura, paredes y suelos no ofrecen ninguna resistencia al fuego.

- Edificios cuya estructura presenta una resistencia al fuego insuficiente.

El compartimento cortafuego engloba así a todos los pisos unidos entre sí sin compartimentar adecuadamente.

TIPO DE CONSTRUCCIÓN V



HOJA DE CALCULO

EDIFICIO		LUGAR		CALLE	
Parte del edificio		VARIANTE ...		VARIANTE ...	
	Compartimento: Tipo de edificio:	$l = b =$ AB = l/b =	$l = b =$ AB = l/b =	$l = b =$ AB = l/b =	
	TIPO DE CONCEPTO				
q	Carga Térmica Mobliaria	$Q_m =$		$Q_m =$	
c	Combustibilidad				
r	Peligro do humos				
k	Peligro de corrosión				
i	Carga térmica Inmobiliaria				
e	Nivel de la planta				
g	Superl. del compartimento				
P	PELIGRO POTENCIAL	$q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$		$q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$	$q \cdot c \cdot r \cdot k \cdot l \cdot e \cdot g$
n ₁	Extintores portátiles				
N ₂	Hidrantes Interiores. BIE				
n ₃	Fuentes de agua-flabllidad				
n ₄	Conductos transp. agua				
n ₅	Personal Instr. en exllnc.				
N	MEDIDAS NORMALFS	$n_1, \dots n_5$		$n_1, \dots n_5$	$n_1, \dots n_5$
s ₁	Detección de luego				»
s ₂	Transmisión de alarma				
s ₃	Disponlb. de bomberos				
s ₄	Tiempo para Intervención				
s ₅	Instalación de extinción				
s ₆	Instal. evacuación de humo				
S	MEDIDAS ESPECIALES	$s_1, \dots s_5$		$s_1, \dots s_5$	$s_1, \dots s_5$
f ₁	Estructura portante	$F <$		$F <$	$F <$
f ₂	Fachadas	$F <$		$F <$	$F <$
f ₃	Forjados	$F <$		$F <$	$F <$
	• Separación de plantas				
	• Comunicaciones verticales				
f ₄	Dimensiones de las células	$AZ =$		$AZ =$	$AZ =$
	• Superficies- vidriadas	$AF/AZ =$		$AF/AZ =$	$AF/AZ =$
F	MEDIDAS EN LA CONSTRUCCION	$f_1 \dots f_4$		$f_1 \dots f_4$	$f_1 \dots f_4$
B	Exposición al riesgo	P		P	P
A	Peligro de activación	N - S - F		N - S - F	N - S - F
R	RIESGO INCENDIO EFECTIVO	$B - A :$		$B - A :$	$B - A :$
P _H	Situación de peligro para las personas.	$H =$		$H =$	$H =$
R _u	Riesgo de Incendio aceptado	$P = 1,3 \cdot$		$P = 1,3 \cdot$	$P = 1,3 \cdot$
γ	SEGURID, CONTRA INCENDIO	R_u $\gamma = \frac{R_u}{R}$		R_u $\gamma = \frac{R_u}{R}$	R_u $\gamma = \frac{R_u}{R}$
NOTAS:					

DESARROLLO DE LOS CÁLCULOS

Los cálculos se desarrollan definiendo y evaluando paulatinamente los diferentes factores que influyen en el peligro de incendio y las medidas de protección existentes en cada uno de los compartimentos cortafuego que se estudien, según la Hoja de Cálculo.

Las diversas columnas sirven para el estudio de diversas soluciones, así como para el cálculo del riesgo de Incendio en los diferentes compartimientos cortafuegos. Cada columna se divide en dos partes; en la primera se relacionan los valores de los peligros y de las medidas de protección y en la segunda los factores correspondientes representativos de dichos valores. Los valores de base se reúnen en la primera parte del cuadro, y los resultados, de forma conceptual, en la última parte. Las vistas en planta y en sección lateral que pueden presentarse en hoja separada, pueden facilitar la comprensión del problema.

CÁLCULO DE “P” (PELIGRO POTENCIAL) Y DEFINICIÓN DE “A” (PELIGRO DE ACTIVACIÓN)

Los diferentes peligros potenciales inherentes al “contenido del edificio” y al “tipo de construcción” (factores q, c, r, k, i, e y g) se han de transcribir a la Hoja de Cálculo.

Los factores de peligro inherentes al contenido del edificio y los factores inherentes del edificio se pueden obtener en el siguiente cuadro.

FACTORES DE PELIGROS INHERENTES AL CONTENIDO DEL EDIFICIO Y FACTORES INHERENTES AL EDIFICIO

Factor	Designación de peligros	Símbolo, Abreviatura	Atribución
q	Carga térmica mobiliaria	Qm	Peligros inherentes al contenido
c	Combustibilidad	Fe	
r	Formación de humos	Fu	
k	Peligro de corrosión / toxicidad	Co/lx	
i	Carga térmica inmobiliaria	Qi	Peligros inherentes al edificio
e	Nivel de la planta o altura del local	E, H	
g	Tamaño de los compartimentos cortafuegos y su relación longitud / anchura	AB I:B	

Cuando no se pueda atribuir ningún caso específico a un determinado compartimento cortafuego, será conveniente determinar los factores comparando el uso a otros similares que se encuentran relacionados en el Cuadro 9, o establecerlo por vías de cálculo.

El cuadro “factores de peligros inherentes al contenido del edificio y factores inherentes al edificio” contiene, el factor **A** para peligros de activación y la categoría **p** de exposición específica al riesgo de incendio de las personas. Los factores **P H,E** se obtiene en el Cuadro

Como regla general, para locales cuyo uso sea de difícil definición, serán determinantes los valores de **A** que correspondan al tipo de uso o a las materias almacenadas cuyo riesgo de activación sea al mayor y los valores de **p** que representen el mayor peligro para las personas.

CARGA DE INCENDIO MOBILIARIO QM, FACTOR Q

La carga de incendio mobiliario **Qm** viene dada por el poder calorífico de todas las materias combustibles respecto a la superficie del

compartimento cortafuego **AB**. Se expresa en MJ por m² de superficie del compartimento cortafuego.

Cuando el uso esta bien determinado y el tipo de materias depositadas es uniforme, el Cuadro 9 da el valor de carga térmica **Q_m**, y directamente el valor de **q**.

Cuando se trate de usos indeterminados y/o materias diversas almacenadas, es preciso calcular el valor de **m** por medio del Cuadro “factores de peligros inherentes al contenido del edificio y factores inherentes al edificio” y deducir **q** del cuadro “Carga de incendio mobiliario Q_m, q”.

CARGA DE INCENDIO MOBILIARIO Q_m, Q

Q _m	$\left(\frac{MJ}{m^2}\right)$	q	Q _m	$\left(\frac{MJ}{m^2}\right)$	q	Q _m	$\left(\frac{MJ}{m^2}\right)$	q
hasta	50	0,6	401	600	1,3	5.001	7000	2,0
51	75	0,7	601	800	1,4	7.001	10.000	2,1
76	100	0,8	801	1.200	1,5	10.001	14.000	2,2
101	150	0,9	1.201	1.700	1,6	14.001	20.000	2,3
151	200	1,0	1.701	2.500	1,7	20.001	28.000	2,4
201	300	1,1	2.501	3.500	1,8	más de	28.000	2,5
301	400	1,2	3.501	5.000	1,9			

Para los tipos de edificios **Z** y **G** se determina la carga de incendio mobiliario **Q_m** por cada planta.

Para el tipo de edificio **V**, se acumula la carga de incendio mobiliario del conjunto de los pisos que se comunican entre ellos y que se relacionan con la superficie más importante del compartimento (la planta que presente la superficie mayor).

LA COMBUSTIBILIDAD, FACTOR C

Todas las materias sólidas, líquidas y gaseosas se encuentran catalogadas en 6 grados de peligro 1 a 6 (Catalogo CEA).

Habrá que tener en cuenta la materia que tenga el valor de **c** mayor, sin embargo, ella debe representar al menos el 10 % del conjunto de la carga de incendio **Q_m** contenida en el compartimento considerado.

GRADO DE COMBUSTIBILIDAD, C

Grado de combustibilidad – Según CEA	c
1	1,6
2	1,4
3	1,2
4	1,0
5	1,0
6	1,0

EL PELIGRO DE HUMO, FACTOR R

La materia que tenga el valor **r** mayor, será determinante; sin embargo, debe representar; al menos, la décima parte del conjunto de carga térmica **Q_m** contenida en el compartimento considerado.

Si existen materias fuertemente fum genas y cuya carga de fuego sea menor del 10% se tomará como valor **r = 1,1**.

PELIGRO DE HUMO, R

Clasificación de materias y mercancías	Grado	Peligro de humo	r
Fu	3	Normal	1,0
	2	Medio	1,1
	1	Grande	1,2

EL PELIGRO DE CORROSIÓN O TOXICIDAD, FACTOR K

La materia que tenga el valor de **k** mayor, será determinante, sin embargo, debe representar, al menos, la décima parte del conjunto de la carga térmica **Q_m** contenida en el compartimento considerado.

Si existen materias que presentan un gran peligro de corrosión o de toxicidad y su participación en la carga mobiliaria total es inferior al 10% se fijará para coeficiente $k = 1,1$.

PELIGRO DE CORROSIÓN O TOXICIDAD, K

Clasificación de materias y mercancías	Peligro de Corrosión o Toxicidad	k
Co	3	1,0
	2	1,1
	1	1,2

LA CARGA DE INCENDIO INMOBILIARIA, FACTOR I

El factor **i** depende de la combustibilidad de la construcción portante de los elementos de las fachadas no portantes, así como de los diferentes aislamientos combustibles incorporados a la construcción de las naves de un solo nivel.

CARGA DE INCENDIO INMOBILIARIA, I

Elementos de fachadas, tejados	Hormigón	Componentes de fachadas multicapas con capas exteriores incombustibles	Maderas
	Ladrillos		Materias sintéticas
Estructura portante	Metal	Combustible protegida	Combustible
	Incombustible		
Hormigón, ladrillo, acero, otros metales Incombustible	1,0	1,05	1,1
Construcción en madera	1,1	1,15	1,2
- revestida combustible combustible			
- contrachapada protegida protegida			
- maciza combustible combustible	1,2	1,25	1,3
Construcción en madera			
- ligera combustible combustible			

* Dimensión mínima según AEA/SPI.

NIVEL DE LA PLANTA O ALTURA ÚTIL DEL LOCAL, FACTOR E

En el caso de inmueble de diversas plantas de altura normal el factor **e** lo determina el número de plantas, mientras que en las plantas de altura superior a 3 m, se ha de tomar la cofa E del suelo del piso analizado para determinar dicho factor.

INMUEBLES DE DIVERSAS PLANTAS

TIPOS DE EDIFICIOS Z Y G

El valor de **e** de la planta considerada se determina según los Cuadros “Edificios de un solo nivel” y de “sótanos”.

TIPOS DE EDIFICIO V

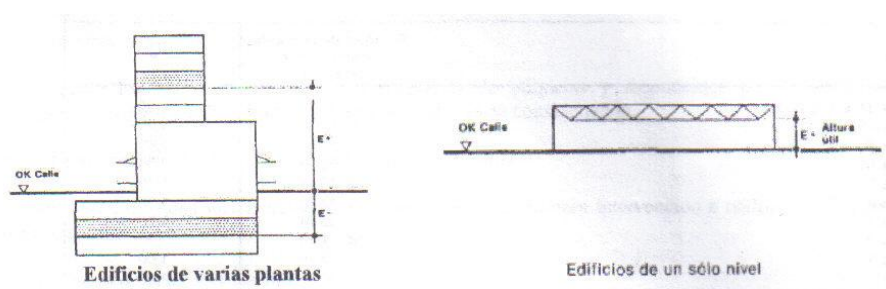
El valor de **e** será el más elevado de los que correspondan a los pisos que se comunican entre ellos y que se determina según los Cuadros de “Edificios de un solo nivel” y de “sótanos”.

INMUEBLES DE UN SOLO NIVEL

El factor **e** se determina en función de la altura útil **E** del local.

SÓTANOS

La diferencia de altura entre la calle de acceso y la cota del suelo del sótano considerado, permite determinar el valor del factor **e**, utilizando el aparato correspondiente a sótanos del Cuadro “Edificios de un solo nivel”.



EDIFICIOS DE UN SOLO NIVEL

Altura del local E**	e		
	Qm pequeño*	Qm mediano*	Qm grande*
mas de 10 m.			
hasta 10 m.	1,00	1,25	1,50
hasta 7 m.	1,00	1,15	1,30
	1,00	1,00	1,00

****Altura útil, p. ej.: hasta la cota inferior de un puente-grúa, en caso de que exista en la nave**

$$\checkmark \text{Pequeño} \quad Q_m \leq 200 \frac{MJ}{m^2}$$

$$\checkmark \text{Mediano} \quad Q_m \leq 1000 \frac{MJ}{m^2}$$

$$\checkmark \text{Grande} \quad Q_m \leq 1000 \frac{MJ}{m^2}$$

Sótano		e
Primer sótano	- 3m	1,00
Segundo sótano	-6 m	1,50
Tercer sótano	-9 m	2,60
Cuatro sótano y restantes	-12 m	3,00

DIMENSIÓN SUPERFICIAL, FACTOR G

Los valores g se representan en el Cuadro 17, en función de la superficie del compartimento cortafuego $AB = l.b$, así como la relación longitud anchura del compartimento l/b . (Los dos parámetros AB y l/b se relacionan en la “Hoja de Cálculo” para la denominación de g).

Para los edificios del tipo V, el compartimento cortafuego más importante es el que se ha tomar en consideración. Teniéndose en cuenta que si representa varias plantas, la superficie total será la suma de éstas.

EDIFICIOS DE VARIAS PLANTAS		
Planta	E* Cota de la planta respecto a la rasante	e
Planta 11 y superiores	≤ 34 m	2,00
Planta 8, 9 y 10	≤ 25 m	1,90
Planta 7	≤ 22 m	1,85
Planta 6	≤ 19 m	1,80
Planta 5	≤ 16 m	1,75
Planta 4	≤ 13 m	1,65
Planta 3	≤ 10 m	1,50
Planta 2	≤ 7 m	1,30
Planta 1	≤ 4 m	1,00
Planta baja		1,00

NOTA RELATIVA A LA RELACIÓN L:B

Para todos los compartimentos cortafuegos mencionados a continuación, es necesario leer el valor de **g** en la columna l:b=1:1, Incluso si la relación l:b efectiva es diferente:

- ✓ Compartimentos cortafuego en subsuelo.
- ✓ Compartimentos cortafuego interiores en planta baja y de la primera a la séptima planta.
- ✓ Compartimentos cortafuego a partir de la octava planta.

TAMAÑO DEL COMPARTIMENTO CORTAFUEGO

Relación longitud/anchura del compartimiento corta fuego									Factor dimensional
	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	g
	800	770	730	630	630	580	500	400	0.4
	1200	1150	1090	1030	950	670	760	600	0.5
	1600	1530	1450	1370	1270	1150	1010	800	0.6
	2000	1900	1800	1700	1600	1450	1250	1000	0.8
	2400	2300	2200	2050	1900	1750	1500	1200	1.0
	4000	3800	3600	3400	3200	2900	2500	2000	1.2
	6000	5700	5500	5100	4800	4300	3800	3000	1.4
	8000	7700	7300	6800	6300	5800	5000	4000	1.6
	10000	9600	9100	8500	7900	7200	6300	5000	1.8
	12000	11500	10900	10300	9500	8700	7600	6000	2.0
	14000	13400	12700	12000	11100	10100	8800	7000	2.2
	16000	15300	14500	13700	12700	11500	10100	8000	2.4
	18000	17200	16400	15400	14300	1300	11300	9000	2.6
	20000	19100	18200	17100	15900	14400	12600	10000	2.8
	22000	21000	20000	18800	17500	15900	13900	11000	3.0
	24000	23000	21800	20500	19000	17300	15100	12000	3.2
	26000	24900	23600	22200	20600	18700	16400	13000	3.4
	28000	26800	25400	23900	22200	20200	17600	14000	3.6
	32000	30600	29100	27400	25400	23100	20200	16000	3.8
	36000	34400	32700	30800	28600	26000	22700	18000	4.0
	40000	38300	36300	33300	31700	28800	25200	20000	4.2
	44000	42100	40000	37600	34900	31700	27700	22000	4.4
	52000	49800	47200	44500	41300	37500	32800	26000	4.6
	60000	57400	54500	51300	47600	43300	37800	30000	4.8
	68000	6500	61800	58100	54000	49000	42800	34000	5.0

Cálculo de N (medidas normales)

Los coeficientes correspondientes a las medidas normales se calculan según las especificaciones del Cuadro “Medidas Normales” y se relacionan en el apartado “N” de la “Hoja de Cálculo”.

Se calcula el producto $n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot \dots \cdot n_x = N$

N1 EXTINTORES PORTÁTILES

Únicamente los extintores homologados, provistos de etiquetas y reconocidos por las instancias competentes y aseguradores contra el incendio, se toman en consideración.

N2 HIDRATANTES INTERIORES (BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS) (BIE)

Deben estar equipados suficientemente para posibilitar una primera intervención a realizar por persona instruido del establecimiento.

N3 FIABILIDAD DE LA APORTACIÓN DE AGUA

Se exigen condiciones mínimas de caudal y de reserva de agua para responder a tres grados progresivos de peligros, así como a la fiabilidad de la alimentación y de la presión.

RIESGOS ALTOS, MEDIOS Y BAJOS

La magnitud del riesgo depende el número de personas que se pueden encontrar en peligro simultáneamente en un edificio o en un compartimento así como de la concentración de bienes expuestos.

Se clasifican generalmente como riesgos altos:

Los edificios antiguos histórico-artísticos, grandes almacenes, depósitos de mercancías, explotaciones industriales y artesanas particularmente expuestas al riesgo de incendio (pintura, trabajo de la madera y de las materias sintéticas), hoteles y hospitales mal compartimentados, asilos para personas de edad, etc.

Se clasifican como riesgo medio:

Los edificios administrativos, bloques de casas de vivienda, empresas artesanales, edificios agrícolas, etc.

Se clasifican como riesgos bajos:

Las naves industriales de un único nivel y débil carga calorífica, las instalaciones deportivas, los edificios pequeños de viviendas y las casas unifamiliares, etc.

INSTALACIÓN PERMANENTE DE PRESURIZACIÓN, INDEPENDIENTE DE LA RED DE AGUA

Forman parte de esta instalación las bombas cuya alimentación esté asegurada por dos redes eléctricas independientes o por un motor eléctrico y un motor de combustión interna. La conmutación de la red secundaria sobre el motor de combustión interna se debe hacer automáticamente en caso de fallo de la red primaria.

N4 CONDUCTO DE ALIMENTACIÓN

La longitud de manguera considerada es aquella que se requiere desde un hidrante exterior hasta el acceso a la edificación.

N5 PERSONAL INSTRUIDO

Las personas instruidas deben estar habituadas a utilizar los extintores portátiles y las bocas de incendio equipadas de la empresa. Deben conocer sus obligaciones en caso de incendio y sus funciones en el plan de emergencia y autoprotección.

MEDIDAS NORMALES

MEDIDAS NORMALES				n
n ₁	10	Extintores portátiles según RT2 EX1		
	11	Suficientes		1,00
	12	Insuficientes o inexistentes		0,90
n ₂	20	Hidrantes interiores (BIE) Según RT2-BIE		
	21	Suficientes		1,00
	22	Insuficientes o inexistentes		0,80
n ₃	30	<i>Fiabilidad de la aportación de agua***</i> Condiciones mínimas de caudal* Riesgo alto / más de 3.600 l/min. Riesgo medio / más de 1.800 l/min. Riesgo bajo / más de 900 l/min.		Reserva de agua** mín. 480 m³ mín. 240 m³ mín. 120 m³
n ₃	31	Depósito elevado con reserva de agua para extinción o bombeo de aguas subterráneas, independiente de la red eléctrica, con depósito.		
	32	Depósito elevado sin reserva de agua para extinción, con bombeo de aguas subterráneas, independiente de la red eléctrica.		
	33	Bomba de capa subterránea independiente de la red, sin reserva.		
	34	Bomba de capa subterránea dependiente de la red, sin reserva.		
	35	Aguas naturales con sistema de impulsión.		
n ₄	40	Longitud de la manguera de aportación de agua		
	41	Long. del conducto < 70 m		1,00
	42	Long. del conducto 70 - 100 m (Distancia entre el hidrante y la entrada del edificio)		0,95
	43	Long. del conducto > 100 m		0,90
n ₅	50	Personal instruido		
	51	Disponible y formado		1,00
	52	Inexistente		0,80

* Cuando el caudal sea menor, es necesario reducir los factores 31a 34 en 0,05 por cada 300 l.p.m. de menos.

** Cuando la reserva sea menor, es necesario reducir los factores 31 a 34 en 0,05 por cada 36 m3 de menos.

*** Este apartado deberá adaptarse en un futuro a los criterios contenidos en las Reglas Técnicas RT2-CHE y RT2-ABA, más acordes con la realidad de España.

CALCULO DE S (MEDIDAS ESPECIALES)

Para cada uno de los grupos de medidas S1 ... S6 descritas en el Cuadro 19, es preciso elegir el coeficiente correspondiente. Estas medidas pueden estar previstas o ya implantadas.

Cuando en alguno de estos grupos no se haya previsto tomar ninguna medida especial, se introducirá para ese grupo el valor $S1 = 1,0$.

Se calculará el producto de $S1 \cdot S2 \cdot S3 \cdot S4 \cdot S5 \cdot S6 = S$ y su resultado se anotará en la casilla S de la “Hoja de Cálculo”.

S₁, DETECCIÓN DEL FUEGO

S₁₁ El servicio de vigilancia está asegurado por vigilantes empleados por la empresa para este cometido o por aquellos de un servicio exterior reconocido. El servicio de vigilancia está convenientemente regulado y se utilizan relojes de control. Asimismo, durante el día se realizarán, como mínimo, dos rondas de control.

El vigilante debe tener la posibilidad de dar la alarma en un perímetro de 100 m de todo lugar donde se puede encontrar, por ejemplo por medio de un teléfono, de un transmisor-receptor o de un botón pulsador de alarma.

S₁₂ Una instalación automática de detección de incendio debe poder realizar la detección de todo conato de incendio y transmitir la alarma en forma automática a un lugar ocupado permanentemente, desde el cual, los equipos alertados, intervendrán rápidamente con el fin de realizar las operaciones previstas de salvamento y de lucha contra incendio.

S₁₃ La instalación de rociadores automáticos de agua (sprinklers) es, al mismo tiempo, una instalación de detección de incendio, que actúa como tal en el momento que se sobrepasa una determinada temperatura.

S₂ TRANSMISIÓN DE LA ALARMA

S₂₁ Puesto de control ocupado permanentemente—por ejemplo la consejería de un pequeño hotel o de un edificio de habitación, ocupada durante la noche por una persona—. Esta persona está autorizada a descansar cerca del aparato telefónico de alarma y debe tener un cuaderno de incidencias.

S₂₂ Puesto de alarma ocupado permanentemente—por ejemplo el local de portero o del vigilante perteneciente a la empresa o a un servicio especializado, la sala de control de centrales energéticas, etc. —, por al menos dos personas formadas que tengan por consigna transmitir la alarma y que se encuentre unido directamente a la red pública de teléfono o a una instalación especial de transmisión de alarma.

S₂₃ Transmisión automática de la alarma por teletransmisor que se efectúa automáticamente desde la central de la instalación de detección o extinción de incendios por intermedio de la red pública de teléfono o por una red de fiabilidad análoga, propia de la empresa, hasta un puesto oficial de alarma de incendio o, en un plazo muy breve, a tres puntos como mínimo, de recepción de alarmas.

S₂₄ Transmisión automática de la alarma por la línea telefónica, vigilada permanentemente que se efectúa desde la central al igual que en S₂₃ hasta un puesto oficial de recepción de alarma por intermedio de una línea especial y de tal manera que la alarma no pueda ser bloqueada por otras comunicaciones. Las líneas deben estar autovigiladas permanentemente para garantizar su fiabilidad (cortocircuito y tallos).

S₃ BOMBEROS OFICIALES Y DE EMPRESA

S₃₀ BOMBEROS DE EMPRESA

Nivel 1: Grupo de extinción, alertable al mismo tiempo durante las horas de trabajo, compuesto al menos por 10 personas formadas para extinguir el fuego y, si es posible, incorporadas al servicio local de extinción de incendios.

Nivel 2: Cuerpo de bomberos de empresa constituido por 20 personas, como mínimo, formadas para el servicio de incendios y que dispongan de organización propia, alertables al mismo tiempo y dispuestas para la intervención durante las horas de trabajo.

Nivel 3: Cuerpo de bomberos de empresa constituido por 20 personas como mínimo, formadas para combatir el fuego y disponiendo de una organización propia, alertables al mismo tiempo y dispuestos para intervenir tanto durante como fuera de las horas de trabajo.

Nivel 4: Cuerpo de Bomberos de Empresa que cumple con las condiciones del Nivel 3 y que además organiza, durante los días no laborables, un servicio de guardia compuesto por un mínimo de cuatro personas prestas para la intervención.

BOMBEROS COMUNALES

Nota de la Edición Española.

La clasificación de los Cuerpos de Oficiales de Bomberos obedece a circunstancias específicas del país de los autores. Se conservan las definiciones originales a título orientativo, considerándose necesario que al aplicar el método en otros lugares se asimilen las circunstancias

específicas de los cuerpos de bomberos locales al caso de que se considere con mayores analogías.

S₃₁ Por Cuerpo de Bomberos de la categoría 1 se reconoce a los Cuerpo de Bomberos Oficiales que no pueden clasificarse al menos en la categoría 2.

S₃₂ Por Cuerpo de Bomberos de la categoría 2 se reconoce a los Cuerpos de Bomberos Oficiales en los que se puede localizar mediante alarma telefónica de grupos al menos 20 personas bien formadas para la lucha contra el fuego.

Durante los días no laborables, deberá disponer de un Servicio de Guardia y el equipo de intervención debe disponer de vehículos.

S₃₃ Por Cuerpo de Bomberos de la categoría 3 se reconoce a los Cuerpos de Bomberos Oficiales que cumplen las condiciones de la categoría 2 y que además disponen de alguna autobomba.

S₃₄ Por Centro de Socorro o de « refuerzo 8 » o por Cuerpo de Bomberos de la categoría 4 se reconoce a los Cuerpos de Bomberos Oficiales que cumplen las condiciones dictadas por la FSSP – Federación Suiza de Bomberos – para dichos casos. Al menos 20 personas, bien formadas para la lucha contra el fuego, deben poder ser alertadas por « alarma telefónica de grupos ». El equipamiento material mínimo incluirá una autobomba con 1.200 litros de agua de capacidad mínima. En los días no laborables se deben poder encontrar en el parque de bomberos al menos 3 personas preparadas para efectuar la primera salida en un plazo de 5 minutos.

S₃₅ Por centro de « refuerzo A » o Cuerpo de Bomberos de la Categoría 5 se reconoce a los Cuerpos de Bomberos que cumplen las

condiciones de la FSSP a estos efectos. El equipamiento material mínimo incluirá una autobomba con 2.400 litros de agua de capacidad mínima. En los días no laborables se deben encontrar en el parque de bomberos al menos 5 personas preparadas para efectuar la primera salida en un plazo de 5 minutos.

S₃₆ Por Cuerpo de Bomberos de la categoría 6 se reconoce un Centro de Socorro o de « refuerzo tipo A » con Servicio de guardia permanente, según las directrices establecidas por la FSSP a estos efectos, que comprende un servicio de guardia permanente de al menos 4 personas formadas para la lucha contra el fuego y la protección contra los gases.

S₃₇ Por Cuerpo de Bomberos de la categoría 7 se reconoce un Cuerpo profesional cuyos equipos, con sede en uno o varios parques situados en la zona protegida, sean permanentemente alertables y estén preparados para la intervención inmediata. La eficacia de la intervención se garantizará mediante personal con formación profesional y equipo acorde con los riesgos que haya de afrontar.

S₄ TIEMPO PARA LA INTERVENCIÓN DE LOS CUERPOS DE BOMBEROS OFICIALES

El tiempo de intervención se cuenta previendo el necesario para la llegada al lugar del siniestro de un primer grupo, suficientemente eficaz, una vez producida la alarma. Por regla general, es posible estimar dicho tiempo teniendo en cuenta la distancia a vuelo de pájaro entre el lugar de recepción de la alarma (parque de bomberos) y el lugar del siniestro en presencia de posibles obstáculos (dificultades de tráfico, caminos montañosos, etc.) el tiempo de recorrido estimado para las instancias competentes o los aseguradores será el que se tome en consideración.

S₅ INSTALACIONES DE EXTINCIÓN

El valor de protección S₁₃ hace referencia exclusivamente al valor de los rociadores Automáticos de Agua en su función detectora. Los valores S₅ califican la acción de extinción. Los valores mencionados no son válidos mas que para una protección total del inmueble o de un compartimento cortafuegos. Cuando se trate de una protección parcial, el valor correspondiente se reducirá en forma adecuada.

El valor de protección de una instalación de rociadores automáticos de agua no se puede aplicar, por principio, más que a condición de que dicha instalación se realice de acuerdo con las regulaciones de los aseguradores contra incendios con certificado de conformidad.

S₆ INSTALACIONES AUTOMÁTICAS DE EVACUACIÓN DE CALOR Y DE HUMOS

Las instalaciones de evacuación de calor y de humos permiten reducir el peligro debido a la acumulación de calor bajo el techo de las naves de gran superficie. Por ello, cuando la carga térmica no es demasiado importante, permiten luchar contra el peligro de una propagación de humos y calor. La eficacia de estas instalaciones no se puede garantizar más que si las clapetas de evacuación de humos y calor. La eficacia de estas instalaciones no se puede garantizar más que si las clapetas de evacuación de humos y calor se abren a tiempo, en la mayoría de los casos antes de la llegada de los equipos de extinción, por medio de un dispositivo automático de disparo.

INSTALACIONES MECÁNICAS DE EVALUACIÓN DE HUMOS Y DE CALOR

Una buena medida, aplicable a los inmuebles de varios pisos, consiste en instalar un sistema de ventilación mecánica para la evacuación regular y eficaz de humos y calor, o una instalación de sobrepresión con dispositivos de evacuación del humo.

MEDIDAS ESPECIALES

MEDIDAS ESPECIALES							s		
Detección	s ₁	10	Detección del fuego						
		11	Vigilancia: al menos 2 rondas durante la noche, y los días festivos rondas cada 2 horas				1,05		
		12	Inst. detección: automática (según RT3-DET)				1,10		
		13	Inst. rociadores: automática (según RT1-ROC)				1,45		
Transmisión de la alarma	s ₂	20	Transmisión de la alarma al puesto de alarma contra el fuego.						
		21	Desde un puesto ocupado permanentemente (p. ej.: portería) y teléfono.				1,05		
		22	Desde un puesto ocupado permanentemente (de noche al menos 2 personas) y teléfono.				1,10		
		23	Transmisión de la alarma automática por central de detección o de rociadores a puesto de alarma contra el fuego mediante un teletransmisor.				1,10		
		24	Transmisión de la alarma automática por central de detección o sprinkler al puesto de alarma contra el fuego mediante línea telefónica vigilada permanentemente (línea reservada o TUS)				1,20		
Intervención	s ₃	30	Cuerpos de Bomberos oficiales (SP) y de empresa (SPE)						
			Oficiales SP	SPE Nivel 1	SPE Nivel 2	SPE Nivel 3	SPE Nivel 4	sin SPE	
		31	Cuerpos SP	1,20	1,30	1,40	1,50	1,00	
		32	SP+alarma simultánea	1,30	1,40	1,50	1,60	1,15	
		33	SP+alarma simultánea+TP	1,40	1,50	1,60	1,70	1,30	
		34	Centro B*	1,45	1,55	1,65	1,75	1,35	
		35	Centro A*	1,50	1,60	1,70	1,80	1,40	
		36	Centro A+retén	1,55	1,65	1,75	1,85	1,45	
		37	SP profesional	1,70	1,75	1,80	1,90	1,60	
		Escalones de intervención	s ₄	40	Escalones de intervención de los cuerpos locales de bomberos				
	Escalón			Inst. sprinkler		SPE	SPE	SPE	
	Tiempo/distanc.			cl.1	cl. 2	Nivel 1+2	Nivel 3	Nivel 4	sin SPE
41	E ₁ < 15 min. < 5 km.			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
42	E ₂ < 30 min. > 5 km.			1,00	0,95	0,90	0,95	1,00	0,80
43	E ₃ > 30 min.	0,95	0,90	0,75	0,90	0,95	0,60		
Instalación de extinción	s ₅	50	Instalaciones de extinción						
		51	Sprinkler cl. 1 (abastecimiento doble)				2,00		
		52	Sprinkler cl. 2 (abastecimiento sencillo o superior) o inst. de agua pulverizada				1,70		
		53	Protección automática de extinción por gas (protección de local), etc.				1,35		
ECF	s ₆	60	Instalación de evacuación de humos (ECF) (automática o manual)				1,20		

* O un cuerpo local de bomberos equipado y formado de la misma manera

En locales con cargas térmicas elevadas protegidos por rociadores automáticos de agua (almacenes), los exutorios o las instalaciones mecánicas de evacuación de calor y humos no deben activarse antes de la entrada en funcionamiento de dichos rociadores.

Las cortinas corta-humos colocadas bajo el techo aumentan la eficacia de tales instalaciones.

CÁLCULO DE RESISTENCIA AL FUEGO F (MEDIDAS INHERENTES A LA CONSTRUCCIÓN)

Los factores $f_1 \dots f_4$ para las medidas de protección relativas a la construcción se indican en el Cuadro 20. El producto de estos factores constituye el valor de referencia para la resistencia al fuego F del compartimento cortafuegos, así como de las zonas colindantes en tanto en cuantas estas últimas pueden tener una influencia sobre los citados factores.

$$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$$

f_1 ESTRUCTURA PORTANTE

La resistencia al fuego de la estructura portante del compartimento cortafuego considerado determina el coeficiente f_1

f_2 FACHADAS

El factor f_2 , cuantifica la resistencia al fuego de las fachadas del compartimento considerado.

El valor de protección del Cuadro “Medidas inherentes a la construcción” depende del porcentaje de superficie vidriada AF en relación con el conjunto de la superficie de la fachada, así como de su resistencia al fuego.

MEDIDAS INHERENTES A LA CONSTRUCCIÓN

MEDIDAS INHERENTES A LA CONSTRUCCION								
F		$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$				f		
f_1	11	Estructura portante (elementos portantes: paredes, dinteles, pilares) F90 y más				1,30		
	12					F30 / F60	1,20	
	13					<F30	1,00	
f_2	21	Fachadas Altura de las ventanas < 2/3 de la altura de la planta F90 y más				1,15		
	22					F30 / F60	1,10	
	23					<F30	1,00	
f_3	31	Suelos y techos** Separación horizontal entre niveles	Número de pisos	aberturas verticales				
				Z + G	V	V		
			ninguna u obturadas	protegidas (*)	no protegidas			
			F90	≤ 2	1,20	1,10	1,00	
	> 2	1,30		1,15	1,00			
	32	F30 / F60	≤ 2	1,15	1,05	1,00		
			> 2	1,20	1,10	1,00		
	33	<F30	≤ 2	1,05	1,00	1,00		
			> 2	1,10	1,05	1,00		
	f_4		Superficie de células Cortafuegos provistos de tabiques F30 puertas cortafuegos T30. Relación de las superficies AF/AZ.		≥ 10 %	< 10 %	< 5 %	
41					AZ < 50 m ²	1,40	1,30	1,20
42					AZ < 100 m ²	1,30	1,20	1,10
43	AZ ≤ 200 m ²	1,20	1,10	1,00				

*Aberturas protegidas por una instalación de sprinkler reforzada o por una instalación de diluvio.

** No válido para las cubiertas

Para la evaluación de esta resistencia se tendrá en cuenta el tipo de construcción de la fachada, incluyendo las uniones y los elementos de conexión, pero sin las ventanas. Las partes de la construcción determinantes serán las que presenten menor resistencia al fuego.

f_3 FORJADOS

El factor f_3 cuantifica la separación entre plantas, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- ✓ Resistencia al fuego.
- ✓ Tipos de pasos verticales y aberturas.
- ✓ Número de pisos de la edificación considerada.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS TECHOS

Se han de tomar las partes del techo que presenten la menor resistencia al fuego.

CONEXIONES VERTICALES Y ABERTURAS

Las conexiones verticales y las aberturas en los suelos se han de separar del resto del edificio por tabiques RF90 (por ejemplo, cajas de escaleras compartimentadas cuyos acceso se encuentran cerrados por puertas cortafuegos, conductos de ventilación provistos de clavetas cortafuegos a su paso por cada piso).

Las conexiones verticales y las aberturas en los techos se consideran protegidas, aún cuando estén normalmente abiertas, si existe una instalación de extinción automática (por ejemplo, rociadores instalados según las reglas en vigor) o si «clapetas» automáticas de tipo K30 aseguran su cierre.

El resto de conexiones verticales o aberturas en los techos se consideran pasos no cortados o insuficientemente protegidos.

f_4 CÉLULAS CORTAFUEGOS

Se consideran células cortafuegos las subdivisiones de las plantas cuya superficie AZ no sobre pase los 200 m² y cuyos tabiques presenten una resistencia al fuego de RF30 o superior. Sus puertas de acceso deben ser de naturaleza «T30». El Cuadro 20 presenta los factores f_4 de las células cortafuego según las dimensiones y la resistencia al fuego de los elementos de compartimentación y según la importancia de la relación entre las superficies vidriadas y la superficie del compartimento AF/AZ.

EXPOSICIÓN AL RIESGO B

El cociente entre el «peligro potencial» y las «medidas de protección» representa la exposición al riesgo B.

$$B = \frac{P}{N \cdot S \cdot F}$$

PELIGRO DE ACTIVACIÓN (FACTOR A)

El factor A representa una aproximación a la cuantificación del peligro de activación o probabilidad de ocurrencia de un incendio.

El Cuadro “Peligro de Activación A” indica la relación entre las categorías de activación y el factor A.

PELIGRO DE ACTIVACIÓN, A

FACTOR A	PELIGRO DE ACTIVACIÓN	EJEMPLOS
0,85	Débil	Museos.
1,00	Normal	Apartamentos, hoteles, fabricación de papel.
1,20	Medio	Fabricación de maquinaria y aparatos.
1,45	Alto	Laboratorios químicos, talleres de pintura.
1,80	Muy elevado	Fabricación de fuegos artificiales, fabricación de barnices y pinturas.

En general se habrá de tomar el uso del local o las materias almacenadas que presenten el peligro de activación más elevado si las mismas alcanzan el 10 % de las totales.

RIESGO DE INCENDIO EFECTIVO.

El producto de los factores « exposición al riesgo » y « peligro de activación » nos dará el factor correspondiente al riesgo de incendio efectivo.

$$R = B \cdot A$$

COMPARACIÓN DE QUE LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS ES SUFICIENTE.

FACTORES DE CORRECCIÓN $P_{H,E}$

EXPOSICIÓN AL RIESGO DE LAS PERSONAS

Según el número de ocupantes de un edificio y su movilidad, factor que da el riesgo de incendio normal R_{11} , se debe multiplicar por el factor de corrección $P_{H,E}$

$$R_U = R_N \cdot P_{H,E}$$

El Cuadro “Clasificación de la exposición al riesgo de las personas” nos da el factor de corrección $P_{H,E}$, u en función de la clasificación de la exposición al riesgo de las personas p , del nivel del piso E y del número de personas H del compartimento cortafuego considerado.

CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN AL RIESGO DE LAS PERSONAS P.

Para los establecimientos de pública concurrencia la exposición al riesgo de las personas se clasifica de la siguiente manera:

- p:1** Exposiciones, museos, locales de diversión, salas de reunión, escuelas, restaurantes, grandes almacenes.
- p:2** Hoteles, pensiones, guarderías infantiles, albergues.
- p:3** Hospitales, asilos, establecimientos diversos.

CLASIFICACIÓN DE LA EXPOSICIÓN AL RIESGO DE LAS PERSONAS

[illegible]

El factor de corrección de establecimientos para los usos no mencionados es PH,E =1,0.

Para los demás usos es preciso consultar el Cuadro 9. Para los usos sin indicaciones de categoría específica para la exposición de las personas, el factor de corrección que se tomará será $P_{H,E} = 1,0$

EXPOSICIÓN AL RIESGO NORMAL DE LAS PERSONAS

El valor de $P_{H,E}$ se fija en 1.

EXPOSICIÓN AL RIESGO REDUCIDO DE LAS PERSONAS

En casos en que se garantice por alguna instancia competente la ocupación muy reducida de personas en un determinado establecimiento, se podrá admitir un valor superior a 1 de $P_{H,E}$. Este hecho no autorizará en ningún caso, a no respetar las medidas de protección exigidas por el riesgo.

RIESGO DE INCENDIO ACEPTADO R

Se calcula multiplicando el riesgo de incendio normal por el factor de riesgo

$$R_U = 1.3 \cdot P_{H,E}$$

PRUEBA DE QUE LA SEGURIDAD CONTRA EL INCENDIO ES SUFICIENTE.

El cociente γ de la seguridad contra incendio resulta de la comparación del riesgo aceptado con el riesgo normal.

$$\gamma = R_U / R$$

La seguridad contra incendios es suficiente si las necesidades de seguridad seleccionadas se adaptan a los objetivos de protección y, con ello $\gamma \geq 1$.

La seguridad contra incendios es suficiente si $\gamma < 1$.

En este caso, habrá que realizar una nueva hipótesis que será conveniente ajustar a la siguiente lista de prioridades:

1. Respetar todas las medidas normales.
2. Mejorar la concepción del edificio con objeto de que:
 - ✓ Resulte un tipo de construcción más seguro.
 - ✓ El valor de F aumente.
 - ✓ El valor de γ disminuya
3. Prever medidas especiales adecuadas.

La comprobación de que la seguridad contra incendios es suficiente se debe realizar con la nueva hipótesis de protección contra incendios.

3.- Fuente: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Diplomado de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional.

Ver tabla de "cargas térmicas mobiliarias y factores de influencia para diversas actividades en anexo y factores de influencia para diversas actividades en anexo # 2"

1.4.3. ANÁLISIS DE PROCEDIMIENTO DE TRABAJOS/TAREAS DISEÑO DE "AST"⁴

OBJETIVOS

"Reducir la posibilidad de accidentes de trabajo severos, mediante el diseño de Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)".

Realizar un inventario de las tareas de mayor riesgo.

Identificar las tareas críticas que se ejecutan.

Descomponer las tareas críticas en pasos y determinar la exposición a pérdidas en cada uno de ellos.

Diseñar los estándares de procedimientos seguros.

Divulgar y aplicar los estándares de procedimientos seguros de trabajo.

JUSTIFICACIÓN

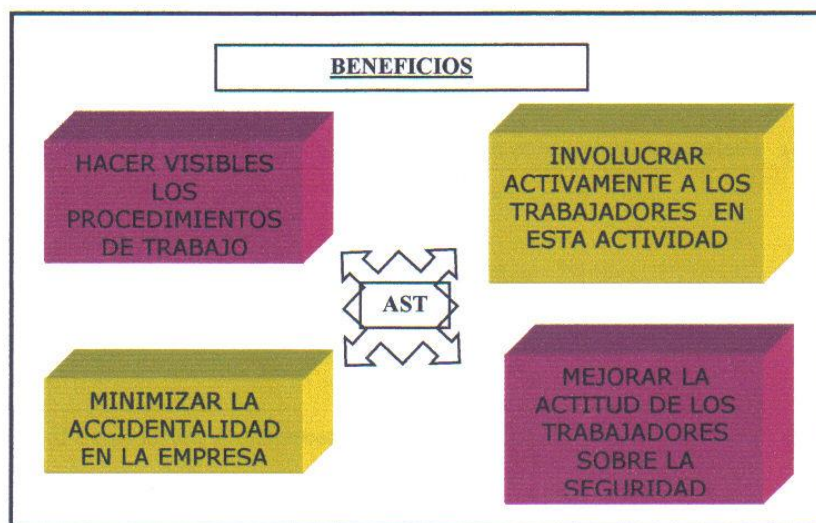
"La mayoría de los accidentes ocurren en un área en la cual el trabajador no está acostumbrado, y durante la realización de una tarea que no es la habitual. Este necesita fundamentalmente información de cómo ejecutar su trabajo, y solo en segundo término, sobre cómo ejecutarlo en forma segura.

QUE ES UN AST?

Análisis de seguridad en el trabajo - AST

Características:

- Describe todos los pasos que hacen parte de un trabajo
- Identifica los riesgos existentes





VALORACIÓN DE TAREAS

GRAVEDAD.- Valora la consecuencia (0-6)

REPETITIVIDAD.- Mide la frecuencia con que se ejecuta la tarea (1-3)

PROBABILIDAD.- Posibilidad que se genere la consecuencia señalada (-1 a +1)

VALORACIÓN DE TAREAS

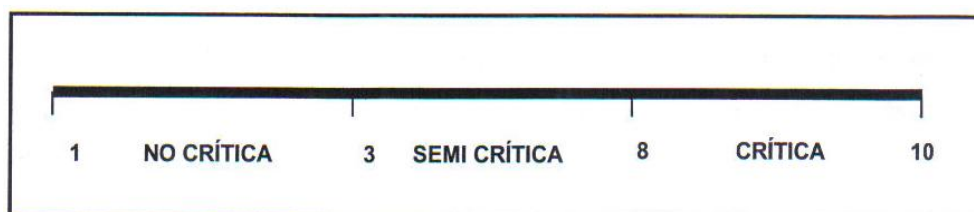
GRAVEDAD

- 0 - Sin lesión o enfermedad, o una pérdida de calidad, de producción o de otro tipo, inferior a \$100.000.

- 2 - Lesión o enfermedad leve, sin pérdida de tiempo, daño a la propiedad que no provoque interrupción, o una pérdida de calidad, de producción, o de otro tipo, de \$100.000 - \$ 1.000.00.

- 4 - Una lesión o enfermedad con pérdida de tiempo, sin incapacidad permanente, o daño a la propiedad con interrupción, o una pérdida de calidad, de producción, o de otro tipo, de más de \$ 1.000.000 -\$5.000.000.

- 6 - Incapacidad permanente o una pérdida de vida o de una parte del cuerpo, y / o pérdida extensa en estructuras, equipos o materiales, pérdidas de calidad, producción u otro tipo que excedan los \$5.000.000.



RESULTADO	INTERPRETACIÓN
No crítica	Descartada desde un punto de vista de control de perdidas
Semi crítica	Demanda atención a corto plazo
Crítica	Tarea prioritaria, demanda atención inmediata análisis de seguridad en el trabajo - AST

ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO SEGURO DE TRABAJO

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO AST'S			
OCUPACIÓN:		AREA:	
SECCIÓN:		TAREA CRÍTICA:	
FECHA DE EJECUCIÓN:		RESPONSABLES:	
N°	PASOS	RIESGO	COMPORTAMIENTO SEGURO

PROCEDIMIENTO STANDART DE TAREAS

PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE TAREAS	
AREA :	SECCION :
OCUPACION :	TAREA :
ENTREGADO A :	FECHA :
PROPÓSITO DE IMPORTANCIA DE LA TAREA	
PASOS ESTANDARIZADOS DE LA TAREA	
	DESCRIPCION

4.- Folletos Ing. Javier Suarez Rada Esp. Salud Ocupacional.

1.5 MARCO LEGAL

El sistema de auditoria de riesgos del trabajo (en sus dos etapas), se basa en las siguientes disposiciones legales vigentes.

CONSTITUCIÓN POLITICA DEL ESTADO

Art.57: El seguro general obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, riesgos del trabajo, cesantía, vejez, invalidez, discapacidad y muerte. El seguro general obligatorio será derecho irrenunciable e imprescindible de los trabajadores y sus familias.

DECISIÓN 584

Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

Capítulo 11.- Política de prevención de riesgos laborales.

Artículo 4.- En el marco de sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, los países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

Artículo 9.- Los países miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales

RESOLUCIÓN 957

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Art. 1 Según lo dispuesto por el artículo 9 de la decisión 548, los países miembros desarrollaran los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Gestión administrativa
- b) Gestión técnica
- c) Gestión del talento humano
- d) Procesos operativos básicos

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. Decreto 2393.

Art.5.- Responsabilidades del IESS.

N. 2.- Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el Comité Interinstitucional.

N. 5.- Informar e instruir a empresas y trabajadores sobre prevención de siniestros. Riesgos del trabajo y mejoramiento del medio ambiente."

CÓDIGO DEL TRABAJO

Art. 438.- Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS

En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo. Además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas es el código de trabajo. Deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

REGLAMENTO GENERAL DEL SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO, (RESOLUCIÓN 741)

Artículo 44.- Las empresas sujetas al régimen del IESS deberán cumplir las normas y regulaciones sobre prevención de riesgos establecidas en la Ley, Reglamento de salud y seguridad de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Decreto Ejecutivo 2393. En el propio Reglamento General y en las recomendaciones específicas efectuadas por los servicios técnicos de prevención.

REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL DEL IESS, (RESOLUCIÓN C.D. 021)

DE LA DIRECCIÓN DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO

Art. 41.- COMPETENCIA.- La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo es responsable de administrar los programas de prevención y ejecutar acciones de reparación de los daños derivados de accidentes y enfermedades profesionales o de trabajo, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.

Art.- 42.- RESPONSABILIDADES.- La Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo tendrán las siguientes responsabilidades:

No. 15.- "La organización y puesta en marcha del sistema de auditoria de riesgos del trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal."

El Art. 44.- RESPONSABILIDADES DE LA SUBDIRECCIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE LAS PRESTACIONES.-

La Subdirección de Prevención de Riesgos y Control de las Prestaciones tendrá las siguientes responsabilidades:

Nº 7.- "La formulación y evaluación del Plan de Auditoría de Riesgos del Trabajo a las empresas, para aprobación de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo."

Art. 46.- RESPONSABILIDADES DE LAS UNIDADES PROVINCIALES DE RIESGOS DEL TRABAJO.-

Dependiendo del nivel de complejidad de la respectiva Dirección Provincial, las unidades provinciales de Riesgos del Trabajo, podrán ser subdirecciones. Departamentos o grupos de trabajo; y tienen las siguientes responsabilidades:

No. 5.- "El cumplimiento de los Programas de Auditoria de Riesgos del Trabajo a las empresas de la provincia; la proposición de ajustes. Modificaciones a las normas y procedimientos de salud ocupacional y seguridad del trabajo."

Durante las operaciones de descarga es muy frecuente observar la presencia de riesgos de tipo: físico, químicos, biológicos, ergonómicos y psicolaborales.

Estos riesgos físicos los podemos encontrar en el interior de las bodegas del buque, ya que en su interior existe presencia de mucho

ruido, el cual es generado por maquinaria de recolección de material (case), las cuales perturban la concentración del personal y que pueden causar sorderas.

Además las horas extendidas de trabajo durante el día y la exposición del personal a los rayos ultravioletas del sol pueden causar radiaciones no ionizantes.

La nube de material articulado que se genera en el interior de las bodegas del buque mientras se esta laborando constituyen un factor de riesgo químico, el cual puede afectar el organismo, al que puede ingresar a través de las vías respiratorias, y también al tomar contacto con la piel, incluyendo alergias.

El trabajo repetitivo, la monotonía, tanto de los operadores en la agrupación de material, como los güincheros al alar los cables de las cucharas de extracción se convierten en un factor de riesgo psicolaboral.

Dentro de Las condiciones de seguridad, incluimos los riesgos mecánicos que se presentan por la manipulación de herramientas manuales como juego de llaves, destornilladores, entre otros; los que son utilizados en la reparación de cables y sistemas eléctricos con los que funcionan las cucharas de extracción de material; también los equipos que son manipulados con escasa protección.

Todo esto, aumenta la probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas tanto para el obrero como para la terminal.

1.6. Metodología

Para el análisis y evaluación de riesgos en esta área la metodología a seguir será la siguiente:

Obtener la información previa de los registros de la empresa tales como:

- ✓ Procedimientos de trabajo
- ✓ Normas de la gestión preventivas
- ✓ Estadísticas de accidentes en el área de descarga de fertilizantes
- ✓ Estadísticas de seguridad realizados anteriormente.
- ✓ Evaluación de puestos de trabajo.

Investigación de campo, que consiste en observar las actividades diarias que se realizan durante el proceso, para luego determinar los diferentes riesgos.

Investigación científica, aquí se aplica diferentes técnicas de evaluación de riesgos que existen en los puestos de trabajo, para después ir implementando instructivos y procedimientos de seguridad.

Se usara el método de grado de peligrosidad donde se identificara cada uno de los factores de riesgos presentes. Con esta información se elaborara un panorama de riesgo en donde se señalan las actividades, factores de riesgo, y sus posibles efectos, una vez obtenida la información se deberá valorar y priorizar los factores de riesgo ocupacional y dar recomendaciones para reducir o eliminar el riesgo.

CAPITULO II

2.- SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1.- CERTIFICACIONES².

Preocupados por la calidad, en diciembre de 1999 Fertisa fue certificada conforme a lo establecido en la norma ISO 9002 y en Agosto del 2003 un equipo de auditores de la SGS confirmo la re-certificación dentro del Sistema de Calidad ISO 9001:2000, acreditado por Ansi Rab, lo cual ratifica su compromiso en la búsqueda del mejoramiento continuo de la calidad y eficacia de sus procesos.



El Terminal Portuario de FERTISA y las actividades de crecimiento portuario, además de descongestionar el tráfico portuario en el puerto marítimo, generan nuevas fuentes de trabajo y representara para el Ecuador una nueva era de servicios portuarios de primera categoría y una mejora representativa en la competitividad del país a nivel mundial.

Continuando con su gran vocación de cumplir con los más altos estándares de calidad y seguridad en sus actividades, en el año 2004 obtuvo la certificación de “Declaración de Cumplimiento de Instalación Portuaria” bajo las condiciones del Código ISPS, lo que garantiza que las instalaciones de Fertisa cuentan con un plan de protección certificado.



Así mismo, en el año 2005 obtuvo la certificación BASC (*Business Alliance for Secure Commerce*), lo garantizando el manejo activo de carga de importaciones y exportaciones, esto da una respuesta contundente para la prevención contra el contrabando y terrorismo, esta certificación y el cumplimiento de sus normas y procedimientos nos califican como puerto seguro.

2.- fuente: www.terminalfertisa.com

2.2. DESCRIPCION DEL PROCESO DE DESCARGA.



Una vez que el buque atracca en el muelle se proceden a aperturar las bodegas de la nave por parte de la tripulación, las mismas que es su interior se encuentran llenas de fertilizante y que están recubiertas por lonas y plástico para evitar que el material se contamine con el agua de las mareas durante su trayecto en el océano.



Luego ingresa el personal que opera las grúas (Güincheros), uno por cada bodega del buque, ingresan las cucharetas que tienen una capacidad de 7.5 Tn. E inician la extracción del material hasta las tolvas que se encuentran al borde del muelle y que han sido armadas en forma anticipada el personal de mantenimiento de la planta (24 horas antes del atraque del Buque).

Debido a que las cucharetas pertenecen a la planta tienen un sistema de accionamiento que no puede ser operado desde la grúa se hace necesaria la intervención de una persona por bodega para que manipule el cableado (Cablero) con la finalidad de que este no se friccionen con los bordes de las bodegas, ya que de hacerlo se estaría devanando el aislante y cortando el cable, lo cual podría originar un corto el circuito eléctrico con el que funcionan.

Junto al antes mencionado y en forma paralela labora el operador de la cuchareta (Botonero) siendo uno por bodega, quien debe observar desde la cubierta de la nave al interior de la bodega que la cuchareta este llena para mediante el accionamiento de un botón poder cerrarla y después cuando esta sea desplazada a la tolva pulsar nuevamente para poder abrir la cuchareta y descargar el material en las tolvas.



En el muelle se encuentran las tolvas (de tres a cuatro según el número de bodegas en el buque) que son manipuladas cada una por un operador (Tolvero), quien tiene la misión de mantener la abertura adecuada en la compuerta inferior de la tolva y así mantener un flujo determinado de material que cae hacia las líneas de fertilizante para evitar rebose en las bandas transportadoras hasta llegar a las bodegas o bins.

Mientras esto sucede en cubierta del Buque y en el muelle; bajo cubierta se realiza otra actividad laboral, que es la de cortar el material existente en bodega y la realizan cuatro personas en cada una de ellas (Cortador-Barredor), quienes con palas y alambre de púas en sus manos recalcan el material que se encuentra endurecido producto de la filtración de agua en la bodega y lo agrupan en el centro de la bodega para que esta pueda recoger la mayor cantidad de material y dinamizar la operación de descarga.



Este proceso de extracción de material se lo realiza en forma repetitiva hasta que la cuchareta tope el fondo de la bodega en su sección media, esto implica el punto de inicio para el ingreso de un operador en maquinas *Case* o *Gat (Pylovers)* uno por bodega, cuyo objetivo es el de recoger el material que se encuentra en los bordes y costados de las bodegas, en donde la cuchareta no puede extraer fertilizante, agruparlo en el centro y de esa manera abastecer a la cuchareta, lo que facilita la descarga y optimiza el tiempo de operaciones.



El material que no lo puede recoger la “case” es barrido por el personal que realiza el corte y depositado en la cuchareta de esa manera

se termina el proceso de descarga, luego el *Pylovers* es extraído en la misma forma como ingreso por medio de maniobras “cadenas”, desciende el personal de labores de la nave, la tripulación del buque cierra las bodegas y zarpa el Buque.



Todo el personal que ha sido expuesto en el proceso labora bajo la disposición del personal de operaciones portuarias (Supervisores) quienes son dos personas por turno y son los que inducen la aplicación del programa de descarga a los trabajadores.



Cabe resaltar que todo el personal trabaja en jornadas de doce horas por turno y que las operaciones solo se detienen por lunch, por lluvia y fallas en las grúas de los buques; y el tiempo de descarga por lo general se debe cumplir en un tiempo aproximado a 48 hasta 52 horas o mas,

según la carga del buque que puede fluctuar de entre las 4000 hasta 23000 Tm.

Por lo cual están sometidos a los siguientes riesgos:

Químico, físico y mecánico durante los procesos de corte y recolección de material dentro de las bodegas del buque, manipulación del cableado de la grúa, en el control del flujo del material en las tolvas del muelle, durante el traslado del material por la cuchareta, cuando la maquina "Case" remueve el fertilizante para ser extraído, por la alta temperatura solar, el material que cae sobre la cubierta del buque y la torna resbalosa.

2.3. EVALUACION DE RIESGO DE INCENDIO EN BODEGAS EN LA PLANTA DE FERTILIZANTES. CALCULO "METODO GREENER"

En esta bodega se encuentran materiales granular como Urea, Dap, Nitrato de potasio

CALCULO DE COMPARTIMIENTO CONTRA FUEGO

La construcción de las bodegas es tipo "Z" cuyas características en caso de incendio dificultan que este se expanda, y el área de compartimento contrafuego es de:

$l = \text{long} = 39 \text{ mts.}$ $b = \text{ancho} = 14 \text{ mts.}$

$AB = l \times b$

$AB = (39 \times 14) \text{ mts.}$

$AB = 546 \text{ mts}^2.$

CALCULO RELACIÓN LONG / ANCHURA (l/b)

$$l/b = (39/14) \text{ mts.}$$

$$l/b = 2,78 \approx 3$$

Esto indica que la longitud es tres veces mayor que el ancho.

CALCULO PELIGRO POTENCIAL

De acuerdo a la tabla de valores del peligro potencial inherente al contenido y al tipo de construcción se determinan los valores de las siguientes variables:

Q_m = Factor de carga de incendio mobiliaria (MJ/m^2)

q = Factor de carga térmica mobiliaria.

c = Factor de combustibilidad.

r = Factor de peligro de humo.

k = Factor de peligro de corrosión y toxicidad.

i = Factor de carga térmica inmobiliaria.

e = Factor del nivel de la planta.

g = Factor de dimensiones de la superficie.

Para determinar los valores de los factores de “Cargas térmicas Mobiliarias y Factores de influencia para diversas actividades” (ver anexo 2).

De acuerdo con la tabla “Cargas térmicas Mobiliarias y Factores de influencia para diversas actividades”, se consideran los siguientes valores:

$$Q_m = 1000 \text{ MJ/m}^3$$

$$q = 1,5$$

$$c = 1,75$$

$$r = 1,1$$

$$k = 1,1$$

Factor i.- Por tratarse de una estructura de hormigón armado con columnas y estructura metálica se considera el valor:

$$i = 1,0$$

Factor e.- De acuerdo al cuadro de “Nivel de planta o altura del local”, y porque las bodegas tienen una altura cercana a los 13mts. Y mantienen una carga mobiliaria de 1000 MJ/m³ se considera un valor de:

$$e = 1,75$$

Factor g.- Considerada la relación longitud/anchura 3, la superficie de compartimiento contrafuego es de 546mts, de acuerdo al cuadro “tamaño del compartimiento contra fuego” (ver en pág. 30) el valor asignado es:

$$g = 0,5$$

Peligro potencial P

$$P = q \times c \times r \times k \times i \times e \times g$$

$$P = 1,5 \times 1,4 \times 1,1 \times 1,1 \times 1,0 \times 1,75 \times 0,5$$

$$P = 2,22$$

CALCULO DE MEDIDAS NORMALES

En donde:

n_1 = Extintores portátiles

n_2 = Hidrantes interiores

n_3 = Fuente de agua – fiabilidad

n_4 = Conducto transportador de agua

n_5 = Personal instruidos en extinción

Para la determinar los valores de las “medidas normales” (ver pág. 33).

n_1 “Extintores portátiles”.- El área de bodegas posee 5 extintores los que se encuentran situados en su interior a una distancia de entre 8 a 12mts. De acuerdo a la norma NFPA 10, considerados suficientes asignando un valor de:

$$n_1 = 1.0$$

n_2 “Hidrantes interiores”.- La bodega tiene una toma de 2 ½” con 2 secciones de manguera con tramos de 15mts. Cada uno y dos salidas de 2 ½” y 1 ½” con un reductor, considerado suficiente según decreto 2393; por lo tanto el valor asignado es:

$$n_2 = 1.0$$

n_3 “Fuente de agua – fiabilidad”.- Existe un tanque de almacenamiento de agua con capacidad para 81250 Gal (325m³) Existen 2 bombas, una principal y otra de emergencia con una presión de 165 PSI con un caudal mínimo de 300 GPM y un máximo de 2000 GPM. Por lo que el valor asignado es:

$$n_3 = 1.0$$

n_4 “Conducto transportador de agua”.- Las mangueras tienen una longitud que cubre una distancia de 15mts. De entre los hidrantes y las bodegas, considerando un valor de:

$$n_4 = 1.0$$

n_5 “Personal instruidos en extinción”.- Anualmente se capacita al personal para actuar en caso de incendio y en manipulación de extintores, quienes son instruidos por un miembro del B.C.B.G. “Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil” que labora en la planta como Jefe de Seguridad de la Planta. (Ver identificación en anexo 3).

$$n_5 = 1.0$$

Medidas normales N

$$N = n_1 \times n_2 \times n_3 \times n_4 \times n_5$$

$$N = 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0$$

$$N = 1,0$$

CALCULO DE MEDIDAS ESPECIALES

En donde:

S_1 = Detección de fuego

S_2 = Transmisión de alarma

S_3 = Disponibilidad de bomberos

S_4 = Tiempo de intervención

S_5 = Instalación de extinción

S_6 = Instalación de evacuación de humo

Para asignar valores revisar la tabla de “Medidas Especiales” (ver en pág. 40)

S_1 “Detección de fuego”.- El personal realiza varias rondas con el objetivo de notificar y transmitir la alarma cuando esta sea necesaria, por lo tanto el valor es:

$$S_1 = 1.05$$

S₂ “Transmisión de alarma”.- Desde el departamento de cámaras se encuentra personal encargado de activar las alarmas, de notificar vía telefónica y mediante frecuencia de radio al personal en labores. Por lo tanto el valor es:

$$S_2 = 1.05$$

S₃ “Disponibilidad de bomberos”.- El personal de la brigada contra incendios de la planta con categoría (SPE- Nivel 2) presenta la primera intervención hasta la llegada del cuerpo de bomberos, por lo tanto su valor es:

$$S_3 = 1.40$$

S₄ “Tiempo de intervención”.- En caso de incendio el B.C.B.G. mas cercano tarda en llegar unos 12min. Y se encuentra en la ciudadela 9 de Octubre. Por lo que se considera un valor de:

$$S_4 = 1.0$$

S₅ “Instalación de extinción”.- Las bodegas no cuentan con rociadores de agua, por lo tanto se considera un valor de:

$$S_5 = 1.0$$

S₆ “Instalación de evacuación de humo”.- La bodega no posee instalación para evacuación de humos, solo pequeñas rejillas de ventilación, las que no permiten que el humo se propague, por lo que el valor asignado es:

$$S_6 = 1.0$$

Medidas especiales S

$$S = S_1 \times S_2 \times S_3 \times S_4 \times S_5 \times S_6$$

$$S = 1,05 \times 1,05 \times 1,40 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0$$

$$S = 1,54$$

CALCULO DE RESISTENCIA AL FUEGO

En donde:

f_1 = Estructura portante

f_2 = Fachada

f_3 = Forjados (separación de plantas y comunicaciones verticales)

f_4 = Dimensiones de la célula

Para asignar valores se revisar el cuadro de “medidas inherentes a la construcción”. (Ver en pág. 42)

f_1 “Estructura portante”.- Tiene una resistencia al fuego de aproximadamente unos 90min. Tomando en consideración el valor:

$$f_1 = 1.30$$

f_2 “Fachada”.- La resistencia al fuego de la fachada es de 90min. Aproximado, aplicando un valor de:

$$f_2 = 1.15$$

f_3 “Forjados”.- La construcción es de tipo z y con un $F_{90} < 2$ por lo tanto su valor es:

$$f_3 = 1.20$$

f_4 “Dimensiones de la célula”.- La superficie de las subdivisiones no pasan de los 100mts². Por lo tanto tiene un valor de:

$$f_4 = 1.00$$

Medidas inherentes a la construcción F

$$F = f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_4$$

$$F = 1,30 \times 1,15 \times 1,20 \times 1,00$$

$$F = 1,794$$

CALCULO DE EXPOSICION AL RIESGO B

$$B = \frac{P}{NSF}$$

En donde:

$$P = 2,22$$

$$N = 1$$

$$S = 1,54$$

$$F = 2$$

$$B = \frac{2,22}{1,0 \times 1,54 \times 1,79}$$

$$B = \frac{2,22}{3}$$

$$B = 0,8$$

PELIGRO DE ACTIVACION A

De acuerdo al cuadro de “Cargas térmicas Mobiliarias y Factores de influencia para diversas actividades” (ver anexo 2). El valor que corresponde es:

$$A = 1.0$$

Calculo de riesgo de incendio efectivo R

$$R = B \times A$$

$$R = 0,80 \times 1$$

$$R = 0,80$$

FACTOR DE CORRECCIÓN (USOS NO MENSIONADOS)

El factor de corrección que se emplea para usos no mencionados es:

$$PH,E = 1,0$$

Calculo de riesgo de incendio aceptado Ru

$$Ru = 1,3 \times PH,E$$

$$Ru = 1,3 \times 1$$

$$Ru = 1,3$$

Cabe recalcar que el factor de riesgo de incendio normal $R_n = 1.3$ es una constante.

Prueba de que la seguridad contra incendio es suficiente

$$r = \frac{R_u}{R}$$

$$r = \frac{1,3}{0,8}$$

$$r = 1,62$$

La seguridad contra incendio se considera suficiente si las necesidades de seguridad seleccionadas se adaptan a los objetivos del proyecto y con ello, $y \geq 1$

La seguridad contra un incendio es insuficiente si: $y < 1$.

El resultado de este estudio indica que las bodegas de almacenamiento de fertilizante en “**Fertisa**” mantienen un sistema de seguridad contra incendio que es **suficiente**.

HOJA DE CALCULO " METODO GREENER "		
EMPRESA: FERTISA, FERTILIZANTES TERMINALES I SERVICIOS S.A.	LUGAR: AV. SAN JUAN BOSCO Y LA N GUASMO FERTISA	
AREA: BODEGAS DE FERTILIZANTES	VARIANTE	
COMPARTIMIENTO TIPO DE EDIFICIO	L = 39 mts.	b = 14 mts.
	AB = 546 m ² l/b = 2,78 = 3	
TIPO DE CONCEPTO		
q = carga term. Mobiliaria	Qn = 1000 MJ / m ³	1,5
c = combustibilidad		1,4
r = peligro de humo		1,1
k = peligro de corrosión		1,1
i = carga térmica inmobiliaria		1,0
e = nivel de la planta		1,75
g = superficie del departamento		0,5
p = peligro potencial	pcrkieg =	2,22
N ¹ = extintores portátiles		1,0
N ² = hidrante interiores (BIE)		1,0
N ³ = fuente de agua - fiabilidad		1,0
N = conductos trans. de agua		1,0
N = personal instruido en extinción		1,0
N = Medidas Normales	N.....N	1,0
S ¹ = detección del fuego		1,05
S = transmisión de alarma		1,05
S = disponibilidad de bombero		1,40
S = tiempo para la intervención		1,0
S = instalación de extintores		1,0
S ⁶ = instalación evacuación de humo		1
S = MEDIDAS ESPECIALES	S ¹S ⁶	1,54
f ¹ = estructura portante	f<	1,30
f = fachada	f<	1,15
f = forjados	f<	
* separaciones de planta		
* comunicaciones verticales		1,20
f = dimensiones de las células	A ²	
* superficies vidriadas	A F / A ²	1,00
F MEDIDAS EN LA CONSTRUCCION	f ¹f	1,79
B Exposición de riesgo	P/ NSF	0,8
A Peligro de activación		1,00
R RIESGO DE INCENDIO EFECTIVO	B.A.	0,8
PHE Situación de peligro para las personas	H = 60	
	P =	1,0
RU Riesgo de incendio aceptado	1,3 x PHE	1,3
Y SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	RU/R	1,62
Nota: El sistema de seguridad que mantiene "Fertisa" se considera suficiente para contrarrestar un incendio.		

Fuente: fertisa, fertilizantes terminales i servicios s.a.

Elaborado por: Freddy Ortega Chancay.

CAPITULO III

3. DIAGNOSTICO

3.1 APLICACIÓN DEL PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO.

3.1.1 SUPERVISION "SUPERVISOR"

FACTOR DE RIESGO: FISICO.- Debido a que durante la descarga en el buque el supervisor se encuentra sometido a altas temperaturas lo que puede originar quemaduras solares y deshidratación.

Exp. = 2 T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: $C \times P \times E$.



Consecuencia (2).- Se considera este valor debido a que se pueden presentar lesiones leves.

Probabilidad (4).- Es considerado este valor ya que la posibilidad de que suceda es baja.

Exposición (7).- Este valor es considerado tomando en cuenta que la exposición se da durante las doce horas laborables.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$G.P. = C \times P \times E$.

$G.P. = 2 \times 4 \times 7$

G.P. = 56. La interpretación del grado de peligrosidad es **BAJA**.

$$\begin{aligned} \text{F.P. } \% \text{ Exp} &= \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100. \\ &= 2/12 \times 100. \\ &= 16.66 \%. \end{aligned}$$

F.P. = Factor de Ponderación = 1

$$\text{G.R.} = \text{G.P.} \times \text{F.P.}$$

$$\text{G. R.} = 56 \times 1$$

G. R.= 56. Es **BAJA**.

FACTOR DE RIESGO: QUIMICO.- Durante el traslado del material por la cuchareta cae material por rebosamiento de la misma, y toma contacto con la piel del supervisor produciendo irritación ocular y respiratoria.

$$\# \text{ Exp.} = 2 \qquad \text{T. Exp.} = 12\text{h.}$$

VALORACIÓN: C x P x E.

Consecuencia (2).- Se aplica esta valoración ya que se considera como un accidente leve por que se presenta a largo plazo.

Probabilidad (8).- Los problemas se dan a largo plazo, pero la posibilidad de que estos se materialicen es alta.

Exposición (10).- El nivel de exposición es alto debido a la gran cantidad de partículas que se generan durante la descarga y el tiempo en que se expone el supervisor.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$$\text{G.P.} = \text{C} \times \text{P} \times \text{E.}$$

$$\text{G.P.} = 2 \times 8 \times 10$$

G.P. = 160. La interpretación del grado de peligrosidad es **BAJA**.

$$\begin{aligned} \text{F.P. \% Exp} &= \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100. \\ &= 2/12 \times 100. \\ &= 16.66 \%. \end{aligned}$$

F.P. = Factor de Ponderación = 1

$$\text{G.R.} = \text{G.P.} \times \text{F.P.}$$

$$\text{G. R.} = 160 \times 1$$

G. R.= 160. Es **BAJA**.

FACTOR DE RIESGO: MECANICO.- Cuando el supervisor se encuentra en la cubierta del buque se expone a golpes y contusiones originados por defectos en la superficie de la cubierta y objetos en movimiento.

$$\# \text{ Exp.} = 2 \qquad \text{T. Exp.} = 12\text{h.}$$

VALORACIÓN: C x P x E.

Consecuencia (3).- El grupo de lecciones que se pueden presentar son de carácter grave, es por eso que su valoración es tres.

Probabilidad (5).- Se considera este valor por que muy pocas veces se presenta este tipo de problemas con los supervisores.

Exposición (8).- La exposición del supervisor es constante y se presenta durante las doce horas que este se mantiene laborando.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$$\text{G.P.} = \text{C} \times \text{P} \times \text{E.}$$

$$\text{G.P.} = 3 \times 5 \times 8$$

G.P. = 120. La interpretación del grado de peligrosidad es **BAJA**.

$$\text{F.P. \% Exp} = \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100.$$

$$= 2/12 \times 100.$$

$$= 16.66 \%$$

F.P. = Factor de Ponderación = 1

$$G.R. = G.P. \times F.P.$$

$$G. R.= 120 \times 1$$

G. R.= 120. Es **BAJA**.

3.1.2 DESCARGA x GRUA "WINCHERO"

FACTOR DE RIESGO: FISICO.- por la altura a la que se encuentra trabajando el winchero y la alta temperatura este puede sufrir quemaduras solares y deshidratación.

Exp. = 3 T. Exp. = 12h

VALORACIÓN: C x P x E.



Consecuencia (3).- Esta valoración implica que las lesiones que se presenten serán consideradas como graves.

Probabilidad (10).- Debido a la falta de elementos de seguridad para subir y bajar de la grúa la posibilidad de suceda un accidente es muy alta.

Exposición (10).- Es tomado este valor debido a que prácticamente las doce horas de la jornada laboral se mantiene expuesto el trabajador.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$$G.P. = C \times P \times E.$$

$$G.P. = 3 \times 10 \times 10$$

G.P. = 300. La interpretación del grado de peligrosidad es **MEDIA**.

$$\begin{aligned} \text{F.P. } \% \text{ Exp} &= \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100. \\ &= 3/12 \times 100. \\ &= 25 \%. \end{aligned}$$

F.P. = Factor de Ponderación = 2

G.R. = G.P. x F.P.

G. R.= 300 x 2

G. R.= 600. Es **BAJA**.

FACTOR DE RIESGO: QUIMICO.- Durante el movimiento de la cuchareta y extracción del fertilizante se forma una nube de partículas que toman contacto con la piel del winchero, produciendo irritación ocular y respiratoria.

Exp. = 3 T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: C x P x E.

Consecuencia (2).- Este valor se considera debido a que las lesiones producidas por las partículas son leves, ya que ellos tienen poco contacto con el material.

Probabilidad (3).- No es muy común que se presenten este tipo de problemas durante la descarga, es por eso que la probabilidad es baja.

Exposición (7).- La presencia del viento transporta las partículas del material y llegan a las cabinas de las grúas, las que no tienen vidrios y permiten el ingreso y contaminación de la cabina durante las doce horas de labores.

G.P. = Grado de peligrosidad.

G.P. = C x P x E.

G.P. = 2 x 3 x 7

G.P. = 42. La interpretación del grado de peligrosidad es **BAJA**.

$$\begin{aligned} \text{F.P. } \% \text{ Exp} &= \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100. \\ &= 3/12 \times 100. \\ &= 25 \%. \end{aligned}$$

F.P. = Factor de Ponderación = 2

$$\text{G.R.} = \text{G.P.} \times \text{F.P.}$$

$$\text{G. R.} = 42 \times 2$$

G. R.= 84. Es **BAJA**.

FACTOR DE RIESGO: MECANICO.- Al momento en que las partículas del fertilizante toma contacto con las escaleras de las grúas estas se tornan resbalosas y pueden ocasionar caídas de los wincheros y que siendo de gran altura pueden ocasionar traumas e incluso muerte.

$$\# \text{ Exp.} = 3 \qquad \text{T. Exp.} = 12\text{h.}$$

VALORACIÓN: C x P x E.

Consecuencia (6).- Puede considerarse como un accidente de tipo mortal, ya que una caída desde la altura puede ocasionar un accidente mortal.

Probabilidad (8).- Es considerada entre media y alta la posibilidad de que se produzca un accidente por la humedad o presencia de material particulado en el piso.

Exposición (10).- Es una constante encontrar el piso húmedo o contaminado de material que se riega durante la descarga.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$$\text{G.P.} = \text{C} \times \text{P} \times \text{E.}$$

$$\text{G.P.} = 6 \times 8 \times 10$$

G.P. = 480. La interpretación del grado de peligrosidad es **MEDIA**.

$$\begin{aligned} \text{F.P. } \% \text{ Exp} &= \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100. \\ &= 3/12 \times 100. \\ &= 25 \%. \end{aligned}$$

F.P. = Factor de Ponderación = 2

$$\text{G.R.} = \text{G.P.} \times \text{F.P.}$$

$$\text{G. R.} = 480 \times 2$$

G. R.= 960. Es **BAJA**.

3.1.3 APERTURA CIERRE DE CUCHARA “BOTONERO”

FACTOR DE RIESGO: QUIMICO.- La nube de fertilizante que se origina durante la descarga toma contacto con la piel del del botonero que se encuentra a un costado de la bodega en su parte superior, lo que provoca irritación ocular y respiratoria.

Exp. = 3 T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: C x P x E.



Consecuencia (3).- Se da esta valoración ya que es valorado como un accidente grave.

Probabilidad (7).- Es considerada entre media y alta debido a que este proceso es repetitivo y monótono.

Exposición (8).- Es considerado el grado de exposición porque durante el movimiento de la cuchara existen partículas de material cayendo sobre el botonero.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$$\text{G.P.} = \text{C} \times \text{P} \times \text{E.}$$

$$\text{G.P.} = 3 \times 7 \times 8$$

G.P. = 168. La interpretación del grado de peligrosidad es **BAJA**.

F.P. % Exp = # T. Exp. / # Total x 100.

$$= 3/12 \times 100.$$

$$= 25 \%$$

F.P. = Factor de Ponderación = 2

G.R. = G.P. x F.P.

$$G. R. = 168 \times 2$$

G. R. = 336. Es **BAJA**.

FACTOR DE RIESGO: MECANICO.- Debido a la antigüedad de las naves, estas tienen su sobrecubierta con irregularidades en el piso además de piezas metálicas que pueden originar caídas y traumas a los botoneros.

Exp. = 3 T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: C x P x E.

Consecuencia (2).- Este tipo de accidente es considerado de entre leve y grave, es por eso que se ha valorado con dos.

Probabilidad (7).- Se considera esta probabilidad debido a que sobrecubierta del buque existe muchas imperfecciones por el tiempo de uso, por lo tanto es media.

Exposición (8).- Este valor es considerado en vista que el tiempo de exposición es permanente y repetitivo, lo que origina desconcentraciones.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$$G.P. = C \times P \times E.$$

$$G.P. = 2 \times 7 \times 8$$

G.P. = 112. La interpretación del grado de peligrosidad es **BAJA**.

F.P. $\% \text{ Exp} = \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100$.

$= 3/12 \times 100$.

$= 25 \%$.

F.P. = Factor de Ponderación = 2

G.R. = G.P. $\times$ F.P.

G. R.= 112×2

G. R.= 224. Es **BAJA**.

3.1.4 MANIPULACION DE CABLEADO “CABLERO”

FACTOR DE RIESGO: QUIMICO.- Por la nube de partículas que se origina durante la extracción el cablero siempre esta en contacto con el fertilizante lo que ocasionaría problemas de irritación ocular, en la piel y respiratoria.

Exp. = 3 T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: $C \times P \times E$.



Consecuencia (3).- Este indicador considera que dicha actividad puede generar lesiones de tipo grave.

Probabilidad (10).- La posibilidad de que se presenten enfermedades a la piel y/o vías respiratorias es muy alta.

Exposición (10).- Durante la extracción del material caen material particulado, el cual toma contacto con la piel del cablero considerándose como exposición constante.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$$G.P. = C \times P \times E.$$

$$G.P. = 3 \times 10 \times 10$$

G.P. = 300. La interpretación del grado de peligrosidad es **MEDIA**.

$$F.P. \quad \% \text{ Exp} = \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100.$$

$$= 3/12 \times 100.$$

$$= 25 \, \%.$$

F.P. = Factor de Ponderación = 2

$$G.R. = G.P. \times F.P.$$

$$G. R.= 300 \times 2$$

G. R.= 600. Es **BAJA**.

FACTOR DE RIESGO: MECANICO.

$$\# \text{ Exp.} = 3$$

$$\text{T. Exp.} = 12\text{h.}$$

VALORACIÓN: $C \times P \times E$.

Consecuencia (3).- Debido a que el área de trabajo esta conformada por conductos, cañerías, es complicado laborar y puede generar accidentes graves.

Probabilidad (10).- Por falta de espacio y deformaciones en el piso es un área con probabilidad muy alta para que sucedan accidentes.

Exposición (10).- La permanencia del botonero en esa área reducida es de prácticamente doce horas

G.P. = Grado de peligrosidad.

$$G.P. = C \times P \times E.$$

$$G.P. = 3 \times 10 \times 10$$

G.P. = 300. La interpretación del grado de peligrosidad es **MEDIA**.

$$\begin{aligned} \text{F.P. } \% \text{ Exp} &= \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100. \\ &= 3/12 \times 100. \\ &= 25 \%. \end{aligned}$$

F.P. = Factor de Ponderación = 2

$$\text{G.R.} = \text{G.P.} \times \text{F.P.}$$

$$\text{G. R.} = 300 \times 2$$

G. R.= 600. Es **BAJA**.

3.1.5 RECOLECCION DE MATERIAL "CORTADOR-BARREDOR"

FACTOR DE RIESGO: QUIMICO.- Por encontrarse en el Interior de la bodega del buque, el barredor y cortador esta expuesto al material en forma directa y puede presentar irritaciones en la piel, mareos, problemas respiratorios.

$$\# \text{ Exp.} = 12 \quad \text{T. Exp.} = 12\text{h.}$$

VALORACIÓN: C x P x E.



Consecuencia (6).- Por la cantidad de químicos que se inhala durante el trabajo, se puede considerar a largo plazo como mortal.

Probabilidad (10).- Se valora como muy alta debido a la cantidad de horas que los trabajadores permanecen en la bodega.

Exposición (10).- Esta se da en forma directa con el material a extraer y con muy poca protección personal.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$G.P. = C \times P \times E.$

$G.P. = 6 \times 10 \times 10$

G.P. = 600. La interpretación del grado de peligrosidad es **ALTA**.

$F.P. \ \% \text{ Exp} = \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100.$

$= 12/12 \times 100.$

$= 100 \ \%.$

F.P. = Factor de Ponderación = 5

$G.R. = G.P. \times F.P.$

$G. R.= 600 \times 5$

G. R.= 3000. Es **ALTA**.

FACTOR DE RIESGO: MECANICA. (MAQ. EN MOV.).- Por la presencia de maquinas “Case” que hacen la remoción del material, el barredor y cortador se expone a atropellamientos y aplastamiento que podrían ocasionar muerte.

Exp. = 12 T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: $C \times P \times E.$

Consecuencia (6).- En caso de que se llegara a soltar la cuchareta podría ocasionar un accidente mortal para quienes trabajan dentro de la bodega.

Probabilidad (6).- La probabilidad se considera como media, nunca ha sucedido, pero los templadores metálicos tienen años de fabricación y no tienen recambio.

Exposición (10).- Durante el tiempo de descarga, la cuchara se mantiene ingresando a la bodega y con el personal en su interior siempre trabajando, es por esto se valora con diez.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$G.P. = C \times P \times E.$

$G.P. = 6 \times 6 \times 10$

G.P. = 360. La interpretación del grado de peligrosidad es **MEDIA**.

$F.P. \quad \% \text{ Exp} = \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100.$

$= 12/12 \times 100.$

$= 100 \%$.

F.P. = Factor de Ponderación = 5

$G.R. = G.P. \times F.P.$

$G. R.= 360 \times 5$

G. R.= 1800. Es **MEDIA**.

FACTOR DE RIESGO: MECANICO. (USO DE HERRAMIENTAS).-

El uso de herramientas de trabajo sin la protección adecuada hace que los cortadores del material sufran frecuentemente heridas cortantes, las que no permiten el total rendimiento en el trabajo.

Exp. = 12

T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: $C \times P \times E.$

Consecuencia (2).- Con esta valoración es considerado como un accidente leve.

Probabilidad (9).- La probabilidad de que sufran cortes y golpes por manipulación de herramientas de trabajo es muy alta, en especial al utilizar el alambre de púas para cortar el material y sin la protección correspondiente en sus manos.

Exposición (10).- Es muy alta, por lo general la presencia de cortes en las manos, además el tiempo en que utilizan estas herramientas es de doce horas por turno.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$G.P. = C \times P \times E.$

$G.P. = 2 \times 9 \times 10$

G.P. = 180. La interpretación del grado de peligrosidad es **BAJA**.

$F.P. \ \% \text{ Exp} = \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100.$

$= 12/12 \times 100.$

$= 100 \ \%.$

F.P. = Factor de Ponderación = 5

$G.R. = G.P. \times F.P.$

$G. R.= 180 \times 5$

G. R.= 900. Es **BAJA**.

3.1.6 CONTROL DE FLUJO DE MAT. EN TOLVAS “TOLVERO”

FACTOR DE RIESGO: QUIMICO.- El tolvero, por ubicarse en el muelle y bajo la tolva toma contacto con el fertilizante que cae producto del rebosamiento de la tolva.

Exp. = 3 T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: $C \times P \times E.$



Consecuencia (5).- Debido al contacto con la piel y vías respiratorias es considerado como un accidente grave.

Probabilidad (7).- Es considerada como media debido a la constante caída de material y la manipulación del mismo.

Exposición (10).- Esta es constante, ya que siempre existen restos de material que caen fuera de la tolva y deben ser recogidos por el operario sin la protección correspondiente.

G.P. = Grado de peligrosidad.

G.P. = C x P x E.

G.P. = 5 x 7 x 10

G.P. = 350. La interpretación del grado de peligrosidad es **MEDIA**.

F.P. % Exp = # T. Exp. / # Total x 100.

= 3/12 x 100.

= 100 %.

F.P. = Factor de Ponderación = 2

G.R. = G.P. x F.P.

G. R.= 350 x 2

G. R.= 700. Es **BAJA**.

FACTOR DE RIESGO: MECANICO (MOV. DE CUCHARETA).

Debido a que la cuchareta tiende a moverse en forma de péndulo esta podría golpear al tolvero o incluso aplastarlo ocasionando lesiones graves e incluso muerte.

Exp. = 3

T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: C x P x E.

Consecuencia (6).- En caso de suscitar este será considerado como un accidente mortal debido a la caída de la cuchareta o desprendimiento de la misma.

Probabilidad (5).- La posibilidad de que suceda esto es baja ya que aun no se ha presentado algo similar.

Exposición (10).- El tolvero se expone durante toda la descarga del fertilizante a que la cuchareta se suelte y caiga sobre la tolva y/o su cuerpo.

G.P. = Grado de peligrosidad.

G.P. = C x P x E.

G.P. = 6 x 5 x 10

G.P. = 300. La interpretación del grado de peligrosidad es **MEDIA**.

F.P. % Exp = # T. Exp. / # Total x 100.

= 3/12 x 100.

= 100 %.

F.P. = Factor de Ponderación = 2

G.R. = G.P. x F.P.

G. R.= 300 x 2

G. R.= 600. Es **BAJA**.

FACTOR DE RIESGO: MECANICO (ESCALERA, PISO DE TOLVA).- Esta se torna resbalosa por presencia de fertilizante en su estructura, la que puede ocasionar caídas y traumas en los tolveros.

Exp. = 3

T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: C x P x E.

Consecuencia (5).- Se ha considerado como un accidente grave debido a que en caso de caídas desde lo alto de las tolvas puede ocasionar lesiones y accidente grave.

Probabilidad (7).- La probabilidad de que suceda esta considerada como media, aun no ha sucedido, pero podria pasar.

Exposición (6).- Es frecuente que el tolvero suba a romper los grumos de material que no permiten que este caiga a las bandas transportadoras.

G.P. = Grado de peligrosidad.

G.P. = C x P x E.

G.P. = 5 x 7 x 6

G.P. = 210. La interpretación del grado de peligrosidad es **BAJA**.

F.P. % Exp = # T. Exp. / # Total x 100.

= 3/12 x 100.

= 100 %.

F.P. = Factor de Ponderación = 2

G.R. = G.P. x F.P.

G. R.= 210 x 2

G. R.= 420. Es **BAJA**.

3.1.7 RECOLECCION DE MAT. EN BOD. DE BUQUE "OPERADOR MAQ. CASE"

FACTOR DE RIESGO: FISICO.- Por el exceso de ruido que genera la maquina "Case" al operar en el interior de la bodega y la posición en la que trabajan los operadores, estos pueden llegar a sufrir sordera y lesiones en columna.

Exp. = 3

T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: C x P x E.



Consecuencia (5).- Se ha valorado cinco debido a que las constantes maniobras y posiciones inadecuadas crean distracciones, lo que origina accidentes que son considerados como graves.

Probabilidad (10).- La posibilidad de que sucedan este tipo de accidentes es muy alta.

Exposición (10).- El operador de la maquina siempre se expone a ese tipo de situaciones y es muy frecuente el que sufran dolores musculares y de postura.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$G.P. = C \times P \times E.$

$G.P. = 5 \times 10 \times 10$

G.P. = 500. La interpretación del grado de peligrosidad es **MEDIA**.

F.P. $\% \text{ Exp} = \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100.$

$= 3/12 \times 100.$

$= 100 \%$.

F.P. = Factor de Ponderación = 2

$G.R. = G.P. \times F.P.$

$G. R. = 500 \times 2$

G. R.= 1000. Es **BAJA**.

FACTOR DE RIESGO: QUIMICO.- La maquina con la que trabaja el operador puede quedar enterrada producto del derrumbamiento del fertilizante removido, por lo que este puede presentar irritaciones en la piel y problemas respiratorios.

Exp. = 3

T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: $C \times P \times E.$

Consecuencia (5).- Se lo puede considerar como un accidente grave, pero a largo plazo.

Probabilidad (10).- La probabilidad de que estas partículas contaminen el organismo y la piel de los operadores es muy alta por la cantidad de polvo generado.

Exposición (10).- Es considerado este valor, debido a los movimientos continuos de la maquina, que genera una gran nube de material y además de monóxido de carbono que es inhalado, no solo por el operador, sino también por los trabajadores.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$G.P. = C \times P \times E.$

$G.P. = 5 \times 10 \times 10$

G.P. = 500. La interpretación del grado de peligrosidad es **MEDIA**.

$F.P. \quad \% \text{ Exp} = \# T. \text{ Exp.} / \# \text{ Total} \times 100.$

$= 3/12 \times 100.$

$= 100 \%$.

F.P. = Factor de Ponderación = 2

$G.R. = G.P. \times F.P.$

$G. R.= 500 \times 2$

G. R.= 1000. Es **BAJA**.

FACTOR DE RIESGO: MECANICO (MAQUINARIA EN MOV.)- El movimiento inadecuado de la maquina provoca que esta choque con las paredes de la bodega, producto del cual el operador sufra golpes en sus extremidades y originen lesiones graves.

Exp. = 3

T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: $C \times P \times E$.

Consecuencia (2).- Se considera como accidente leve

Probabilidad (5).- Es baja, y por lo general se da cuando ingresan dos maquinas a laborar en la bodega.

Exposición (7).- Por lo general ingresan dos maquinas que realizar la remoción del material y la frecuencia de exposición es de siete.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$G.P. = C \times P \times E$.

$G.P. = 2 \times 5 \times 7$

G.P. = 70. La interpretación del grado de peligrosidad es **BAJA**.

F.P. $\% \text{ Exp} = \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100$.

$= 3/12 \times 100$.

$= 100 \%$.

F.P. = Factor de Ponderación = 2

G.R. = G.P. $\times$ F.P.

G. R.= 70×2

G. R.= 140. Es **BAJA**.

FACTOR DE RIESGO: MECANICO (MOV. DE CUCHARETA).- El movimiento de la cuchareta puede llegar a golpear y aplastar la maquina "Case" en el interior de la bodega, por lo que el operador quedaría atrapado en su interior con lesiones graves, e incluso provocaría muerte.

Exp. = 3 T. Exp. = 12h.

VALORACIÓN: $C \times P \times E$.

Consecuencia (8).- Se considera un accidente no solo mortal, sino también superior debido al numero de personas que se encuentran en el interior de la bodega.

Probabilidad (6).- La posibilidad de que se suelte la cuchareta se la considera como media, nunca ha sucedido, pero esta la posibilidad presente.

Exposición (10).- La exposición se da prácticamente durante todo el proceso, ya que mientras la cuchareta se mantiene ingresando a la bodega, las maquinas realizan la remoción de material bajo esta maniobra.

G.P. = Grado de peligrosidad.

$G.P. = C \times P \times E.$

$G.P. = 8 \times 6 \times 10$

G.P. = 480. La interpretación del grado de peligrosidad es **MEDIA**.

$F.P. \quad \% \text{ Exp} = \# \text{ T. Exp.} / \# \text{ Total} \times 100.$

$= 3/12 \times 100.$

$= 100 \%$.

F.P. = Factor de Ponderación = 2

$G.R. = G.P. \times F.P.$

$G. R.= 480 \times 2$

G. R.= 960. Es **BAJA**.

3.2 PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO

DESCARGA DE FERTILIZANTE (1)

OPERACIÓN	FACTOR DE RIESGO	FUENTE RIESGO	POSIBLES EFECTOS	# EXP	TIEMPO DE EXP.	VALORACION							
						C	P	E	GP	INT 1	FP	GR	INT. 2
SUPERVISION (SUPERVISOR)	RIESGOS FISICOS	TEMPERATURA ANORMAL	QUEMADURA SOLAR DESHIDRATACION	2	12H	2	4	7	56	BAJO	1	56	BAJO
SUPERVISION (SUPERVISOR)	RIESGOS QUIMICOS	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	2	12H	2	8	10	160	BAJO	1	160	BAJO
SUPERVISION (SUPERVISOR)	RIESGOS MECANICOS	DEFECTOS EN PISO OBJETOS QUE CAEN	GOLPES CONTUIONES	2	12H	3	5	8	120	BAJO	1	120	BAJO
DESCARGA X GRUA (WINCHERO)	RIESGOS FISICOS	TEMPERATURA ANORMAL	QUEMADURA SOLAR DESHIDRATACION	3	12H	3	10	10	300	MEDIO	2	600	BAJO
DESCARGA X GRUA (WINCHERO)	RIESGOS QUIMICOS	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	3	12H	2	3	7	42	BAJO	2	84	BAJO
DESCARGA X GRUA (WINCHERO)	RIESGOS MECANICOS	SUPERFICIE DE TRABAJO PISO RESBALOSO	CAIDAS MUERTE	3	12H	6	8	10	480	MEDIO	2	960	BAJO
ACTIVACION DE CUCHARA (BOTONERO)	RIESGOS QUIMICOS	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	3	12H	3	7	8	168	BAJO	2	336	BAJO
ACTIVACION DE CUCHARA (BOTONERO)	RIESGOS MECANICOS	SUPERFICIES INADECUADAS	CAIDAS TRAUMAS	3	12H	2	7	8	112	BAJO	2	224	BAJO
MANIOBRA CON CABLE DE CUCHARETA (CABLERO)	RIESGOS QUIMICOS	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	3	12H	3	10	10	300	MEDIO	2	600	BAJO
MANIOBRA CON CABLE DE CUCHARETA (CABLERO)	RIESGOS MECANICOS	SUPERFICIES INADECUADAS	CAIDAS TRAUMAS	3	12H	3	10	10	300	MEDIO	2	600	BAJO
CORTE DE MATERIAL EN BUQUE (CORTADOR BARREDOR)	RIESGOS QUIMICOS	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	12	12H	6	10	10	600	ALTO	5	3000	ALTO
CORTE DE MATERIAL EN BUQUE (CORTADOR BARREDOR)	RIESGOS MECANICOS	MAQUINA EN MOVIMIENTO (CUCHARETA)	MUERTE	12	12H	6	6	10	360	MEDIO	5	1800	MEDIO
CORTE DE MATERIAL EN BUQUE (CORTADOR BARREDOR)	RIESGOS MECANICOS	HERRAMIENTA BARRETIJA ALAMBRE DE PUAS	HERIDAS CORTANTES GOLPES	12	12H	2	9	10	180	BAJO	5	900	BAJO

PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO

DESCARGA DE FERTILIZANTE (2)

OPERACIÓN	FACTOR DE	FUENTE RIESGO	POSIBLES EFECTOS	# EXP	TIEMPO DE EXP.	VALORACION							
						C	P	E	GP	INT 1	FP	GR	INT. 2
CONTROL DE FLUJO EN TOLVAS (TOLVERO)	RIESGO QUIMICO	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	3	12H	5	7	10	350	MEDIO	2	700	BAJO
CONTROL DE FLUJO EN TOLVAS (TOLVERO)	RIESGO MECANICO	MOVIMIENTO DE CUCHARAS	MUERTE	3	12H	6	5	10	300	MEDIO	2	600	BAJO
CONTROL DE FLUJO EN TOLVAS (TOLVERO)	RIESGO MECANICO	ESCALERA PISO DE TOLVA	CAIDAS TRAUMAS	3	12H	5	7	6	210	BAJO	2	420	BAJO
RECOLECCION MATERIAL EN BODEGA (OPERADOR DE MAQ. CASE)	RIESGO FISICO	MAQUIN. MONTACARGA	SORDERA LESION EN COLUMNA	3	12H	5	10	10	500	MEDIO	2	1000	BAJO
RECOLECCION MATERIAL EN BODEGA (OPERADOR DE MAQ. CASE)	RIESGO QUIMICO	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	3	12H	5	10	10	500	MEDIO	2	1000	BAJO
RECOLECCION MATERIAL EN BODEGA (OPERADOR DE MAQ. CASE)	RIESGO MECANICO	MAQUIN. MONTACARGA	LESIONES GRAVES GOLPES	3	12H	2	5	10	70	BAJO	2	140	BAJO
RECOLECCION MATERIAL EN BODEGA (OPERADOR DE MAQ. CASE)	RIESGO MECANICO	MOVIMIENTO DE CUCHARAS	LESIONES GRAVES MUERTE	3	12H	8	6	10	480	MEDIO	2	960	BAJO

3.3 PRIORIZACION.

Luego de realizado el análisis del panorama de riesgo, se efectúa la clasificación de estos bajo un orden de prioridad, en el cual están ordenados de la siguiente manera:

Uno de grado de peligrosidad y de repercusión alto, que es el de mayor interés debido a sus consecuencias.

Uno con grado de peligrosidad y de repercusión medio, que será considerado dentro del orden de prioridad para reducir sus efectos o eliminarlos.

Nueve con grado de peligrosidad medio y de repercusión bajo; a estos aunque en menor proporción de riesgo serán agregados al estudio de posibles poluciones.

Nueve con grado de peligrosidad y de repercusión bajo, los cuales no serán considerados, por ser considerados con una prioridad baja.

En total son once los factores de riesgos considerados dentro del estudio para reducir o eliminar las consecuencias que pueden presentarse durante la ejecución de los mismos.

PROIPIZACION DEL PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO

DESCARGA DE FERTILIZANTE (1)

OPERACIÓN	FACTOR DE RIESGO	FUENTE RIESGO	POSIBLES EFECTOS	# EXP	TIEMPO DE EXP.	VALORACION							
						C	P	E	GP	INT 1	FP	GR	INT. 2
CORTE DE MATERIAL EN BUQUE (CORTADOR-BARREDOR)	RIESGOS QUIMICOS	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	12	12H	6	10	10	600	ALTO	5	3000	ALTO
CORTE DE MATERIAL EN BUQUE (CORTADOR-BARREDOR)	RIESGOS MECANICOS	MAQUINA EN MOVIMIENTO (CUCHARETA)	MUERTE	12	12H	6	6	10	360	MEDIO	5	1800	MEDIO
DESCARGA X GRUA (WINCHERO)	RIESGOS FISICOS	TEMPERATURA ANORMAL	QUEMADURA SOLAR DESHIDRATACION	3	12H	3	10	10	300	MEDIO	2	600	BAJO
DESCARGA X GRUA (WINCHERO)	RIESGOS MECANICOS	SUPERFICIE DE TRABAJO PISO RESBALOSO	CAIDAS MUERTE	3	12H	6	8	10	480	MEDIO	2	960	BAJO
MANIOBRA CON CABLE DE CUCHARETA (CABLERO)	RIESGOS QUIMICOS	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	3	12H	3	10	10	300	MEDIO	2	600	BAJO
MANIOBRA CON CABLE DE CUCHARETA (CABLERO)	RIESGOS MECANICOS	SUPERFICIES INADECUADAS	CAIDAS TRAUMAS	3	12H	3	10	10	300	MEDIO	2	600	BAJO
CONTROL DE FLUJO EN TOLVAS (TOLVERO)	RIESGO QUIMICO	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	3	12H	5	7	10	350	MEDIO	2	700	BAJO
CONTROL DE FLUJO EN TOLVAS (TOLVERO)	RIESGO MECANICO	MOVIMIENTO DE CUCHARAS	MUERTE	3	12H	6	5	10	300	MEDIO	2	600	BAJO
RECOLECCION MATERIAL EN BODEGA (OPERADOR DE MAQ. CASE)	RIESGO FISICO	MAQUIN. MONTACARGA	SORDERA LESION EN COLUMNA	3	12H	5	10	10	500	MEDIO	2	1000	BAJO
RECOLECCION MATERIAL EN BODEGA (OPERADOR DE MAQ. CASE)	RIESGO QUIMICO	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	3	12H	5	10	10	500	MEDIO	2	1000	BAJO
RECOLECCION MATERIAL EN BODEGA (OPERADOR DE MAQ. CASE)	RIESGO MECANICO	MOVIMIENTO DE CUCHARAS	LESIONES GRAVES MUERTE	3	12H	8	6	10	480	MEDIO	2	960	BAJO

PRIORIZACION DEL PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO

DESCARGA DE FERTILIZANTE (2)

OPERACIÓN	FACTOR DE RIESGO	FUENTE RIESGO	POSIBLES EFECTOS	# EXP	TIEMPO DE EXP.	VALORACION							
						C	P	E	GP	INT 1	FP	GR	INT. 2
SUPERVISION (SUPERVISOR)	RIESGOS FISICOS	TEMPERATURA ANORMAL	QUEMADURA SOLAR DESHIDRATACION	2	12H	2	4	7	56	BAJO	1	56	BAJO
SUPERVISION (SUPERVISOR)	RIESGOS QUIMICOS	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	2	12H	2	8	10	160	BAJO	1	160	BAJO
SUPERVISION (SUPERVISOR)	RIESGOS MECANICOS	DEFECTOS EN PISO OBJETOS QUE CAEN	GOLPES CONTUIONES	2	12H	3	5	8	120	BAJO	1	120	BAJO
DESCARGA X GRUA (WINCHERO)	RIESGOS QUIMICOS	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	3	12H	2	3	7	42	BAJO	2	84	BAJO
ACTIVACION DE CUCHARA (BOTONERO)	RIESGOS QUIMICOS	PARTICULAS DE FERTILIZANTE	IRRITACION OCULAR RESPIRATORIA	3	12H	3	7	8	168	BAJO	2	336	BAJO
ACTIVACION DE CUCHARA (BOTONERO)	RIESGOS MECANICOS	SUPERFICIES INADECUADAS	CAIDAS TRAUMAS	3	12H	2	7	8	112	BAJO	2	224	BAJO
CORTE DE MATERIAL EN BUQUE (CORTADOR BARREDOR)	RIESGOS MECANICOS	HERRAMIENTA BARRETILLA ALAMBRE DE PUAS	HERIDAS CORTANTES GOLPES	12	12H	2	9	10	180	BAJO	5	900	BAJO
CONTROL DE FLUJO EN TOLVAS (TOLVERO)	RIESGO MECANICO	ESCALERA PISO DE TOLVA	CAIDAS TRAUMAS	3	12H	5	7	6	210	BAJO	2	420	BAJO
RECOLECCION MATERIAL EN BODEGA (OPERADOR DE MAQ. CASE)	RIESGO MECANICO	MAQUIN. MONTACARGA	LESIONES GRAVES GOLPES	3	12H	2	5	10	70	BAJO	2	140	BAJO

CAPITULO IV

4. PROPUESTA TÉCNICA PARA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS ENCONTRADOS.

4.1. Control de Riesgo

Riesgo químico (partículas de fertilizante)

Problema: Irritaciones oculares y respiratorias en los cortadores y barredores durante el corte del material en bodegas del Buque.

- **Fuente.-** No se puede evitar que el fertilizante que es extraído de las bodegas caiga de la cuchareta mientras es elevado y trasladado hacia la tolva en el muelle.
- **Medio.-** El interior de las bodegas del buque tienen paredes muy altas y el material particulado cuando es extraído se esparce formando una nube de partículas de fertilizante, la cual no se puede controlar.
- **Individuo.-** los cortadores y barredores laboran sin la protección adecuada, solo se presentan a trabajar con un casco, chaleco defectivo, un pantalón jean, con una camiseta mangas cortas y con zapatos de caucho los mismos que no presentan ningún tipo de protección al trabajador; Es por esto que se hace necesaria la utilización de: guantes, botas de caucho, gafas transparentes, mascarillas Autofiltrante de Partículas, tapones auditivos, overoles de protección, ya que el contacto con el material químico es permanente.

Riesgo físico (temperatura anormal)

Problema: quemadura solar y deshidratación del winchero de grúa del buque durante la descarga.

- **Fuente.-** En la actualidad y debido a factores de clima es cada vez mas frecuente el aumento de la temperatura solar, el cual es uno de los principales factores de bajo rendimiento en operaciones.
- **Medio.-** por lo general las grúas de los buques no tienen un sistema de ventilación ya que las naves tienen años de fabricación y de operación, además no pertenecen a la agencia naviera de "Fertisa", es decir prestan servicios de transporte de carga fertilizante.
- **Individuo.-** El operador de la grúa siempre esta sometido a la radiación solar (quemaduras) y no posee el equipo de protección solar adecuado por lo que se considera la utilización de un overol con mangas largas y gafas protectoras para el sol.

Riesgo mecánico (superficie de piso resbalosa)

Problemas: caídas – muerte del winchero de la grúa.

- **Fuente.-** Durante el proceso de descarga siempre existirán partículas del material que caen sobre la cubierta del buque las cuales se disuelve y se transforma en una sustancia liquida y acuosa, por lo general se barren pero no es suficiente.
- **Medio.-** La sobrecubierta y las escaleras de acceso a las grúas debido al material particulado que se adhiere se torna resbaladiza lo que contribuye a caídas.

- **Individuo.-** El operador de la grúa labora sin protección y constantemente baja por las escaleras a tomar algo de agua, sin usar un dispositivo de sujeción para evitar caídas desde una altura que se aproxima a los 12 Mts. Por lo que se hace necesario la dotación de botas antideslizantes y un arnés de seguridad para sujetarse a la escalera cuando requiera bajar o subir.

Riesgo químico (partículas de fertilizante)

Problema: Irritación ocular y respiratoria del cablero.

- **Fuente.-** Cada vez que se extrae la cuchareta del interior de la bodega suele caer material particulado que se esparce en todo el buque y forma una nube que baña al cablero, lo cual no se puede controlar.
- **Medio.-** La nube formada con el químico fertilizante contamina el aire que es respirado por el personal en cuestión y produce molestias respiratorias.
- **Individuo.-** El cablero inhala el aire contaminado, debido a que no cuenta con la protección adecuada, a la que se hace necesaria el uso de: la mascarilla contra partículas y las correspondientes gafas transparentes para su comodidad al trabajar además de el overol de trabajo con mangas largas.

4.2. PROPUESTA TÉCNICA

En el panorama de riesgo efectuado se detecto problemas relacionados con la falta de equipos de protección personal en las diferentes operaciones como: corte de material en las bodegas del buque (cortador y barredor), Descarga por grúa (winchero), manipulación del cableado de la cuchareta (cablero), Debido a esto se plantea la

propuesta de adquisición y compra de equipos de protección personal y establecer un tiempo de vida útil de la dotación para su reposición adecuada.

Equipo de protección requerido:

- Botas con punta de acero y antiadherentes.
- Orejeras o fundas de tapones auditivos.
- Arnés de seguridad.
- Guantes y overoles de trabajo.
- Mascarillas Autofiltrante de Partículas.
- Gafas protectoras transparentes.
- Botas de caucho.

CUADRO N° 1

DOTACIÓN DE EQUIPOS PARA PROTECCIÓN PERSONAL POR OPERACIÓN.

EQUIPO OPERACION	BOTAS PUNTA DE ACERO	OREJERAS	ARNES DE SEGURIDAD	GUANTES Y OVEROLES DE TRABAJO	MASCARILLAS PARA POLVO PARTICULADO	GAFAS PROTECTORA TRANSPARENTE S	BOTAS DE CAUCHO
CORTE DE MATERIAL EN BODEGA		12		12	12	12	12
DESCARGA POR GRUA	3		3	3			
MANIOBRA EN CABLEADO DE CUCHARETA	3			3	3	3	
TOTAL	6 PARES	12	3	18	15	15	12.PARES

CUADRO N° 2

4.3. COSTO DE LA DOTACIÓN:

CANTIDAD	DESCRIPCION	P. UNITARIO	REPOSICION (MES)	P. TOTAL ANUAL
06	BOTAS PUNTA DE ACERO	\$ 19.30	6	\$ 231.60
12	OREJERAS	\$ 13.53	4	\$ 487.08
03	ARNES DE SEGURIDAD	\$ 5.00	6	\$ 30.00
18	GUANTES Y OBEROLES DE TRABAJO	\$ 20.00	6	\$ 720.00
15	MASCARILLAS PARA POLVO PARTICULADO	\$ 11.37	4	\$ 511.65
15	GAFAS PROTECTORAS TRANSPARENTES	\$ 2.02	4	\$ 90.90
12	BOTAS DE CAUCHO	\$ 5.25	4	\$ 189.00
SUB. TOTAL				\$ 2260.23
IVA 12%				\$ 271.22
TOTAL				\$ 2531.45

El costo de del equipo de protección, incluyendo su reposición por un año es de **\$ 2531.45**

Riesgo mecánico (Cuchareta en movimiento)

Problemas: aplastamiento y muerte de los cortadores y barredores de material en la bodega del Buque.

- **Fuente.-** Debido al gran tamaño y peso de las cucharetas que es de 5 Ton. No se puede controlar sus oscilaciones ya se encuentra

sujeta solo por un cable de tensión que es el que la eleva y moviliza.

- **Medio.-** El interior de la bodega es amplia, pero el deslizamiento del material que esta siendo cortado provoca que los cortadores sean arrastrados hasta llegar a la parte mas baja de la bodega donde es recogido el fertilizante por la cuchareta cuando desciende.
- **Individuo.-** por tratarse de remoción y corte del material el trabajador no mantiene un orden de labores y muchas veces debe salir corriendo del fondo de la bodega hacia los costados cuando la cuchareta esta descendiendo, por esto se necesita diseñar un standart de procedimientos de trabajo seguro.

4.4. PROPUESTA TÉCNICA:

Procedimiento de actos seguro en el trabajo “AST”

Es necesario implantar un procedimiento de Acto Seguro de Trabajo “AST”, en el que se establece un orden adecuado para cada actividad laboral que se realiza en el interior de la bodega del Buque.

CUADRO N° 3**EXPOSICIÓN A PÉRDIDA Y COMPORTAMIENTO SEGURO DE TRABAJO.**

ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO AST'S			
OCUPACIÓN:		AREA: BODEGA DE BUQUE.	
SECCIÓN:		TAREA CRÍTICA: REMOSION Y CORTE DE FERTILIZANTE.	
FECHA DE EJECUCIÓN: ENERO 2009		RESPONSABLES:	
N°	PASOS	RIESGO	COMPORTAMIENTO SEGURO
1	REMOSION DE MATERIAL CON PALAS DESDE SU PARTE SUPERIOR	CAIDAS DESDE LA PARTE SUPERIOR HASTA EL FONDO DE BODEGA	MANTENER EL CUERPO ALEJADO DEL AREA QUE SE REMUEVE
2	CORTE DEL FERTILIZANTE CON ALAMBRE DE PUAS EN FORMA MANUAL	CUBRIMIENTO TOTAL DEL TRABAJADOR POR DESLIZAMIENTO DE FERTILIZANTE	UBICARSE A LOS COSTADOS DEL MONTICULO DURANTE EL CORTE
3	INGRESO DE CUCHARETA PARA LA EXTRACCION DEL MATERIAL DE LA BODEGA	APLASTAMIENTO DEL PERSONAL QUE SE ENCUENTRA EN EL AREA DE INGRESO DE LA CUCHARETA	UBICARSE A LOS COSTADOS DE LA BODEGA ANTES QUE INGRESE LA CUCHARETA
4	REMOSION Y LLENADO DE LA CUCHARETA POR MEDIO DE LA MAQUINA "CASE"	ATROPELLAMIENTO POR MOVIMIENTOS DE LA MAQUINA "CASE"	MANTENERSE ALEJADO A UN RADIO SUPERIOR A LOS 7 MTS. DE LA MAQUINA "CASE"

Además, el procedimiento se debe dar a conocer a los trabajadores mediante charlas impartidas por los supervisores portuarios antes de iniciar la operación de descarga de fertilizante, con la finalidad de reducir el riesgo de exposición de quienes laboran en el interior de las bodegas de la nave.

También se entregaran folletos a los trabajadores y se supervisara las labores para que se cumpla con el procedimiento.

CUADRO N° 4**4.5 COSTO POR IMPLEMENTACION DE “AST”**

# DE FOLLETOS	DESCRIPCION	P. UNIT.	ENTREGAS (MES)	COSTO ANUAL
32	PROCEDIMIENTOS “A.S.T.”	\$ 1.00	3	\$ 128.00

El folleto será entregado cada tres meses durante un año, considerando que son veinticuatro trabajadores (dos turnos de doce personas cada uno) y seis supervisores; el costo de total por un año será de **\$ 128.00**

4.6 COSTO TOTAL DE LA PROPUESTA**CUADRO N° 5**

La propuesta esta considerada con un costo anual y esta detalla a continuación:

ITEM	DESCRIPCION	PRECIO
1	Costo de equipo de protección personal	\$ 2531.45
2	Costo por implementación de “AST”	\$ 128.00
TOTAL		\$ 2659.45

El costo total por asumir es de **\$2659.45**, lo que incluye reposiciones y redistribuciones por un año.

4.7. Relación Costo – Beneficio.

Con la implementación de este proyecto se espera reducir los riesgos de exposición al trabajo y de salud ocupacional por parte del personal que labora en el proceso de descarga de fertilizante en “Fertisa”, además de cumplir con los requerimientos del Departamento de Riesgos de Trabajo del IESS.

Si relacionamos; los costos a asumir son bajos, en comparación al beneficio que se obtendrá en su implementación, ya que mediante esta propuesta se reducirá accidentes, existirá una mayor concentración en el trabajo, lo que contribuye a que las actividades realizadas se desarrollen mediante un proceso ordenado y optimizar el tiempo de operaciones en descarga “Nave- muelle”.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.- Durante la elaboración de este estudio desarrollado en “Fertisa” y relacionado a seguridad industrial y salud ocupacional se obtuvo la conclusión de que durante las operaciones en descarga de fertilizante “Buque- Muelle” la protección del personal es mínima, además de que la remoción del material se la realiza en forma tecnificada y ordenada, estos problemas que se presentan a diario tienen solución en la presente propuesta cuyo objetivo es el contribuir con las políticas de servicio optimo y de mejoramiento continuo para beneficio de los involucrados.

Recomendaciones.- con la implementación y aplicación de este proyecto se las operaciones, se reforzaran los medios necesarios para el cumplimiento de las metas y políticas de servicios que aspira la planta, incluyendo el medio ambiente laboral, es necesario supervisar el cumplimiento de los procedimientos determinados.

ANEXO 1



Material Safety Data Sheet

NFPA Classification	DOT / TDG Pictograms	WHMIS Classification	PROTECTIVE CLOTHING
Health  1 0 Flammability  0 Reactivity  0 Specific Hazard			

Section I. Chemical Product and Company Identification

PRODUCT NAME/ TRADE NAME		Ammonium Sulfate, Standard Grade 21-0-0-24S	
SYNONYM	21-0-0-24 Ammonium Sulfate, Standard Grade	MSDS NUMBER:	14086
CHEMICAL NAME	Ammonium sulfate	REVISION NUMBER	4.5
CHEMICAL FAMILY	Ammonium salt.	MSDS prepared by the Environment, Health and Safety Department on: March 5, 2001	
CHEMICAL FORMULA	(NH ₄) ₂ SO ₄	<u>24 HR EMERGENCY TELEPHONE NUMBER:</u> Transportation: 1-800-792-8311 Medical: 1-888-670-8123	
MATERIAL USES	Agricultural industry: Fertilizer. Industrial applications: Manufacture of specialty fertilizers.		
MANUFACTURER Cominco Limited Trail Operations Trail, B.C., Canada V1R 4L8		SUPPLIER Agrium North American Wholesale 13131 Lake Fraser Drive, S.E. Calgary, Alberta, Canada, T2J 7E8 Agrium U.S. Inc. Suite 1700, 4582 South Ulster St. Denver, Colorado, U.S.A., 80237	

Section II. Hazardous Ingredients

		Exposure Limits (ACGIH)						
NAME	CAS #	TLV-TWA mg/m ³	TLV-TWA ppm	STEL mg/m ³	STEL ppm	CEIL mg/m ³	CEIL ppm	% by Weight
Ammonium sulfate	7783-20-2	10						100
TOXICOLOGICAL DATA ON INGREDIENTS	Ammonium Sulfate TFI Product Testing Program Results: Acute oral LD ₅₀ : 640-4,250 mg/kg (rat, mouse) Acute dermal LD ₅₀ : >2,000 mg/kg (rat, mouse) Ecotoxicity: Acute toxicity to fish, various species, 96 hr LC ₅₀ : >13.6-159.8 mg total NH ₃ /L Acute toxicity to aquatic invertebrates, Daphnia, 96 hr LC ₅₀ : >27 mg total NH ₃ /L This product and its components are not considered hazardous according to WHMIS (Canada) HSC, (United States) and DSCL (Europe).							

Continued on Next Page

Ammonium Sulfate, Standard Grade 21-0-0-24S

Page Number: 2

Section III. Hazards Identification.

POTENTIAL ACUTE HEALTH EFFECTS	This product may irritate eyes and skin upon prolonged or repeated contact. Over-exposure by inhalation may cause respiratory tract irritation. Ingestion of this substance may produce irritation of the gastro-intestinal tract, characterized by burning and diarrhea.
POTENTIAL CHRONIC HEALTH EFFECTS	CARCINOGENIC EFFECTS: NONE by ACGIH, EPA, IARC, NTP, OSHA. MUTAGENIC EFFECTS: NONE by ACGIH, EPA, IARC, NTP, OSHA. TERATOGENIC EFFECTS: NONE by ACGIH, EPA, IARC, NTP, OSHA. There is no known effect from chronic exposure to this product.

Section IV. First Aid Measures

EYE CONTACT	May cause eye irritation. Check for and remove any contact lenses. Immediately flush eyes with running water for at least 15 minutes, keeping eyelids open. Obtain medical attention if irritation persists.
MINOR SKIN CONTACT	May cause skin irritation. Wash contaminated skin with soap and water. Cover dry or irritated skin with a good quality skin lotion. If irritation persists, seek medical attention.
EXTENSIVE SKIN CONTACT	No additional information.
MINOR INHALATION	Repeated or prolonged inhalation of dust may lead to respiratory irritation. Loosen tight clothing around the neck and waist. Allow the person to rest in a well ventilated area. Obtain medical attention if irritation persists.
SEVERE INHALATION	In emergency situations use proper respiratory protection to evacuate affected individuals to a safe area as soon as possible. Loosen tight clothing around the person's neck and waist. Oxygen may be administered if breathing is difficult. If the person is not breathing, perform artificial respiration. Obtain immediate medical attention.
SLIGHT INGESTION	Have conscious person drink several glasses of water or milk. Induce vomiting. Lower the head so that the vomit will not reenter the mouth and throat. NEVER give an unconscious person anything to drink. Obtain medical attention.
EXTENSIVE INGESTION	No additional information.

Section V. Fire and Explosion Data

THE PRODUCT IS	Non-flammable.
AUTO-IGNITION TEMPERATURE	Not applicable.
FLASH POINT	Not applicable.
FLAMMABILITY LIMITS	Not applicable.
PRODUCTS OF COMBUSTION	Material will not burn. Undergoes thermal decomposition at elevated temperatures to release toxic and combustible gases: ammonia, sulfur oxides, and nitrogen oxides.
FIRE HAZARD IN THE PRESENCE OF VARIOUS SUBSTANCES	Not applicable.
EXPLOSION HAZARD IN THE PRESENCE OF VARIOUS SUBSTANCES	This product is non-explosive. Sensitizer. Increases explosion hazard of ammonium nitrate when mixed together.
FIRE FIGHTING MEDIA AND INSTRUCTIONS	Material will not burn. Undergoes thermal decomposition at elevated temperatures to release toxic and combustible gases. Use extinguishing media suitable for surrounding materials.
SPECIAL REMARKS ON FIRE HAZARDS	Non combustible. Flammable/toxic gases will form at elevated temperatures (>280 °C) by thermal decomposition (ammonia, sulfur oxides, nitrogen oxides). A self contained breathing apparatus should be used to avoid inhalation of toxic fumes.
SPECIAL REMARKS ON EXPLOSION HAZARDS	No additional remark.

Continued on Next Page

Ammonium Sulfate, Standard Grade 21-0-0-24S

Page Number: 3

Section VI. Accidental Release Measures

SMALL SPILL	Use appropriate tools to put spilled solid in a suitable container for intended use or disposal.
LARGE SPILL	Prevent additional discharge of material, if possible to do so without hazard. Prevent spills from entering sewers, watercourses, wells, etc. Product will promote algae growth which may degrade water quality and taste. Notify downstream water users. Sulfate in potable drinking water should be maintained below 250 mg/L (U.S.) or 500 mg/L (Canada). Will dissolve and disperse in water. Reclaiming material may not be viable. Recover and place material in suitable containers for recycle, reuse, or disposal. Ensure disposal complies with government requirements and local regulations.

Section VII. Handling and Storage

PRECAUTIONS	Avoid contact with skin and eyes. Do not breathe dust. Do not ingest. Use process enclosures, local exhaust ventilation, or other engineering controls to keep airborne levels below recommended exposure limits. Keep away from incompatible materials.
STORAGE	Keep away from food, drink and animal feed. Store in a dry, cool and well ventilated area. Keep out of reach of children.

Section VIII. Exposure Controls/Personal Protection

ENGINEERING CONTROLS	Use process enclosures, local exhaust ventilation, or other engineering controls to keep airborne levels below recommended exposure limits. If user operations generate dust, use ventilation to keep exposure to airborne contaminants below the exposure limit.
PERSONAL PROTECTION	The selection of personal protective equipment varies, depending upon conditions of use. Wear appropriate respiratory protection for dust/mist when ventilation is inadequate. A filtering facepiece dust mask is recommended for most applications if respiratory protection is needed. Where skin and eye contact may occur as a result of brief periodic exposures, wear long sleeved clothing, coveralls, chemical resistant gloves, and safety glasses with side shields.
PERSONAL PROTECTION IN CASE OF LARGE RELEASE	No additional information.
EXPOSURE LIMITS	ACGIH TLV-TWA: 10 mg/m ³ for Particulates Not Otherwise Classified (nuisance particulates). OSHA PEL: 15 mg/m ³ for Particulates Not Otherwise Classified (nuisance particulates). Federal, State or Provincial exposure limits may vary by jurisdiction. Consult local authorities for acceptable exposure limits in your area.

Section IX. Physical and Chemical Properties

PHYSICAL STATE AND APPEARANCE	Solid. (Deliquescent crystals.)		
MOLECULAR WEIGHT	132.14	COLOR	Off-white.
pH (10% SOLN/WATER)	5.5	ODOR	Odorless.
BOILING POINT	Decomposes.	ODOR THRESHOLD	17 PPM as ammonia.
MELTING POINT	235°C (455°F)	TASTE	Acrid.
CRITICAL TEMPERATURE	Not applicable.	VOLATILITY	Not applicable.
SPECIFIC GRAVITY g/cc	0.961 (Water = 1)	SOLUBILITY	Easily soluble in hot water. Soluble in cold water.
BULK DENSITY kg/m ³ ; lbs/ft ³	Loose: 960 kg/m ³ ; 60 lbs/ft ³ ; Packed: 1040 kg/m ³ ; 65 lbs/ft ³	DISPERSION PROPERTIES	See solubility in water.
VAPOR PRESSURE	Not applicable.	WATER/OIL DIST. COEFF.	Not available.
VAPOR DENSITY	Not applicable.		

Continued on Next Page

Ammonium Sulfate, Standard Grade 21-0-0-24S

Page Number: 4

Section X. Stability and Reactivity Data

STABILITY	The product is stable.
INSTABILITY TEMPERATURE	Not applicable.
CONDITIONS OF INSTABILITY	No additional remark.
INCOMPATIBILITY WITH VARIOUS SUBSTANCES	Slightly reactive to reactive with oxidizing agents. Very slightly to slightly reactive with metals, alkalis, moisture. Non-reactive with reducing agents, combustible materials, organic materials, acids.
CORROSIVITY	A mineral salt. Highly corrosive to aluminum, zinc, and copper. Slightly corrosive to steel and 304 stainless steel. Non-corrosive to 316 stainless steel.
SPECIAL REMARKS ON REACTIVITY	Avoid contact with moisture. Hydrolysis will slowly produce acids corrosive to metals.
SPECIAL REMARKS ON CORROSIVITY	Incompatible with copper alloys. Corrosive to brass. Corrosive to ferrous metals and alloys. Contact your sales representative or a metallurgical specialist to ensure compatibility with system equipment.

Section XI. Toxicological Information

SIGNIFICANT ROUTES OF EXPOSURE	Ingestion. Inhalation.
TOXICITY TO ANIMALS	See Section II.
SPECIAL REMARKS ON TOXICITY TO ANIMALS	The product itself and its products of degradation are not toxic under normal conditions of use. Will release ammonium ions. Ammonia is a toxic hazard to fish. May be harmful to livestock and wildlife if ingested. Clean up all spilled material, especially where bulk fertilizer loading of equipment occurs.
OTHER EFFECTS ON HUMANS	Our data base contains no additional remark on the toxicity of this product
SPECIAL REMARKS ON CHRONIC EFFECTS ON HUMANS	No additional remark.
SPECIAL REMARKS ON OTHER EFFECTS ON HUMANS	ACGIH TLV is based on "Particulates Not Otherwise Classified".

Section XII. Ecological Information

ECOTOXICITY	Non-persistent. Non-cumulative when applied using normal agricultural practices. The product itself and its products of degradation are not harmful under normal conditions of careful and responsible use. Aquatic/Marine Toxicity: Will disperse with current. Release to watercourses may cause effects down stream from the point of release. Will release ammonium ions. Ammonia is a toxic hazard to fish. Avoid spills or release to watercourses. U.S. D.O.T.: This material NOT listed as a Marine pollutant.
BOD and COD	Not available.
PRODUCTS OF DEGRADATION	nitrogen oxides (NO, NO2...) sulfur oxides (SO2, SO3...)
TOXICITY OF THE PRODUCTS OF DEGRADATION	The product itself and its products of degradation are not harmful under normal conditions of use. Avoid spills or releases to watercourses.
SPECIAL REMARKS ON THE PRODUCTS OF DEGRADATION	

Continued on Next Page

Ammonium Sulfate, Standard Grade 21-0-0-24S

Page Number: 5

Product will promote algae growth which may degrade water quality and taste. Notify downstream water users. Sulfate in potable drinking water should be maintained below 250mg/L (U.S.) and 500 mg/L (Canada). Will dissolve and disperse in water. Reclaiming material may not be viable.

Section XIII. Disposal Considerations**WASTE DISPOSAL OR RECYCLING**

Recover and place material in a suitable container for intended use or disposal. Recycle to process, if possible. Ensure disposal complies with government requirements and local regulations. Consult your local or regional authorities.

Section XIV. Transport Information**DOT / TDG CLASSIFICATION**

Not controlled under TDG (Canada) or D.O.T. (U.S.A.)

PIN

Not applicable (PIN and PG).

SPECIAL PROVISIONS FOR TRANSPORT

Not applicable.

DOT (U.S.A) (Pictograms)**Section XV. Other Regulatory Information and Pictograms****OTHER REGULATIONS**

CANADIAN ENVIRONMENTAL PROTECTION ACT (CEPA): This product is on the Domestic Substances List (DSL), and acceptable for use under the provisions of CEPA.
TSCA (Toxic Substance Control Act): This product is listed on the TSCA Inventory.
CERCLA/SUPERFUND, 40 CFR 117.302: This product contains no Reportable Quantity (RQ) Substances.
This product is not considered as a priority pollutant as regulated under the Clean Water Act.

OTHER CLASSIFICATIONS**HCS (U.S.A.)**

Not controlled under the HCS (United States).

DSCL (EEC)

Not controlled under DSCL (Europe).

National Fire Protection Association (U.S.A.)

Hazards presented under acute emergency conditions only:

Health

**Fire Hazard
Reactivity****Specific Hazard****TDG (Pictograms - Canada)****DSCL (Europe) (Pictograms)****ADR (Europe) (Pictograms)**

Continued on Next Page

Ammonium Sulfate, Standard Grade 21-0-0-24S		Page Number: 6
Section XVI. Other Information		
REFERENCES	- 9 CFR Part 1910 -40 CFR Parts 1-799 -49 CFR Parts 1-199 -American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Threshold Limit Values for Chemical Substances, 2000 -Canadian Centre for Occupational Health and Safety CCIInfo Disk. -Corrosion Data Survey, Sixth Edition, 1985, National Association of Corrosion Engineers. -CRC Handbook of chemistry and physics, 67 th edition, CRC Press inc., Boca Rotan, Florida. -Fire Protection Guide to Hazardous Materials, (NFPA49, 325M, 491M, and 704), National Fire Protection Association, 10th Ed, 1991. -Manufacturer's Material Safety Data Sheet. -TOMES Plus®, Vol 43, January 2000, Micromedex Inc. -The Fertilizer Institute Product Testing Plan Results, March 2001	
OTHER SPECIAL CONSIDERATIONS	Not applicable.	
FOR FURTHER SAFETY, HEALTH, OR ENVIRONMENTAL INFORMATION ON THIS PRODUCT, CONTACT	AGRIUM Environment, Health and Safety Department Telephone (780) 998-6134 or Fax (780) 998-6143	
NOTICE TO READER		
The buyer assumes all risk in connection with the use of this material. The buyer assumes all responsibility for ensuring this material is used in a safe manner in compliance with applicable environmental, health and safety laws, policies and guidelines. Agrium Inc. assumes no responsibility or liability for the information supplied on this sheet, including any damages or injury caused thereby. Agrium Inc. does not warrant the fitness of this material for any particular use and assumes no responsibility for injury or damage caused directly or indirectly by or related to the use of the material. The information contained in this sheet is developed from what Agrium Inc. believes to be accurate and reliable sources, and is based on the opinions and facts available on the date of preparation.		

ANEXO 2

Material Safety Data Sheet

Revision Issued: JUL 27, 2001

Supersedes: MAY 31, 2001

First Issued: DEC 31, 1989

Section I - Product and Company Identification

Product Name: Ammonium Nitrate - Agricultural Grade

1101 Skokie Blvd., Northbrook, IL 60062
Phone (800) 241-6908* (847) 849-4200Suite 500, 122 - 1st Avenue South
Saskatoon, Saskatchewan Canada S7K 7G3
Phone (800) 667-0403 from Canada* (800) 667-3930 from USA

Emergencies (800) 424-9300 (CHEMTREC)

Web Site www.potashcorp.com

Health Emergencies, Contact Your Local Poison Center



PotashCorp MSDS No: 12

ERG No: 140



Specific Hazard

NFPA CODE

Common Name: Ammonium Nitrate - Agricultural Grade Formula: NH_4NO_3 Synonym: High Density Ammonium Nitrate Use: Agricultural

Section II - Composition/Information On Ingredients

Chemical Name(s)	CAS No.	Exposure Limits								% by Weight
		OSHA PEL		TLV - TWA		STEL		CEIL		
		mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	
Ammonium Nitrate	6484-52-2			n/a						97.2

15 mg/m³ nuisance dust total 5 mg/m³ respirable fraction

Section III - Hazard Identification

Potential Acute Health Effects: Symptoms of overexposure, acute cyanosis, nausea, vertigo, collapse, vomiting/abdominal pain and tachycardia (rapid heart beat) coma, convulsion and death can occur.

Eyes and Skin: Eyes: Flush with large amounts of water for at least 15 minutes. Get prompt medical attention if irritation persists. Skin: Slight irritant. Wash with water and mild soap.

Inhalation: Slight irritant. Provide fresh air and get prompt medical attention if discomfort persists

Ingestion: May cause cyanosis, nausea, vertigo, vomiting, abdominal pain, and rapid heart beat.
Note to Physician: Ammonium nitrate has been used as a diuretic, (oral dose, 2-4 gram). Average or large doses may cause nausea and vomiting. Acidosis may occur in presence of impaired renal function. Also during prolonged use in persons with normal kidney function. Nitrate formation in intestine may cause methemoglobinemia.

Potential Chronic Health Effects: No known potential chronic health effects.

Carcinogenicity Lists: IARC Monograph: No NTP: No OSHA: No

Section IV - First Aid Measures

Eyes: Immediately flush with water for at least 15 minutes. If irritation persists, get prompt medical attention.

Skin: Wash with mild soap and water for at least 15 minutes. Get prompt medical attention if irritation persists.

Ingestion: Large amounts may have serious or even fatal effects. If swallowed and the person is conscious, give large amounts of water and induce vomiting.

Inhalation: Slight irritant. Provide fresh air and get prompt medical attention if discomfort persists.

Section V - Fire Fighting Measures

Flash Point: None **Autoignition Temperature:** Not applicable

Lower Explosive Limit: Not applicable **Upper Explosive Limit:** Not applicable

Unusual Fire and Explosion Hazards: Flood melted and burning ammonium nitrate with large volumes of straight stream water application. Do not smother fire. Do not add steam, dry chemical or carbon dioxide smothering applications. If an explosion is expected, surrounding areas should be evacuated.

Extinguishing Media: **Fire extinguishing agents RECOMMENDED:** Use large quantities of water. Do not use smothering agents such as carbon dioxide, dry chemical, foam or steam. They will not extinguish burning ammonium nitrate.
Fire extinguishing agents to AVOID: Carbon dioxide (CO₂), dry chemical and foam.

Special Firefighting Procedures and Equipment: Do not use salt water. Fight fire from a protected location as steam eruptions are common and splashes from molten ammonium nitrate are possible. Decomposition gases are toxic, fight fires from upwind

Product Name: Ammonium Nitrate - Agricultural Grade		Page 2 of 4
Section VI - Accidental Release Measures		
Small Spill:	Prevent contamination with combustibles and keep away from heat. If uncontaminated, recover and re-use as product. Maintain adequate ventilation.	
Large Spill:	Prevent contamination with combustibles and keep away from heat. If uncontaminated, recover and re-use as product. Maintain adequate ventilation.	
Release Notes:	If spill could potentially enter any waterway, including intermittent dry creeks, contact the local authorities. If in the U.S., contact the US COAST GUARD NATIONAL RESPONSE CENTER toll free number 800-424-8802. In case of accident or road spill notify: CHEMTREC IN USA at 800-424-9300; CANUTEC in Canada at 613-996-6666 CHEMTREC in other countries at (International code)+1-703-527-3887.	
Comments:	See Section XIII for disposal information and Section XV for regulatory requirements. Large and small spills may have a broad definition depending on the user's handling system. Therefore, the spill category must be defined at the point of release by technically qualified personnel.	
Section VII - Handling and Storage		
Ventilation:	Provide ventilation for nuisance dust protection in order to maintain exposure below TLV/PEL.	
Handling:	Minimize contact with skin and eyes. Avoid welding on pipes or tanks that have contained Ammonium Nitrate Solution until they have been thoroughly washed out with water. Residual Ammonium Nitrate may explode under conditions of confinement and high temperature. Avoid containers, piping, or fittings made of brass, bronze or other copper containing alloys or galvanized metals. Do not run pumps with the discharge or suction valves closed; pump must be on circulation. If material is evaporated to dryness, special hazards are involved and special firefighting precautions and methods are recommended.	
Storage:	Store in cool, well-ventilated area away from combustible materials. Bagged ammonium nitrate is subject to storage, stacking, and quantity regulations. CFR 1910.109. DO NOT Store if contaminated with organics.	
Section VIII - Exposure Controls/ Personal Protection		
Engineering Controls:	Provide ventilation for nuisance dust protection in order to maintain exposure below TLV/PEL.	
Personal Protection:		
Eye Protection:	Safety glasses as a minimum requirement. Protective goggles recommended.	
Protective Clothing:	Normal clothing, unless skin irritation develops.	
Respiratory Protection:	A NIOSH approved respirator is recommended to prevent exposure to nuisance dust.	
Other Protective Clothing or Equipment:	Unless skin irritation develops, no recommendations	
Section IX - Physical and Chemical Properties		
Appearance/Color/Odor:	This material at normal conditions is a solid with no odor and is a white granule prill in appearance.	
Melting Point/Range:	210°C	Boiling Point: 169.6°C
Solubility in Water:	1,920 g/L @ 20°C	Boiling Point/Range: Not Applicable
Specific Gravity: (H₂O = 1)	1.72 (100% basis)	Vapor Pressure (mmHg): Not Applicable
Vapor Density:	Not Applicable	Molecular Weight: 80.05
Bulk Density:	56 lbs/ cu ft (min)	%Volatiles: Not Applicable
pH:	5.43 @ 0.1M Solution	Evaporation Rate: Not Applicable
Viscosity:	Not applicable	

Product Name: Ammonium Nitrate - Agricultural Grade		Page 3 of 4
Section X - Stability and Reactivity		
Stability:	This product is stable under normal ambient conditions of temperature and pressure.	
Hazardous Polymerization:	Will not occur	
Conditions to Avoid:	Avoid heating in a confined space. Solid Ammonium Nitrate is an oxidizing agent which under certain conditions may react with oxidizable or organic materials to cause an explosion and/or release of hazardous decomposition product.	
Materials to Avoid (Incompatibilities):	Avoid mixing ammonium nitrate with wood chips, organic materials, sulfur, chlorides, phosphorus, acids, flammable and combustible liquids, and charcoals.	
Hazardous Decomposition Products:	Nitrogen oxide gases emitted on decomposition are toxic. When heating ammonium nitrate, material decomposes to ammonia, nitric acid, and oxides of nitrogen. Ammonium nitrate may undergo deterioration if heated.	
Section XI - Toxicological Information		
Significant Routes of Exposure:	Eyes, Digestive Tract, Respiratory System, Skin	
Toxicity to Animals:	Acute Oral Toxicity: LD ₅₀ (rat): 1,480 -1,770 mg/kg. Acute Inhalation Toxicity: 4-h LC ₅₀ (rat): >88,800 mg/m³. Acute Toxicity: Other Routes: Minimum lethal dose (rat): 6.75 mL. Repeated Dose Toxicity: NOAEL(rat) 185 mg/m³. Not found to be toxic by oral, dermal and inhalation exposure as defined by OSHA.	
Special Remarks on Toxicity to Animals:	Developmental Toxicity/Teratogenicity: Not teratogenic to rats at 57 mg/kg bw. Bacterial Genetic Toxicity In-Vitro: Negative	
Other Effects on Humans:	No other effects known.	
Special Remarks on Chronic Effects on Humans:	Acidosis may occur in presence of impaired renal function. Also during prolonged use in persons with normal kidney function. Nitrate formation in intestine may cause methemoglobinemia.	
Special Remarks on Other Effects on Humans:	Acute Dermal Toxicity LD ₅₀ : >5000 mg/kg	
Section XII - Ecological Information		
Ecotoxicity:	Acute Toxicity to Fish: 48-h LC ₅₀ : 95 -102 mg total NH ₃ /L; Daphnia EC ₅₀ : 124.9 mg total NH ₃ /L. Slightly toxic to aquatic organisms as defined by USEPA.: Ammonium nitrate is a plant nutrient; however, large spills can kill vegetation. It should be reported to the proper authorities.	
Environmental Fate:	Stability in water: Soluble in water. Monitoring Data: NH ₄ background: 0.01 - 10mg N/L. NO ₃ background: 0.3 - 100 mg N/L Transport: Worldwide loss after application 0.004 - 1.2 Tg/yr.	
Toxicity:	No known toxicity.	
Degradation Products:	Biodegradation: Readily Biodegradable	
Section XIII - Disposal Considerations		
Product Disposal:	If uncontaminated, recover and reuse as product.	
General Comments:	Consult federal, state and local environmental agencies for acceptable disposal procedures.	

Product Name: Ammonium Nitrate - Agricultural Grade

Page 4 of 4

Section XIV - Transportation Information

	USDOT	TDG - Canada
Proper Shipping Name:	Ammonium Nitrate	Ammonium Nitrate
Hazard Class:	5.1	5.1
Identification Number:	UN1942	UN1942
Packing Group (Technical Name):	III	III
Labeling/ Placarding:	Oxidizer	Oxidizer
Authorized Packaging:		
Notes:		
European Transportation:		

Section XV - Regulatory Information

UNITED STATES:

SARA Hazard Category: This product has been reviewed according to the EPA Hazard Categories promulgated under Section 311 and 312 of the Superfund Amendment and Reauthorization Act of 1986 (SARA Title III) and is considered, under applicable definitions, to meet the following categories:

Fire: No Pressure Generating: No Reactivity: No Acute: Yes Chronic: No

40 CFR Part 355 - Extremely Hazardous Substances: None
 40 CFR Part 370 - Hazardous Chemical Reporting: Applicable
 All intentional ingredients listed on the TSCA inventory.

SARA Title III Information: This product contains the following substances subject to the reporting requirements of Title III (EPCRA) of the Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986 and 40 CFR Part 372:

Chemical	CAS No.	Percent by Weight	CERCLA RQ (lbs.)	SARA (1986) Reporting		
				311	312	313
Ammonium Nitrate	6484-52-2	97.2 (min)	NA	Yes	Yes	See Note (1)

Note: *Special Precautions in solution (see Ammonium Nitrate Solution MSDS # 33).

(1) Ammonium Nitrate contains aqueous ammonia and water dissociable nitrate compounds subject to the reporting requirements of Section 313 of Title III of the Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986.

CERCLA/Superfund, 40 CFR Parts 117,302: If this product contains components subject to substances designated as **CERCLA Reportable Quantity (RQ) Substances**, it will be designated in the above table with the RQ value in pounds. If there is a release of **RQ Substance** to the environment, notification to the National Response Center, Washington D.C. (1-800-424-8802) is required.

CANADA:

WHMIS Hazard Symbol and Classification: This product is WHMIS controlled Category C, D2b

Ingredient Disclosure List: This product does contain ingredient(s) on this list.

Environmental Protection: All intentional ingredients are listed on the DSL (Domestic Substance List).

Section XVI - Other Information

NFPA Hazard Rating: Health 1 Fire 0 Reactivity 3 Special Hazards OX
 0 = Insignificant 1 = Slight 2 = Moderate 3 = High 4 = Extreme

Comments:

Section(s) changed since last revision: All, New Format

Although the information contained is offered in good faith, SUCH INFORMATION IS EXPRESSLY GIVEN WITHOUT ANY WARRANTY (EXPRESS OR IMPLIED) OR ANY GUARANTEE OF ITS ACCURACY OR SUFFICIENCY and is taken at the user's sole risk. User is solely responsible for determining the suitability of use in each particular situation. PCS Sales specifically DISCLAIMS ANY LIABILITY WHATSOEVER FOR THE USE OF SUCH INFORMATION, including without limitation any recommendation which user may construe and attempt to apply which may infringe or violate valid patents, licenses, and/or copyright.

ANEXO 3

Material Safety Data Sheet

Revision Issued: December 1, 2001

Supersedes: July 27, 2001

First Issued: MAR 1, 2000

Section I - Product and Company Identification

Product Name: Potassium Nitrate

1101 Skokie Blvd., Northbrook, IL 60062
Phone (800) 241-6908* (847) 849-4200Suite 500, 122 - 1st Avenue South
Saskatoon, Saskatchewan Canada S7K 7G3
Phone (800) 667-0403 from Canada* (800) 667-3930 from USA

Emergencies (800) 424-9300 (CHEMTREC)

Web Site www.potashcorp.com

Health Emergencies, Contact Your Local Poison Center

PotashCorp MSDS No: 3

ERG No: 140

Common Name: Potassium Nitrate Formula: KNO_3 Synonym: Salt Peter, NitreFertilizer, Industrial
Use: Chemical

Section II - Composition/Information On Ingredients

Chemical Name(s)	CAS No.	Exposure Limits								% by Weight
		OSHA PEL		TLV - TWA		STEL		CEIL		
		mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	
Potassium Nitrate	7757-79-1	NAV	NAV	10*	NAV	NAV	NA	NAV	NAV	100

* Based on ACGIH nuisance dust limits

Section III - Hazard Identification

Potential Acute Health Effects:

Eyes and Skin: Irritation

Inhalation: Irritation of the respiratory tract.

Ingestion: Stomach pain, nausea, vomiting, diarrhea

Potential Chronic Health Effects: Anemia, dizziness, drowsiness, headache, shortness of breath, rapid heart beat, cyanosis, kidney disease, unconsciousness

Carcinogenicity Lists: IARC Monograph: No NTP: No OSHA: No

Section IV - First Aid Measures

Eyes: Flush eyes with water, including under the lids, for at least 15 minutes. Get medical attention if irritation persists.

Skin: Wash skin with soap and water. Rinse for at least 15 minutes. Remove contaminated clothing and shoes. Get medical aid if irritation persists or develops.

Ingestion: If victim is conscious and alert, give 2-4 cupfuls of water or milk. Do not give anything by mouth to an unconscious person. Get medical attention.

Inhalation: Remove victim to fresh air immediately. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical aid.

Section V - Fire Fighting Measures

Flash Point: None Autoignition Temperature: Not Applicable

Lower Explosive Limit: Not Applicable Upper Explosive Limit: Not Applicable

Unusual Fire and Explosion Hazards: Material is a strong oxidizer. Contact with combustible materials may cause fire. Closed containers exposed to heat may explode. Risk of explosion on contact with reducing agents. Sensitive to mechanical impact.

Extinguishing Media: As required for surrounding fire. Potassium nitrate is a non-flammable substance, but will support combustion.

Special Firefighting Procedures and Equipment: Wear protective clothing and self-contained breathing apparatus.

Product Name: Potassium Nitrate	Page 2 of 4
--	--------------------

Section VI - Accidental Release Measures

Small Spill:	Keep material away from combustibles and reducing agents. With a clean shovel, place material into a clean, dry, metal container and cover.
Large Spill:	Keep material away from combustibles and reducing agents. If these materials are involved in the spill, evacuate area and have fire department standing by. Use equipment to load material into trucks. Remove top 5cm of soil. Uncontaminated material can be added as a fertilizer.
Release Notes:	Material is non-toxic to aquatic organisms as defined by USEPA, but could cause undesirable aquatic plant growth. If spill could potentially enter any waterway, including intermittent dry creeks, contact the local authorities. If in the U.S., contact the US COAST GUARD NATIONAL RESPONSE CENTER toll free number 800-424-8802. In case of accident or road spill notify: CHEMTREC IN USA at 800-424-9300; CANUTEC in Canada at 613-996-6666 CHEMTREC in other countries at (International code)+1-703-527-3887.
Comments:	See Section XIII for disposal information and Section XV for regulatory requirements. Large and small spills may have a broad definition depending on the user's handling system. Therefore, the spill category must be defined at the point of release by technically qualified personnel.

Section VII - Handling and Storage

Ventilation:	Working areas should be well ventilated.
Handling:	Avoid generating dust, keep away from water, flammables and combustibles
Storage:	Store material dry and away from flammable and combustible materials.

Section VIII - Exposure Controls/ Personal Protection

Engineering Controls:	Use adequate ventilation to keep dust concentration below recommended TLV.
Personal Protection:	
Eye Protection:	If dust concentration is high, use tight-fitting safety goggles.
Protective Clothing:	Neoprene or nitrile gloves, long-sleeve shirts and long pants. Launder clothing regularly.
Respiratory Protection:	Use NIOSH approved safety respirators in areas of high dust concentrations.
Other Protective Clothing or Equipment:	Not required.

Section IX - Physical and Chemical Properties

Appearance/Color/Odor: White granules			
Melting Point/Range:	334°C	Viscosity:	Not applicable
Solubility in Water:	375 g/L @ 25°C	Boiling Point:	400°C (decomposes))
Specific Gravity:	2.11	Vapor Pressure (mmHg):	1.39 x 10 ⁻¹⁵ h Pa @ 25°C
Vapor Density:	Not available	Molecular Weight:	101
Bulk Density:	1.5 g/cm ²	%Volatiles:	0
pH:	7 (aqueous solution) @ 25°C	Evaporation Rate:	Not available
Partition Coefficient:	-0.79 log P _{ow}		

Product Name: Potassium Nitrate		Page 3 of 4
Section X - Stability and Reactivity		
Stability:	Product is stable	
Hazardous Polymerization:	Will not occur	
Conditions to Avoid:	Exposure to combustible and flammable materials and reducing agents	
Materials to Avoid (Incompatibilities):	Aluminum, titanium, antimony, germanium, zinc, zirconium, calcium disilicide, sodium phosphinate, sodium thiosulfate, citric acid, tin, chloride, sodium acetate, thorium carbide	
Hazardous Decomposition Products:	Oxides of nitrogen	
Section XI - Toxicological Information		
Significant Routes of Exposure:	Skin, eyes, ingestion, inhalation	
Toxicity to Animals:	LD ₅₀ : rat (oral): 3750 mg/kg bw, rabbit (oral): 1166 mg NO ₃ /kg bw, rat (dermal): > 5000 mg/kg bw. LD ₁₀₀ : goat (oral): 1000 - 1500 mg/kg bw. Genetic toxicity: bacteria (in vitro): negative. Carcinogenicity: negative. Reproductive toxicity: guinea pig (oral): NOEL 10,000 ppm, rat (oral) NOEL 2.5%. Teratogenicity: mouse (oral): NOEL 400 mg/kg bw.	
Special Remarks on Toxicity to Animals:	Not found to be toxic by oral or dermal exposure as defined by OSHA. Based on toxicity data for another nitrate compound (ammonium nitrate), not expected to be toxic by inhalation exposure as defined by OSHA.	
Other Effects on Humans:	Lowest reported lethal dose 3.5 g. Normal lethal dose 15 - 35g. Levels of nitrate ion exceeding 45 mg/L in drinking water have been reported to cause methemoglobinemia in infants.	
Special Remarks on Chronic Effects on Humans:	Readily absorbed and excreted. Carcinogenicity listed in Section III	
Special Remarks on Other Effects on Humans:	No other effects known.	
Section XII - Ecological Information		
Ecotoxicity:	LC ₅₀ , bluegill: 1839 mg NO ₃ /L TLM, daphnia: 300 mg NO ₃ /L. Some marine diatoms inhibited at 1.05 g/L NO ₃ . LC ₀ , Potamogetone > 108 ppm	
Environmental Fate:	Disassociates into potassium and nitrate ions. Nitrate ions may be absorbed by plants and converted to organic nitrogen compounds or released from soil or water as N ₂ O. K ⁺ ion binds to clay particles in soil. NO ₃ ion moves with water in soil.	
Toxicity:	Not toxic to aquatic organisms defined by USEPA.	
Degradation Products:	Ammonia, organic nitrogen compounds, nitrous oxide	
Section XIII - Disposal Considerations		
Product Disposal:	Uncontaminated product may be used as fertilizer. Otherwise dispose in a landfill according to federal, state, and provincial regulations.	
General Comments:	Material should be disposed of in a location where runoff will be contained.	

Product Name: Potassium Nitrate

Page 4 of 4

Section XIV - Transportation Information

	USDOT	TDG - Canada
Proper Shipping Name:	Potassium Nitrate	Potassium Nitrate
Hazard Class:	5.1	5.1
Identification Number:	UN 1486	UN 1486
Packing Group (Technical Name):	III	III, RQ
Labeling/ Placarding:	Oxidizer	Oxidizer

Authorized Packaging: Rail: DOT 103, 104, 105, 109, 111, 112, 114, 115, or 120 tank car tanks; Class 106 or 110 multi-unit rail tank car tanks; and metal non-DOT specification, sift-proof tank car tanks and sift-proof closed cars.
Truck: MC300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 310, 311, 312, 330, 331, DOT 406, 407, and 412 cargo tank motor vehicles; non-DOT specification, sift-proof cargo tank motor vehicles; and sift-proof closed vehicles.

Notes:

European Transportation:

Section XV - Regulatory Information

UNITED STATES:

SARA Hazard Category: This product has been reviewed according to the EPA Hazard Categories promulgated under Section 311 and 312 of the Superfund Amendment and Reauthorization Act of 1986 (SARA Title III) and is considered, under applicable definitions, to meet the following categories:

Fire: No Pressure Generating: No Reactivity: No Acute: No Chronic: No

40 CFR Part 355 - Extremely Hazardous Substances: None
40 CFR Part 370 - Hazardous Chemical Reporting: Applicable
All intentional ingredients listed on the TSCA inventory.

SARA Title III Information: This product contains the following substances subject to the reporting requirements of Title III (EPCRA) of the Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986 and 40 CFR Part 372:

Chemical	CAS No.	Percent by Weight	CERCLA RQ (lbs.)	SARA (1986) Reporting		
				311	312	313
Potassium Nitrate	7757-79-1	100	NA	No	No	Yes

Note: The nitrate portion (only) is reportable under the category of nitrate compounds (water dissociable category NO₃)

CERCLA/Superfund, 40 CFR Parts 117,302: If this product contains components subject to substances designated as **CERCLA Reportable Quantity (RQ) Substances**, it will be designated in the above table with the **RQ** value in pounds. If there is a release of **RQ Substance** to the environment, notification to the National Response Center, Washington D.C. (1-800-424-8802) is required.

CANADA:

WHMIS Hazard Symbol and Classification: Class C - oxidizing substance

Ingredient Disclosure List: This product does not contain ingredient(s) on this list.

Environmental Protection: All intentional ingredients are listed on the DSL (Domestic Substance List).

Section XVI - Other Information

NFPA Hazard Rating: Health 1 Fire 0 Reactivity 3 Special Hazards OX

0 = Insignificant 1 = Slight 2 = Moderate 3 = High 4 = Extreme

Comments:

Section(s) changed since last revision: V, IX, XI, XIII, XVI

Although the information contained is offered in good faith, SUCH INFORMATION IS EXPRESSLY GIVEN WITHOUT ANY WARRANTY (EXPRESS OR IMPLIED) OR ANY GUARANTEE OF ITS ACCURACY OR SUFFICIENCY and is taken at the user's sole risk. User is solely responsible for determining the suitability of use in each particular situation. PCS Sales specifically DISCLAIMS ANY LIABILITY WHATSOEVER FOR THE USE OF SUCH INFORMATION, including without limitation any recommendation which user may construe and attempt to apply which may infringe or violate valid patents, licenses, and/or copyright.

ANEXO 4



The PQ Corporation

MSDS

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

Trade Name: **Epsom Salt, Agricultural Grade**

Date Prepared: 11/09/00

Page: 1 of 4

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product name: Epsom Salt, Agricultural Grade
 Product description: Magnesium sulfate, heptahydrate
 Manufacturer: PQ Corporation
 P. O. Box 840
 Valley Forge, PA USA
 Phone number: 610-651-4200
 Fax number: 610-651-4504
 In case of emergency call: 1 610-651-4200
 For customer service call: 1 610-651-4330

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Chemical and Common Name	CAS Registry Number	Wt. %	OSHA PEL	ACGIH TLV
Magnesium sulfate, heptahydrate; Epsom salt	10034-99-8*	100%	Not Established	Not Established

* Under the Toxic Substances Control Act (TSCA), hydrates are considered as mixtures of their anhydrous salt and water. Accordingly, the CAS Numbers 7487-88-9, 7732-18-5 are used for purposes of TSCA.

3. HAZARDS IDENTIFICATION

Emergency Overview: White or transparent crystalline odorless powder. Noncombustible. At very high temperatures, magnesium oxide, sulfur dioxide, and sulfur trioxide may be generated.
 Eye contact: No known adverse effects.
 Skin contact: No known adverse effects.
 Inhalation: Causes nausea, vomiting, abdominal cramps, and diarrhea.
 Ingestion: Causes nausea, vomiting, abdominal cramps, and diarrhea.
 Chronic hazards: No known chronic hazards. Not listed by NTP, IARC or OSHA as a carcinogen.
 Physical hazards: Spilled material can be slippery.

4. FIRST AID MEASURES

Eye: Not applicable.
 Skin: Not applicable.
 Inhalation: Remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention.

Trade Name: **Epsom Salt, Agricultural Grade**
Date Prepared: 11/09/00

3 of 4

Ingestion: If large quantities of this material are swallowed, call a physician immediately. Do NOT induce vomiting unless directed to do so by a physician. Never give anything by mouth to an unconscious person.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Flammable limits: This material is noncombustible.
Extinguishing Media: This material is compatible with all extinguishing media
Hazards to fire-fighters: See Section 3 for information on hazards when this material is present in the area of a fire.
Fire-fighting equipment: The following protective equipment for fire fighters is recommended when this material is present in the area of a fire: chemical goggles, body-covering protective clothing, self-contained breathing apparatus.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal protection: Wear chemical goggles, See section 8.
Environmental Hazards: Sinks and mixes with water. No adverse effects known. Not a listed toxic chemical under SARA Title III, §313 40 CFR Part 372. Not a CERCLA Hazardous Substance under 40 CFR Part 302.
Small spill cleanup: Sweep, scoop or vacuum discharged material. Flush residue with water. Observe environmental regulations.
Large spill cleanup: Keep unnecessary people away; isolate hazard area and deny entry. Do not touch or walk through spilled material. Sweep, scoop or vacuum discharged material. Flush residue with water. Observe environmental regulations.
CERCLA RQ: There is no CERCLA Reportable Quantity for this material.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling: Avoid breathing dust. Promptly clean up pills.
Storage: Keep containers closed. Protect from extremes of temperature and humidity during storage. Recommended storage conditions 68-110° F and 54-87% relative humidity.

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Engineering controls: Use with adequate ventilation. Safety shower and eyewash fountain should be within direct access.
Respiratory protection: Use a NIOSH-approved dust respirator where dust occurs. Observe OSHA regulations for respirator use (29 C.F.R. §1910.134)
Skin protection: Wear gloves if abrasion or irritation occurs.
Eye protection: Wear chemical goggles.

Trade Name: **Epsom Salt, Agricultural Grade**
 Date Prepared: 11/09/00

4 of 4

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Appearance: Crystalline odorless powder..
 Color: White or transparent.
 Odor: Odorless.
 pH: Approximately 6-7
 Specific gravity: 1.76 g/cm³, Bulk Density Approximately 1.05 g/cm³
 Solubility in water: 71g/100 ml at 20° C, 91g/100 ml at 40° C

10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability: This material is stable under all conditions of use and storage.
 Conditions to avoid: None.
 Materials to avoid: Metal hydrides and other water reactive materials.
 Hazardous decomposition products: At very high temperatures, magnesium oxide, sulfur dioxide, and sulfur trioxide may be generated.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Acute Data: RTECS reports Oral TDLo= 428 mg/kg in man 351 mg/kg in women

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Eco toxicity: Data not available.
 Environmental Fate: This material is not persistent in aquatic systems and does not contribute to BOD. It does not bioconcentrate up the food chain.
 Physical/Chemical: Sinks and mixes with water.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Classification: Disposed material is not a hazardous waste.
 Disposal Method: Landfill according to local, state, and federal regulations. Disposed material is not a RCRA Hazardous waste.

14. TRANSPORT INFORMATION

DOT UN Status: This material is not regulated hazardous material for transportation.

15. REGULATORY INFORMATION

CERCLA: No CERCLA Reportable Quantity has been established for this material.
 SARA TITLE III: Not an Extremely Hazardous Substance under §302 Not a Toxic Chemical under §313. Hazard Categories under §§311/312: Acute

Trade Name: **Epsom Salt, Agricultural Grade**
Date Prepared: 11/09/00

5 of 4

TSCA: All ingredients of this material are listed on the TSCA inventory.
FDA: Magnesium sulfate is authorized by FDA GRAS substance pursuant to 21 CFR 184.1443. Epsom salt, Agricultural grade is not a suitable grade of magnesium sulfate for pharmaceutical uses.

16. OTHER INFORMATION

Prepared by: John G. Blumberg
Supersedes revision of: New

THE INFORMATION ON THIS SAFETY DATA SHEET IS BELIEVED TO BE ACCURATE AND IT IS THE BEST INFORMATION AVAILABLE TO PQ CORPORATION THIS DOCUMENT IS INTENDED ONLY AS A GUIDE TO THE APPROPRIATE PRECAUTIONS FOR HANDLING A CHEMICAL BY A PERSON TRAINED IN CHEMICAL HANDLING. PQ CORPORATION MAKES NO WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR ANY OTHER WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED WITH RESPECT TO SUCH INFORMATION OR THE PRODUCT TO WHICH IT RELATES, AND WE ASSUME NO LIABILITY RESULTING FROM THE USE OR HANDLING OF THE PRODUCT TO WHICH THIS SAFETY DATA SHEET RELATES. USERS AND HANDLERS OF THIS PRODUCT SHOULD MAKE THEIR OWN INVESTIGATIONS TO DETERMINE THE SUITABILITY OF THE INFORMATION PROVIDED HEREIN FOR THEIR OWN PURPOSES.

ANEXO 5



P O Box 384
 Sasolburg
 1947
 Tel: 083 600 9030
 Fax: 016 976 1924

INDEX

CALCIUM NITRATE	2
1. IDENTIFICATION OF THE PRODUCT AND THE COMPANY	2
1.1 Identification of the Product	2
1.2 Company	2
1.3 Emergency calls	2
2. COMPOSITION / INFORMATION ON INGREDIENTS	2
3. HAZARDS IDENTIFICATION	3
4. FIRST AID MEASURES	3
5. FIRE FIGHTING MEASURES	4
6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES	4
7. HANDLING AND STORAGE	4
8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION	5
9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES	5
10. STABILITY AND REACTIVITY	5
11. TOXOLOGICAL INFORMATION	6
12. ECOLOGICAL INFORMATION	6
13. DISPOSAL CONSIDERATIONS	7
14. TRANSPORT INFORMATION	7
15. REGULATORY INFORMATION	7
16. OTHER INFORMATION	7
17. DISCLAIMER:	8



CALCIUM NITRATE

1. IDENTIFICATION OF THE PRODUCT AND THE COMPANY

1.1 Identification of the Product

Designation:	Fertilizer
Trade Name:	Calcium Nitrate
Commonly Used Synonyms:	Nutrifert, foliar fertilizer, fertilizer
CAS Number:	Not found
EINECS Number:	Not found
EINECS Name:	Not found
Molecular Formula:	$\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2)_5 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

1.2 Company

Address:	Omnia Fertilizer Limited Eugene Houdry Street Sasolburg South Africa
Contact Numbers:	Telephone: +27 16 970 7200 Telefax: +27 16 976 1924

1.3 Emergency calls

Company Telephone No:	+27 11 970 7281 +27 83 421 9177 AND / OR
Official Advisory Body: (Johannesburg Fire Brigade)	+27 11 375 5911

2. COMPOSITION / INFORMATION ON INGREDIENTS

Product is purely ammonium nitrate calcium nitrate deca-hydrate with Chemical Formula: $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2)_5 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ and contains 7.5% of ammonium nitrate and 16.6% of water of crystallization (by mass).



3. HAZARDS IDENTIFICATION

Emergency Overview

- CONTACT WITH OTHER MATERIAL MAY CAUSE FIRE.
- CAUSES IRRITATION TO SKIN, EYES AND RESPIRATORY TRACT.
- HARMFUL IF SWALLOWED OR INHALED.

Potential Health Effects

Inhalation:

Causes irritation to the respiratory tract. Symptoms may include coughing, shortness of breath.

Ingestion:

Causes irritation to the gastrointestinal tract. Symptoms may include nausea, vomiting and diarrhea. Small quantities are unlikely to cause toxic effect.

Large quantities may give rise to gastro-intestinal disorders and in extreme cases, formation of methaemoglobin (blue baby syndrome) and cyanosis (indicated by blueness around the mouth) may occur.

Skin Contact:

Causes irritation to skin. Symptoms include redness, itching, and pain.

Eye Contact:

Causes irritation, redness, and pain.

Chronic Exposure:

No information found.

Aggravation of Pre-existing Conditions:

Persons with other blood dyscrasias, especially ANEMIA, might have increased sensitivity.

Persons exposed to other oxidizing agents or other agents known to induce methemoglobinemia, such as aniline, nitrobenzene, or other nitrates, or those exposed to agents known to deprive the body of oxygen, such as CO, CH₃Cl, H₂S, CN, or asphyxiates, might be hyper susceptible.

Pre-existing heart disease might be aggravated by exposure to nitrates.

Fire and thermal decomposition products:

Inhalation of decomposition gases, containing nitrogen oxides and ammonia, can cause irritation and corrosive effects on the respiratory system.

Some lung effects (pulmonary oedema) may be delayed.

4. FIRST AID MEASURES

Inhalation:

Remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration.

If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention.

Ingestion:

Induce vomiting immediately as directed by medical personnel.

Never give anything by mouth to an unconscious person.

Get medical attention.

Skin Contact:

Immediately flush skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes.

Wash clothing before reuse.

Thoroughly clean shoes before reuse.

Get medical attention if symptoms occur.

Eye Contact:

Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes, lifting lower and upper eyelids occasionally.

Get medical attention immediately.



5. FIRE FIGHTING MEASURES

Fire:

Not combustible, but substance is a strong oxidizer and its heat of reaction with reducing agents or combustibles may cause ignition.

Explosion:

Can cause explosions in contact with combustible dusts or vapors; occasionally explosive by shock or friction.

Sensitive to mechanical impact.

Fire Extinguishing Media:

Use any means suitable for extinguishing surrounding fire.

Special Information:

In the event of a fire, wear full protective clothing and NIOSH-approved self-contained breathing apparatus with full-face piece operated in the pressure demand or other positive pressure mode. Water spray may be used to keep fire-exposed containers cool.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Ventilate area of leak or spill.

Wear appropriate personal protective equipment as specified in Section 8.

Spills:

Sweep up and containerize for reclamation or disposal.

Vacuuming or wet sweeping may be used to avoid dust dispersal.

Small amounts of residue may be flushed to sewer with plenty of water.

7. HANDLING AND STORAGE

Keep in a tightly closed container, stored in a cool, dry, ventilated area.

Protect against physical damage and moisture. Isolate from any source of heat or ignition.

Avoid storage on wood floors.

Separate from incompatibles, combustibles, organic or other readily oxidizable materials.

Containers of this material may be hazardous when empty since they retain product residues (dust, solids); observe all warnings and precautions listed for the product.



8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

Airborne Exposure Limits:

None established.

Ventilation System:

A system of local and/or general exhaust is recommended to keep employee exposures as low as possible.

Local exhaust ventilation is generally preferred because it can control the emissions of the contaminant at its source, preventing dispersion of it into the general work area.

Please refer to the ACGIH document, Industrial Ventilation, A Manual of Recommended Practices, most recent edition, for details.

Personal Respirators (NIOSH Approved):

For conditions of use where exposure to the dust or mist is apparent, a half-face dust/mist respirator may be worn.

For emergencies or instances where the exposure levels are not known, use a full-face positive-pressure, air-supplied respirator.

WARNING: Air-purifying respirators do not protect workers in oxygen-deficient atmospheres.

Skin Protection:

Wear protective gloves and clean body-covering clothing.

Eye Protection:

Use chemical safety goggles.

Maintain eye wash fountain and quick-drench facilities in work area.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Appearance:	White granules.
Odour:	Odourless.
Solubility:	76 % (w/w)
pH:	5 - 7
Boiling Point:	Could decompose before boiling.
Melting Point:	45°C (113F)
Vapor Density (Air=1):	A solid
Vapor Pressure (mm Hg):	Hygroscopic solid (water vapor pressure: 0.068 lb/in2)
Evaporation Rate (BuAc=1):	No information found.

10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability:

Unstable. Exposure to heat may result in build-up of dangerous pressures.

Other calcium nitrate compounds are strong oxidizers and reacts violently upon contact with many organic substances, particularly textile and paper.

Hazardous Decomposition Products:

Oxides of nitrogen.

Hazardous Polymerization:

Will not occur.

Incompatibilities:

Combustible materials, organic materials, powdered metals, ammonia, hydrazine, reducing agents.

Conditions to Avoid:

Heat, flame, ignition sources, shock and incompatibles.



11. TOXOLOGICAL INFORMATION

See section 3.2.

	NH₄NO₃ CAS no. 6484-52-2	Ca(NO₃)₂·4H₂O CAS No. 13477-34-4
LD50 and route	2217 mg/kg, oral, rat	3900 mg/kg, oral, rat
More toxicity data	NIO*	Eye rabbit 500 mg/24H MLD
Toxicity and route	Ingestion can cause methemoglobinemia that could result in death	Moderately toxic by ingestion. A skin and eye irritant
EPA TSCA	reported	NIO*
Human systemic effects	Interfere with the O ₂ carrying capacity of the blood	NIO*
Pre-existing conditions	Anemia, heart disease, exposure to other oxidizing agents	NIO*
Carcinogen	Not IARC listed	Not IARC listed

*NIO No Information Found

Information (for Ca(NO₃)₂·4H₂O (CAS no. 13477-34-4) from SAX's Dangerous Properties of Industrial Materials, 9th edition and other MSDS's.

Information for NH₄NO₃ from SAX and other MSDS's

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Mobility

Ammonium and nitrate ions are mobile (the nitrate ion more so than ammonium ion) and will leach from soils and into water sources.

Calcium ion is less mobile and will remain attached to soil constituents.

Persistence/Degradability

Ammonium ion is toxic to plants in large concentrations, Ammonium ion will convert to the nitrate form with accompanying acidification of the soil. Nitrate ion will leach more easily than ammonium ion, may pollute water sources and are toxic to people (especially children) at high concentrations (methemoglobinemia).

Nitrate ion will become part of the natural Nitrogen cycle, by converting to N₂ or by becoming part of organisms.

Bio-accumulation

No information found.

Ecotoxicity

No information is available for the molecule but some information is available for the different components of the molecule.

NH₄NO₃: LD50 for *Aspergillus niger* is 15 mg/l/40h at 36°C

Ca(NO₃)₂·4H₂O (but CAS no 10124-37-5): LC50 for fish > 100 mg/l/96h (from a JT Baker MSDS)



13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Whatever cannot be saved for recovery or recycling should be managed in an appropriate and approved waste disposal facility. Processing, use or contamination of this product may change the waste management options. State and local disposal regulations may differ from federal disposal regulations. Dispose of container and unused contents in accordance with federal, state and local requirements.

14. TRANSPORT INFORMATION

Special provision 208 of SABS 0228:1995 states: "The commercial grade of calcium nitrate fertilizer that consists mainly of a double salt (calcium nitrate and ammonium nitrate) and contains not more than 10% of ammonium nitrate and at least 12 % of water of crystallization (by mass) is considered non-dangerous."

SABS 0228:1995 is the
South African Standard
Code of practice
The identification and classification of dangerous substances and goods
First revision as amended 1998
ISBN 0-626-11778-X

15. REGULATORY INFORMATION

Special provision 208 of SABS 0228:1995 states: "The commercial grade of calcium nitrate fertilizer that consists mainly of a double salt (calcium nitrate and ammonium nitrate) and contains not more than 10% of ammonium nitrate and at least 12 % of water of crystallization (by mass) is considered non-dangerous."

16. OTHER INFORMATION

CONTACT WITH OTHER MATERIAL MAY CAUSE FIRE.
CAUSES IRRITATION TO SKIN, EYES AND RESPIRATORY TRACT.
HARMFUL IF SWALLOWED OR INHALED.

Label Precautions:

Keep from contact with clothing and other combustible materials.
Do not store near combustible materials.
Avoid contact with eyes, skin and clothing.
Store in a tightly closed container.
Wash thoroughly after handling.
Avoid breathing dust.
Use only with adequate ventilation.

Label First Aid:

If swallowed, induce vomiting immediately as directed by medical personnel.
Never give anything by mouth to an unconscious person.
If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration.
If breathing is difficult, give oxygen. In case of contact, immediately flush eyes or skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes.
Wash clothing before reuse.
In all cases, get medical attention.

Product Use:

Laboratory Reagent.



17. DISCLAIMER:

Although reasonable care and diligence have been exercised with the compilation of this data sheet, and the information is given in good faith, it is for the User to satisfy himself of its suitability for a particular purpose.

As a consequence neither Omnia or the compiler accept legal responsibility consequent to the use of this data sheet or its content - provided as a guideline - for any particular purpose

ANEXO 6



IMC

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

K-Mag®, all grades

Page 1 of 9

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product Name:	K-Mag®, all grades
Chemical Name:	Potassium Magnesium Sulfate
Chemical Family:	Inorganic Salt
Synonyms/Brands:	Potassium Magnesium Sulfate, SPM, Langbeinite Sulfate of Potash Magnesia Sul-Po-Mag®
Chemical Formula:	$K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$
Primary Use:	Potash Crop Nutrient
Responsible Party:	IMC USA Inc. 100 South Saunders Road, Suite 300 Lake Forest, Illinois 60045
Non-Emergency Technical Contact:	8:00am – 4:00pm Central Time USA, Mon - Fri: 800-323-5523 or 847-739-1200

EMERGENCY OVERVIEW

24 Hour Emergency Telephone Number:

For Chemical Emergencies:

Spill, Leak, Fire or Accident

Call CHEMTREC

North America: 800-424-9300

Others: 703-527-3887 (collect)

Health Hazards:	Irritant. Avoid contact with eyes, skin and clothing. Wash thoroughly after handling.		
Physical Hazards:	None known		
Physical Form:	Solid		
Appearance:	White to gray, crystalline or granular		
Odor:	None		
NFPA HAZARD CLASS		HMIS HAZARD CLASS	
Health:	1 (Slight)	Health:	1 (Slight)
Flammability:	0 (Least)	Flammability:	0 (Least)
Instability:	0 (Least)	Reactivity:	0 (Least)
Special Hazard:	None	PPE:	Section 8

Status: Final
Revised Sections: New 16 Part Format

Issue Date: September 26, 2000
MSDS # IGL 006



MATERIAL SAFETY DATA SHEET

K-Mag®, all grades

Page 2 of 9

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Component	% Weight	Exposure Guideline		
		Limits	Agency	Type
Potassium Magnesium Sulfate (Langbeinite) CAS No. 14977-37-8	88 - 99.5	NE	OSHA ACGIH	All
Sodium Chloride CAS No. 7647-14-5	0.5 - 12	NE	OSHA ACGIH	All

NE= Not established, but the following particulate limits apply to all inert inorganic dusts.

Particulates Not Otherwise Classified (PNOC)	10 mg/m ³	ACGIH	TWA-Inhalable
	3 mg/m ³	ACGIH	TWA-Respirable
Particulates Not Otherwise Regulated (PNOR)	15 mg/m ³	OSHA	TWA-Total Dust
	5 mg/m ³	OSHA	TWA-Respirable

Note: State, local or other agencies or advisory groups may have established more stringent limits. Consult an industrial hygienist or similar professional, or your local agencies, for further information.

Status: Final
Revised Sections: New 16 Part Format

Issue Date: September 26, 2000
MSDS # IGL 006



MATERIAL SAFETY DATA SHEET

K-Mag®, all grades

Page 3 of 9

3. HAZARDS IDENTIFICATION

POTENTIAL HEALTH EFFECTS	
Eye:	Contact may cause mild eye irritation including stinging, watering and redness.
Skin:	Contact may cause mild irritation including redness and a burning sensation. No harmful effects from skin absorption have been reported.
Inhalation (Breathing):	No information available. Studies by other exposure routes suggest a low degree of hazard by inhalation.
Ingestion (Swallowing):	Low to moderate degree of toxicity by ingestion.
Signs and Symptoms:	Effects of overexposure may include irritation of the nose, throat and digestive tract, nausea, vomiting, diarrhea, abdominal cramping, irregular heartbeats (arrhythmia), dehydration, and hypertension.
Cancer:	Inadequate data available to evaluate the cancer hazard of this material.
Target Organs:	No data available.
Developmental:	Inadequate data available for this material.
Other Comments:	To the best of our knowledge, the chemical and toxicological properties of potassium magnesium sulfate have not been thoroughly investigated.
Pre-Existing Medical Conditions:	Respiratory diseases (asthma-like disorders) and high blood pressure (hypertension).

Status: Final
Revised Sections: New 16 Part Format

Issue Date: September 26, 2000
MSDS # IGL 006



MATERIAL SAFETY DATA SHEET

K-Mag[®], all grades

Page 4 of 9

4. FIRST AID MEASURES

Eye:	If irritation or redness develops, move victim away from exposure and into fresh air. Flush eyes with clean water for at least 15 minutes. If symptoms persist, seek medical attention.
Skin:	Remove contaminated shoes and clothing and cleanse affected area(s) thoroughly by washing with mild soap and water. If irritation or redness develops and persists, seek medical attention.
Inhalation (Breathing):	If respiratory symptoms develop, move victim away from source of exposure and into fresh air. If symptoms persist, seek medical attention. If victim is not breathing, clear airway and immediately begin artificial respiration. If breathing difficulties develop, oxygen should be administered by qualified personnel. Seek immediate medical attention.
Ingestion (Swallowing):	If swallowed, seek emergency medical attention. If victim is drowsy or unconscious and vomiting, place on left side with the head down and do not give anything by mouth. If victim is conscious and alert and ingestion occurred within the last hour, vomiting should be induced for ingestion of large amounts (more than 5 ounces or a little more than ½ cup in an adult) preferably under direction from a physician or poison center. If possible, do not leave victim unattended and observe closely for adequacy of breathing.
Note to Physicians:	None known

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Flammable Properties:	K-Mag[®] is non-flammable Flash Point—Not applicable OSHA Flammability Class—Not applicable LEL/UEL—Not applicable Autoignition Temperature—Not applicable
Unusual Fire & Explosion Hazards:	None known
Extinguishing Media:	Use extinguishing agent suitable for type of surrounding fire.
Fire Fighting Instructions:	Positive pressure, self-contained breathing apparatus is required for all fire fighting activities involving hazardous materials. Full structural fire fighting (bunker) gear is the minimum acceptable attire. The need for proximity, entry, flashover and/or special chemical protective clothing (see Section 8) needs to be determined for each incident by a competent fire fighting safety professional. Water used for fire suppression and cooling may become contaminated. Discharge to sewer system(s) or the environment may be restricted, requiring containment and proper disposal of water.

Status: Final
Revised Sections: New 16 Part Format

Issue Date: September 26, 2000
MSDS # IGL 006



MATERIAL SAFETY DATA SHEET

K-Mag®, all grades

Page 5 of 9

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

K-Mag® is a naturally-occurring crop nutrient and plant food; however, large spills can harm or kill vegetation.

- Stay upwind and away from spill (dust hazard).
- Wear appropriate protective equipment, including respiratory protection, as conditions warrant (see Section 8).
- Prevent spilled material from entering sewers, storm drains, other unauthorized treatment drainage systems, and natural waterways.
- Notify appropriate federal, state, and local agencies as may be required.
- Minimize dust generation.
- Sweep up and package appropriately for disposal.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling:	The use of appropriate respiratory protection is advised when concentrations exceed any established exposure limits (see Sections 2 and 8). Wash thoroughly after handling. Wash contaminated clothing or shoes. Use good personal hygiene practices.
Storage:	Stable under normal storage conditions.

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Engineering Controls:	If current ventilation practices are not adequate to maintain airborne concentrations below the established exposure limits (see Section 2), additional ventilation or exhaust systems may be required.
------------------------------	---

Personal Protective Equipment (PPE)

Respiratory:	A NIOSH approved air purifying respirator with a type 95 (R or P) particulate filter may be used under conditions where airborne concentrations are expected to exceed exposure limits (see Section 2). Protection provided by air purifying respirators is limited (see manufacturer's respirator selection guide). Use a positive pressure air supplied respirator if there is potential for uncontrolled release, exposure levels are not known, or any other circumstances where air purifying respirators may not provide adequate protection. A respiratory protection program that meets OSHA's 29 CFR 1910.134 and ANSI Z88.2 requirements must be followed if workplace conditions warrant a respirator.
---------------------	---

Status: Final
Revised Sections: New 16 Part Format

Issue Date: September 26, 2000
MSDS # IGL 006

**IMC****MATERIAL SAFETY DATA SHEET****K-Mag®, all grades**

Page 6 of 9

Personal Protective Equipment (PPE)

Skin:	The use of cloth or leather work gloves is advised to prevent skin contact, possible irritation and absorption (see glove manufacturer literature for information on permeability).
Eye/Face:	Approved eye protection to safeguard against potential eye contact, irritation, or injury is recommended.
Other PPE:	A source of clean water should be available in the work area for flushing eyes and skin. Impervious clothing should be worn as needed.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Note: Unless otherwise stated, values are determined at 20°C (68°F) and 760 mm Hg (1 atm).

Flash Point:	Not applicable
Flammable/ Explosive Limits (%):	LEL/UEL: Not applicable
Autoignition Temperature:	Not applicable
Appearance:	White to gray, crystalline to granular
Physical State:	Crystalline to granular solid
Odor:	None
Molecular Weight of Pure Material:	415 (for potassium magnesium sulfate)
pH:	7.04 in a 5% solution
Vapor Pressure (mm Hg):	Not applicable
Vapor Density (air=1):	Not applicable
Boiling Point:	Not available
Freezing/Melting Point:	972°C (1700°F)
Solubility in Water:	Approximately 24.4% @ 77°F (25°C)
Specific Gravity:	2.81 - 2.85
Volatility:	No data available
Bulk Density:	Loose – 83 to 94 lbs/ft ³ (1330 – 1505 kg/m ³)

Status: Final
Revised Sections: New 16 Part Format

Issue Date: September 26, 2000
MSDS # IGL 006



MATERIAL SAFETY DATA SHEET

K-Mag®, all grades

Page 7 of 9

10. STABILITY AND REACTIVITY

Chemical Stability:	Stable under normal conditions of storage and handling.
Conditions to Avoid:	Mildly corrosive to metals in the presence of moisture.
Incompatible Materials:	Avoid contact with hot nitric acid, may cause evolution of toxic nitrosyl chloride. Contact with other strong acids may produce irritating hydrogen chloride gas. NaCl reacts with most noble metals, such as iron or steel, building materials (such as cement), bromine, or trifluoride. A potentially explosive reaction may occur if NaCl is mixed with dichloromaleic anhydride and urea. Electrolysis of mixtures containing NaCl and nitrogen compounds may form explosive nitrogen trichloride.
Hazardous Decomposition Products:	Combustion can yield oxides of sulfur when heated above 1000°F (537°C).
Hazardous Polymerization:	Will not occur.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Potassium Magnesium Sulfate	No LD50 or LC50 data located for potassium magnesium sulfate. No eye or skin irritation data located for potassium magnesium sulfate.
Sodium Chloride	Rat, oral, LD50 = 3 g/kg; Mouse, oral, LD50 = 4 g/kg Rat, LC50 > 42 g/m ³ / 1hour Rabbit, Eye: 100 mg/24 hour, moderate irritant Rabbit, Eye: 500 mg/24 hour, mild irritant No skin irritation data located for sodium chloride
No definitive information available for this product on skin irritation, carcinogenicity, mutagenicity, target organs or developmental toxicity.	

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecotoxicity:	When dissolved in water, sodium chloride creates an elevated level of salinity that may be harmful to fresh water aquatic species and to plants that are not salt-tolerant.
BOD and COD:	No data found.

Status: Final
Revised Sections: New 16 Part Format

Issue Date: September 26, 2000
MSDS # IGL 006



MATERIAL SAFETY DATA SHEET

K-Mag®, all grades

Page 8 of 9

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

This material, if discarded as produced, is not an RCRA "listed" or "characteristic" hazardous waste. Contamination may subject it to hazardous waste regulations. Properly characterize all waste materials. Consult state and local regulations regarding the proper disposal of this material.

14. TRANSPORT INFORMATION

Hazard Class or Division:	Not listed in the hazardous materials shipping regulations (49 CFR, Table 172.101) by the U.S. Department of Transportation, or in the Transport of Dangerous Goods (TDG) Regulations Canada.
----------------------------------	---

15. REGULATORY INFORMATION

CERCLA:	Not Listed
RCRA 261.33:	Not Listed
SARA Title III: (Exemptions at 40 CFR, Part 370 may apply for agricultural use, or quantities of less than 10,000 pounds on-site)	SARA 313: No
	SARA 311/312: Acute: Yes; Chronic: No; Fire: No; Pressure: No; Reactivity: No
	SARA 302/304: No
TSCA:	Sodium Chloride is listed in the TSCA Inventory. Potassium Magnesium Sulfate (langbeinite) is a naturally-occurring chemical substance processed only by mechanical means that is exempted from TSCA listing per 40 CFR, Part 710.26(d).
Proposition 65: (CA Health & Safety Code Section 25249.5)	Warning: This product contains substances that are known to the State of California to cause cancer and/or reproductive harm.
NTP, IARC, OSHA:	None of the ingredients in this product has been identified as carcinogens by NTP, IARC, or OSHA.
Canada DSL:	Sodium chloride is listed on the Domestic Substances List (DSL). As potassium magnesium sulfate (langbeinite) is a naturally occurring substance processed only by mechanical means, it is considered to be on the DSL per the Canadian Environmental Protection Act (CEPA), New Substances Notification Regulations, Section 3.
Canada NDSL:	No
WHMIS:	This MSDS has been prepared according to the hazard criteria of the Controlled Product Regulations (CPR) and the MSDS contains all of the information required by the CPR.

Status: Final
Revised Sections: New 16 Part Format

Issue Date: September 26, 2000
MSDS # IGL 006



MATERIAL SAFETY DATA SHEET

K-Mag[®], all grades

Page 9 of 9

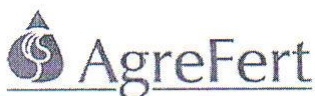
16. OTHER INFORMATION

The information in this document is believed to be correct as of the date issued. **HOWEVER, NO WARRANTY OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE, OR ANY OTHER WARRANTY IS EXPRESSED OR IS TO BE IMPLIED REGARDING THE ACCURACY OR COMPLETENESS OF THIS INFORMATION, THE RESULTS TO BE OBTAINED FROM THE USE OF THIS INFORMATION OR THE PRODUCT, THE SAFETY OF THIS PRODUCT, OR THE HAZARDS RELATED TO ITS USE.** This information and product are furnished on the condition that the person receiving them shall make their own determination as to suitability of the product for their particular purpose and on the condition that they assume the risk of their use thereof.

Status: Final
Revised Sections: New 16 Part Format

Issue Date: September 26, 2000
MSDS # IGL 006

ANEXO 7



PRODUCTOS

FERTILIZACION RACIONAL La respuesta más adecuada para cubrir las neces

DAP - FOSFATO DIAMÓNICO

Características físico-químicas

- Fósforo (P_2O_5): 46%
- Nitrógeno: 18%
- Solubilidad en agua: 95-100%
- Reacción inicial en suelo: alcalina.
- pH solución fertilizante: 8
- Tamaño de partícula: granulado y cristalino soluble, según uso agronómico.
- Densidad aparente: 875-1100 kg/m³

Disponibilidad de nutrientes

Fósforo

Se encuentra como fosfatos de amonio, de elevada solubilidad en agua. La reacción inicial es alcalina y por ende puede generar fitotoxicidad en aplicaciones junto con la semilla.

Nitrógeno

Presente en forma amoniacal. Parte del amonio proveniente del fertilizante puede ser adsorbido en el complejo coloidal del suelo (arcillas y MO) como cualquier otro catión. Este amonio, junto con el de la solución del suelo es disponible para las plantas. En suelos agrícolas (bien drenados) el amonio es rápidamente nitrificado.

Atributos específicos

Disponibilidad conjunta de nitrógeno y fósforo.
 Efecto positivo del amonio sobre aprovechamiento de fósforo.
 Relación balanceada de nitrógeno y fósforo.
 Mayor fitotoxicidad potencial respecto del MAP.
 Posee incompatibilidad de mezclado físico con urea, y otros fertilizantes dependiendo del manejo de la mezcla.

Usos

1-Fuente de nitrógeno y fósforo en la implantación de forrajeras y cultivos de granos, sobre todo en cereales de invierno y verano. En soja, es necesario evaluar su utilización en aplicaciones junto o cerca de la línea de siembra por el riesgo de fitotoxicidad (reacción inicial alcalina).

2-Componente de mezclas físicas, por su aporte conjunto de nitrógeno y fósforo. Presenta incompatibilidad química con los superfosfatos en mezclas físicas y la severidad de la misma depende de varios factores como del manejo del proceso (tiempo de procesamiento de ingredientes; tiempo de almacenaje, control de humedad; etc.).

ANEXO 8

CARGAS TERMICAS MOBILIARIAS Y FACTORES DE INFLUENCIA
PARA DIVERSAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FABRICACION / VENTA							ALMACENAMIENTOS				
	Q_m MJ/m ²	q	c	r	k	A	p cat	Q_m MJ/m ³	c	r	k	A
Abonos químicos.....	200	1.0	1.4	1.0	1.0	1.20	—	200	1.2	1.0	1.0	0.85
Aceites comestibles, expedición.....	900	1.5	1.2	1.2	1.0	1.00	—					
Aceites comestibles.....	1.000	1.5	1.4	1.2	1.0	1.20	—	18.900	1.2	1.2	1.0	0.85
Aceites, mineral, vegetal, animal.....								18.900	1.2	1.2	1.0	0.85
Acero.....	40	0.6	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Acetileno, llenado de botellas.....	700	1.4	1.6	1.0	1.0	0.85	2					
Acido carbónico.....	40	0.6	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Acidos inorgánicos.....	80	0.8	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Acumuladores.....	400	1.2	1.2	1.2	1.0	1.00	—	800	1.0	1.2	1.0	0.85
Acumuladores, expedición.....	800	1.4	1.2	1.2	1.0	1.00	—					
Agua oxigenada.....				1.0	1.0	1.20	—					
Agujas de acero.....	200	1.0	1.0	1.0	1.2	1.00	—					
Alambre metálico aislado.....	300	1.1	1.0	1.2	1.0	1.00	—	1.000	1.2	1.2	1.2	0.85
Alambre metálico no aislado.....	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Albergues.....	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	1					
Albergues juveniles.....	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	2					
Alfarería.....	200	1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	—					
Alfarería artística.....	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Alfarería, artículos de.....	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Algodón en rama, guata.....	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.100	1.2	1.0	1.0	0.85
Algodón, almacén de.....								1.300	1.2	1.0	1.0	0.85
Alimentación.....	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—	800	1.2	1.0	1.0	0.85
Alimentación, embalaje.....	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Alimentación, expedición.....	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Alimentación, materias primas.....								3.400	1.2	1.0	1.0	0.85
Alimentación, platos precocinados.....	200	1.0	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Almacenes de talleres, etc.....	1.200	1.5	1.2	1.0	1.0	0.85	—					
Almidón.....	2.000	1.7	1.4	1.0	1.0	1.45	—					
Alquitrán.....								3.400	1.4	1.2	1.0	0.85
Alquitrán, productos de.....	800	1.4	1.4	1.2	1.0	1.20	—					
Altos hornos.....	40	0.6	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Aluminio, producción.....	40	0.6	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Aluminio, trabajo de.....	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Antigüedades, venta.....	700	1.4	1.2	1.0	1.0	0.85	—					
Aparatos de radio.....	300	1.1	1.2	1.2	1.2	1.00	—	200	1.2	1.2	1.2	0.85
Aparatos de radio, venta.....	400	1.2	1.2	1.2	1.2	0.85	—					
Aparatos de televisión.....	300	1.1	1.2	1.2	1.2	1.00	—	200	1.2	1.2	1.2	0.85
Aparatos domésticos.....	300	1.1	1.0	1.2	1.0	1.20	—	200	1.2	1.2	1.0	0.85
Aparatos domésticos, venta.....	300	1.1	1.2	1.2	1.0	0.85	—					
Aparatos eléctricos.....	400	1.2	1.0	1.2	1.0	1.20	—	400	1.2	1.2	1.2	0.85
Aparatos eléctricos, reparación.....	500	1.3	1.0	1.2	1.0	1.00	—					
Aparatos electrónicos.....	400	1.2	1.0	1.2	1.2	1.20	—	400	1.2	1.2	1.2	0.85
Aparatos electrónicos, reparación.....	500	1.3	1.0	1.2	1.2	1.00	—					
Aparatos fotográficos.....	300	1.1	1.2	1.0	1.2	1.20	—	600	1.2	1.2	1.2	0.85
Aparatos mecánicos.....	400	1.2	1.2	1.0	1.2	1.20	—					
Aparatos pequeños, construcción de.....	300	1.1	1.0	1.2	1.2	1.20	—					
Aparatos sanitarios, taller.....	100	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Aparatos talleres de reparación.....	600	1.3	1.2	1.0	1.2	1.00	—					
Aparatos, expedición de.....	700	1.4	1.2	1.0	1.2	1.00	—					
Aparatos, pruebas de.....	200	1.0	1.2	1.0	1.2	1.00	—					
Aparamientos, edificios de.....	200	1.0	1.2	1.2	1.0	1.00	—					
Apartamentos.....	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Apósitos, fabricación de artículos.....	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—	800	1.2	1.0	1.0	0.85
Archivos.....	4.200	1.9	1.2	1.0	1.0	0.85	—	1.700	1.2	1.0	1.0	0.85
Arena.....												
Armarios frigoríficos.....	1.000	1.50	1.2	1.2	1.0	1.20	—	300	1.2	1.2	1.2	0.85
Armas.....	300	1.10	1.2	1.0	1.2	1.20	—					
Armas, venta.....	300	1.10	1.2	1.0	1.2	0.85	—					
Artículos de metal.....	200	1.00	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos de yeso.....	80	0.80	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos metal, fund. por inyección.....	80	0.80	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos metálic, soldadura ligera.....	300	1.10	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos metálicos, amolado.....	80	0.80	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos metálicos, barnizado.....	300	1.10	1.6	1.2	1.0	1.80	—					
Artículos metálicos, cerrajería.....	200	1.00	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos metálicos, chatarras.....	80	0.80	1.0	1.0	1.0	1.00	—					

CARGAS TERMICAS MOBILIARIAS Y FACTORES DE INFLUENCIA PARA DIVERSAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FABRICACION / VENTA							ALMACENAMIENTOS				
	Qm MJ/m ²	q	c	r	k	A	p cat	Qm MJ/m ³	c	r	k	A
Artículos metálicos, dorado.....	80	0.80	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos metálicos, estampado.....	100	0.80	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos metálicos, forjado.....	80	0.80	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos metálicos, fresado.....	200	1.00	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos metálicos, fundición.....	40	0.60	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos metálicos, grabación.....	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos metálicos, soldadura.....	80	0.80	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Artículos pirotécnicos.....	Espec.		1.40	EX 1.2	1.0	1.80	2	2.000	1.4	1.2	1.0	1.00
Aserraderos.....	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Asfalto (bidones, bloques), almacén.....								3.400	1.0	1.2	1.0	0.85
Asfalto, manipulación de.....	800	1.4	1.2	1.2	1.0	1.00	—	3.400	1.0	1.2	1.0	0.85
Automóviles, almacén de accesorios.....								800	1.2	1.2	1.2	0.85
Automóviles, garages y aparcamientos.....	200	1.0	1.4	1.2	1.0	1.20	1					
Automóviles, guarnición.....	700	1.4	1.2	1.2	1.2	1.00	—					
Automóviles, montaje.....	300	1.1	1.2	1.2	1.2	1.20	—					
Automóviles, pintura.....	500	1.3	1.4	1.2	1.2	1.45	2					
Automóviles, reparación.....	300	1.1	1.4	1.2	1.2	1.20	—					
Automóviles, venta de accesorios.....	300	1.1	1.2	1.2	1.2	0.85	—					
Aviones.....	200	1.0	1.2	1.2	1.2	1.20	—					
Aviones, hangares.....	200	1.0	1.4	1.2	1.2	1.20	—					
Azúcar.....								8.400	1.0	1.0	1.0	0.85
Azúcar, productos de.....	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—	800	1.0	1.0	1.0	0.85
Azufre.....												
Balanzas.....	300	1.1	1.0	1.0	1.2	1.20	—					
Bancos, oficinas o sucursales.....	300	1.1	1.0	1.0	1.0	0.85	—					
Barcos de madera.....	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Barcos de plástico.....	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.20	—					
Barcos metálicos.....	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Barnices.....	5.000	1.9	1.6	1.2	1.0	1.80	1	2.500	1.6	1.2	1.0	1.00
Barnices a la cera.....	2.000	1.7	1.4	1.2	1.0	1.20	1	5.000	1.4	1.2	1.0	0.85
Barnices, expedición.....	1.000	1.5	1.4	1.2	1.0	1.00	—					
Barnizado.....	80	0.8	1.6	1.2	1.0	1.45	—					
Barnizado de muebles.....	200	1.0	1.6	1.2	1.0	1.45	—					
Barnizado de papel.....	80	0.8	1.6	1.2	1.0	1.45	—					
Bebidas alcohólicas.....	500	1.3	1.4	1.0	1.0	1.20	—	800	1.2	1.0	1.0	0.85
Bebidas sin alcohol.....	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Bebidas sin alcohol, expedición.....	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Bibliotecas.....	2.000	1.7	1.2	1.0	1.0	0.85	—	2.000	1.0	1.0	1.0	0.85
Bicicletas.....	200	1.0	1.0	1.2	1.0	1.20	—	400	1.2	1.2	1.0	0.85
Bodegas (vinos).....	80	0.8	1.0	1.0	1.0	0.85	—					
Bramante.....	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.100	1.2	1.2	1.0	0.85
Bramante, almacén.....								1.000	1.2	1.0	1.0	0.85
Buhardillas habitables.....	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Cables.....	300	1.1	1.0	1.2	1.2	1.00	—	600	1.2	1.2	1.2	0.85
Cacao, productos de.....	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—	5.800	1.0	1.0	1.0	0.85
Café, crudo (sin refinar).....								2.900	1.0	1.0	1.0	0.85
Café, extracto.....	300	1.1	1.0	1.0	1.0	1.00	—	4.500	1.0	1.0	1.0	0.85
Café, tostaderos.....	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Cajas de madera.....	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.20	—	600	1.2	1.0	1.0	1.00
Cajas fuertes.....	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Calderas, edificio de.....	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Calentadores.....	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Calentadores centrales.....	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Calzado.....	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.20	—	400	1.2	1.2	1.0	0.85
Calzado, accesorios de.....								800	1.2	1.2	1.0	0.85
Calzados, expedición.....	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—					
Calzados, venta.....	500	1.3	1.2	1.2	1.0	0.85	—					
Cantinas.....	300	1.1	1.0	1.0	1.0	0.85	1					
Caramelos.....	400	1.2	1.0	1.0	1.0	1.00	—	1.500	1.2	1.0	1.0	0.85
Caramelos, embajate.....	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Carbón de coke.....								10.500	1.0	1.0	1.0	0.85
Carnicerías, venta.....	40	0.6	1.0	1.0	1.0	0.85	—					
Carretería, artículos de.....	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Carrocerías de automóvil.....	200	1.0	1.2	1.2	1.2	1.20	—					
Cartón.....	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	4.200	1.2	1.0	1.0	0.85
Cartón embreado.....	2.000	1.7	1.4	1.2	1.0	1.45	—	2.500	1.2	1.2	1.0	0.85

CARGAS TERMICAS MOBILIARIAS Y FACTORES DE INFLUENCIA PARA DIVERSAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FABRICACION / VENTA							ALMACENAMIENTOS				
	Qm MJ/m ²	q	c	r	k	A	p cat	Qm MJ/m ³	c	r	k	A
Cartón ondulado.....	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.300	1.2	1.0	1.0	0.85
Cartón piedra.....	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Cartonaje.....	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—	2.500	1.2	1.0	1.0	0.85
Cartonaje, expedición.....	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Caucho.....	—	—	—	—	—	—	—	28.600	1.2	1.2	1.0	0.85
Caucho, artículos de.....	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.20	—	5.000	1.2	1.2	1.0	0.85
Caucho, venta de artículos.....	800	1.4	1.2	1.2	1.0	0.85	—	—	—	—	—	—
Celuloide.....	800	1.4	1.4	1.2	1.2	1.45	2	3.400	1.4	1.0	1.0	1.00
Cemento.....	40	0.6	1.0	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Central de calefacción a distancia.....	200	1.0	1.0	1.2	1.2	1.00	—	—	—	—	—	—
Centrales hidráulicas.....	80	0.8	1.0	1.2	1.2	1.00	—	—	—	—	—	—
Centrales hidroeléctricas.....	40	0.6	1.0	1.0	1.0	0.85	—	—	—	—	—	—
Centrales térmicas.....	200	1.0	1.0	1.2	1.2	1.00	—	—	—	—	—	—
Cepillos y brochas.....	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.45	—	800	1.2	1.2	1.0	0.85
Cera.....	—	—	—	—	—	—	—	3.400	1.2	1.2	1.0	0.85
Cera, artículos de.....	1.300	1.6	1.2	1.2	1.0	1.00	—	2.100	1.2	1.2	1.0	0.85
Cera, venta de artículos de.....	2.100	1.7	1.20	1.2	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Cerámica, artículos de.....	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Cerillas.....	300	1.1	1.4	1.2	1.0	1.45	—	800	1.4	1.2	1.0	1.00
Cerrajerías.....	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Cervocerías.....	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Cestería.....	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—	200	1.2	1.0	1.0	0.85
Cesterías, venta de artículos de.....	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	200	1.2	1.0	1.0	0.85
Chapa, artículos de.....	100	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Chapa, embalaje de artículos.....	200	1.0	1.2	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Chatarrería.....	300	1.2	1.2	1.0	1.0	0.85	—	—	—	—	—	—
Chocolate.....	400	1.2	1.0	1.0	1.0	1.20	—	3.400	1.0	1.2	1.0	0.85
Chocolate, embalaje.....	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Chocolate, fabric./sala de moldes.....	1.000	1.5	1.0	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Cines.....	300	1.1	1.0	1.0	1.0	1.00	1	—	—	—	—	—
Cochecitos de niño.....	300	1.1	1.2	1.2	1.0	1.20	—	800	1.0	1.2	1.0	0.85
Cochecitos de niño, venta.....	300	1.1	1.0	1.2	1.0	0.85	—	—	—	—	—	—
Colchones no sintéticos.....	500	1.3	1.4	1.2	1.0	1.20	—	5.000	1.2	1.2	1.0	0.85
Colores y barnices, manufacturas de.....	800	1.4	1.2	1.2	1.0	1.20	—	—	—	—	—	—
Colores y barnices, mezclas.....	2.000	1.7	1.6	1.2	1.0	1.45	—	—	—	—	—	—
Colores y barnices, venta.....	1.000	1.5	1.4	1.2	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Colores, con diluyentes combustibles.....	4.000	1.9	1.6	1.2	1.0	1.80	1	2.500	1.4	1.2	1.0	1.00
Confiterías.....	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.700	1.0	1.0	1.0	0.85
Congelados.....	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Conservas.....	40	0.6	1.0	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Corcho.....	—	—	—	—	—	—	—	800	1.2	1.2	1.0	0.85
Corcho, artículos de.....	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.20	—	800	1.2	1.2	1.0	0.85
Cordelerías.....	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	600	1.2	1.2	1.0	0.85
Cordelerías, venta.....	500	1.3	1.2	1.0	1.0	0.85	—	—	—	—	—	—
Correas.....	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Cortinas en rollo.....	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Cosméticos.....	300	1.1	1.6	1.0	1.0	1.45	—	500	1.2	1.0	1.0	0.85
Crin, cerda de.....	—	—	—	—	—	—	—	600	1.2	1.0	1.0	0.85
Cristalerías.....	100	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Cuero.....	—	—	—	—	—	—	—	1.700	1.0	1.2	1.0	0.85
Cuero sintético, recorte de artículos.....	300	1.1	1.2	1.2	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Cuero sintético.....	1.000	1.5	1.2	1.2	1.2	1.00	—	1.700	1.2	1.2	1.0	0.85
Cuero sintético, artículos de.....	400	1.2	1.2	1.2	1.0	1.00	—	800	1.2	1.2	1.0	0.85
Cuero, artículos de.....	500	1.3	1.0	1.2	1.0	1.00	—	600	1.0	1.2	1.0	0.85
Cuero, recortes de artículos de.....	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	—	—	—	—	—
Cuero, venta de artículos de.....	700	1.4	1.0	1.2	1.0	0.85	—	—	—	—	—	—
Deportes, venta de artículos de.....	800	1.4	1.2	1.2	1.0	0.85	—	—	—	—	—	—
Depósitos de hidrocarburos.....	—	—	—	1.2	1.0	1.20	1	—	—	—	—	—
Depósitos de mercancías, Incombustibles sobre/en:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cajas de madera.....	—	—	—	—	—	—	—	200	1.0	1.0	1.0	0.85
Cajas de plástico.....	—	—	—	—	—	—	—	200	1.0	1.2	1.0	0.85
Estanterías de madera.....	—	—	—	—	—	—	—	100	1.0	1.0	1.0	0.85
Estanterías metálicas.....	—	—	—	—	—	—	—	20	1.0	1.0	1.0	0.85
Estanterías metálicas con Casilleros de madera.....	—	—	—	—	—	—	—	100	1.0	1.0	1.0	0.85
Paletas de madera.....	—	—	—	—	—	—	—	3.400	1.6	1.2	1.0	1.00

CARGAS TERMICAS MOBILIARIAS Y FACTORES DE INFLUENCIA PARA DIVERSAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FABRICACION / VENTA							ALMACENAMIENTOS					
	Qm MJ/m ²	q	c	r	k	A	p cat	Qm MJ/m ³	c	r	k	A	
Diluyentes								3.400	1.6	1.2	1.0	1.00	
Discos	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.45	—						
Droguerías, almacenes								800	1.2	1.2	1.0	1.00	
Droguerías, venta	1.000	1.5	1.6	1.2	1.0	1.00	—						
Edificios frigoríficos	2.000	1.7	1.0	1.2	1.0	0.85	—						
Electricidad, almacén de materiales								400	1.2	1.2	1.2	0.85	
Electricidad, taller	600	1.3	1.0	1.2	1.0	1.00	—						
Embalaje de material impreso	1.700	1.6	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Embalaje de mercancías combustibles	600	1.3	1.4	1.2	1.0	1.00	—						
Embalaje de mercancías incombust.	400	1.2	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Embalaje de produc. alimenticios	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Embalaje de textiles	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Emisoras de radio	80	0.8	1.0	1.0	1.2	1.00	—						
Encuadernación	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Escobas	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—	400	1.2	1.0	1.0	0.85	
Escorias													
Escuelas y colegios	300	1.1	1.0	1.0	1.0	0.85	1						
Esculturas de piedra	40	0.6	1.0	1.0	1.0	0.85	—						
Espicias	40	0.6	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Espumas sintéticas	3.000	1.8	1.4	1.2	1.0	1.20	—	2.500	1.2	1.2	1.0	1.00	
Espumas sintéticas, artículos de	600	1.3	1.4	1.2	1.0	1.20	—	800	1.2	1.2	1.0	0.85	
Estampación de productos sintéticos, cuero, etc.	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.700	1.0	1.0	1.0	0.85	
Estampado de materias sintéticas	400	1.2	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Estampado de metales	100	0.8	1.0	1.0	1.2	1.00	—						
Estilográficas	200	1.0	1.0	1.0	1.2	1.00	—						
Estudio de televisión	300	1.1	1.2	1.2	1.2	1.00	—						
Estufas de gas	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Expedición de aparatos, parcialmente en materiales sintéticos	700	1.4	1.2	1.2	1.2	1.00	—						
Expedición de artículos de materia sintética	1.000	1.5	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Expedición de artículos de cristal	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Expedición de artículos de hojalata	200	1.0	1.2	1.0	1.2	1.00	—						
Expedición de artículos impresos	1.700	1.6	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Expedición de bebidas	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Expedición de cartonaje	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Expedición de ceras y barnices	1.300	1.6	1.4	1.2	1.0	1.00	—						
Expedición de muebles	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Expedición de pequeños artículos de madera	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Expedición de productos alimenticios	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Expedición de textiles	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Exposición de automóviles	200	1.0	1.2	1.2	1.2	1.00	1						
Exposición de cuadros	200	1.0	1.2	1.0	1.0	0.85	1						
Exposición de máquinas	80	0.8	1.0	1.0	1.1	0.85	1						
Exposición de muebles	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	1						
Farmacias (almacenes incluidos)	800	1.4	1.4	1.0	1.0	1.00	—						
Féretros de madera	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.45	—						
Fibras de coco								8.400	1.2	1.0	1.0	0.85	
Filtro	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—	800	1.2	1.0	1.0	0.85	
Filtro, artículos de	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Flores artificiales	300	1.1	1.2	1.2	1.0	1.00	—	200	1.2	1.2	1.0	0.85	
Flores, venta de	80	0.8	1.2	1.0	1.0	0.85	—						
Fontanería	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Forraje	2.000	1.7	1.2	1.0	1.0	1.20	—	3.300	1.2	1.0	1.0	0.85	
Fósforo			1.6	1.2	1.0	1.80	1						
Fotocopias, talleres	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Fotografía, laboratorios	100	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Fotografía, películas	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.45	—						
Fotografía, talleres	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Fotografía, tienda	300	1.1	1.2	1.0	1.2	0.85	—						
Fraguas	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Fundición de metales	40	0.6	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Funiculares	300	1.1	1.0	1.0	1.0	0.85	—						
Galvanoplastia	200	1.00	1.00	1.00	1.20	1.00	—						

CARGAS TERMICAS MOBILIARIAS Y FACTORES DE INFLUENCIA PARA DIVERSAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FABRICACION / VENTA							ALMACENAMIENTOS				
	Qm MJ/m ²	q	c	r	k	A	p cat	Qm MJ/m ³	c	r	k	A
Gasolineras			1.6	1.2	1.0	1.20	—					
Grandes almacenes	400	1.2	1.2	1.2	1.2	1.00	1	800	1.2	1.0	1.0	0.85
Granos												
Granos, venta	600	1.3	1.0	1.0	1.0	0.85	—					
Grasas	1.000	1.5	1.4	1.2	1.0	1.20	1	18.000	1.0	1.0	1.0	0.85
Grasas comestibles	1.000	1.5	1.4	1.2	1.0	1.20	—	18.900	1.0	1.2	1.0	0.85
Grasas comestibles, expedición	900	1.5	1.2	1.2	1.0	1.00	—					
Guantes	500	1.30	1.20	1.00	1.00	1.00	—					
Guardarropa, armarios de madera	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Guardarropa, armarios metálicos	80	0.8	1.0	1.0	1.0	0.85	—					
Harina en sacos	2.000	1.7	1.2	1.0	1.0	1.45	—	8.400	1.2	1.0	1.0	0.85
Harina, fábrica o comercio sin almacén	1.700	1.6	1.4	1.0	1.0	1.45	—	13.000	1.2	1.0	1.0	0.85
Heladería	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—	1.000	1.2	1.0	1.0	1.00
Heno, balas de												
Herramientas	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Hidrógeno			1.6	1.0	1.0	1.20	1					
Hilados, cardados	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Hilados, encanillado-bobinado	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—					
Hilados, hilatura	300	1.1	1.2	1.2	1.0	1.00	—					
Hilados, productos de hilo								1.700	1.2	1.2	1.0	0.85
Hilados, productos de lana								1.900	1.2	1.0	1.0	0.85
Hilados, torcido	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Hipermercados	400	1.2	1.2	1.2	1.0	1.00	1					
Hogares para ancianos	400	1.2	1.2	1.2	1.0	1.00	3					
Hogares para niños	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	2					
Hojalaterías	100	0.8	1.0	1.0	1.0	1.20	—					
Hormigón, artículos de	100	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Hornos	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Hospitales	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	3					
Hoteles, habitaciones	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	2					
Hoteles, vestíbulos, restaurante, salas	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	2		1.2	1.0	1.0	0.85
Hule	700	1.4	1.2	1.2	1.0	1.00	—	1.300	1.2	1.2	1.0	0.85
Hule, artículos de	700	1.4	1.2	1.2	1.0	1.00	—	2.100	1.2	1.2	1.0	0.85
Iglesias	200	1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	1					
Imprentas, almacén								8.000	1.0	1.0	1.0	0.85
Imprentas, embalaje	2.000	1.7	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Imprentas, expedición	200	1.0	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Imprentas, sala de máquinas	400	1.2	1.6	1.2	1.0	1.45	—					
Imprentas, taller tipográfico	300	1.1	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Incineración de basuras	200	1.0	1.0	1.2	1.0	1.00	—					
Instaladores electricistas	200	1.0	1.2	1.2	1.2	1.00	—					
Instaladores, talleres	100	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Instrumentos de música	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Instrumentos de óptica	200	1.0	1.0	1.1	1.2	1.00	—	200	1.2	1.2	1.2	0.85
Internados, pensionados	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	2					
Jabón	200	1.0	1.2	1.2	1.0	1.00	—	4.200	1.0	1.0	1.0	0.85
Jardines de infancia	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	1					
Joyas, fabricación	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Joyas, venta	300	1.1	1.2	1.0	1.0	0.85	—					
Juguetes	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.20	—	800	1.2	1.2	1.0	0.85
Juguetes, venta	500	1.3	1.2	1.2	1.0	0.85	—					
Laboratorios bacteriológicos	200	1.0	1.0	1.0	1.2	1.00	—					
Laboratorios de Física	200	1.0	1.2	1.0	1.2	1.00	—					
Laboratorios eléctricos	200	1.0	1.0	1.0	1.2	1.00	—					
Laboratorios fotográficos	300	1.1	1.0	1.0	1.2	1.00	—					
Laboratorios metalúrgicos	200	1.0	1.0	1.0	1.2	1.0	—					
Laboratorios odontológicos	300	1.1	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Laboratorios químicos	500	1.3	1.6	1.0	1.2	1.45	—					
Láminas de hojalata	40	0.6	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Lámparas de incandescencia	40	0.6	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Lana de madera	500		1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Lapiceros	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.45	—					
Lavadoras	300	1.1	1.2	1.2	1.0	1.00	—	400	1.0	1.0	1.0	0.85
Lavanderías	200	1.0	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Leche condensada	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—	9.000	1.0	1.0	1.0	0.85

CARGAS TERMICAS MOBILIARIAS Y FACTORES DE INFLUENCIA PARA DIVERSAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FABRICACIÓN / VENTA							ALMACENAMIENTOS					
	Qm MJ/m ²	q	c	r	k	A	p cat	Qm MJ/m ³	c	r	k	A	
Lache en polvo	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—	10.500	1.0	1.0	1.0	0.85	
Legumbres frescas, venta	200	1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	—						
Legumbres secas	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.00	—	400	1.2	1.0	1.0	0.85	
Leña								2.500	1.2	1.0	1.0	0.85	
Levadura	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Librerías	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	0.85	—						
Licores	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.45	—	800	1.2	1.0	1.0	1.00	
Licores, venta	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Limpieza química	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.45	1						
Linóleo	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.20	—						
Locales de deshechos para diversas mercancías	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Lúpulo								1.700	1.2	1.0	1.0	0.85	
Madera en troncos								6.300	1.0	1.0	1.0	0.85	
Madera, artículos de, barnizado	500	1.3	1.6	1.2	1.0	1.80	—						
Madera, artículos de, carpintería	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Madera, artículos de, ebanistería	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Madera, artículos de, expedición	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Madera, artículos de, impregnación	3.000	1.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Madera, artículos de, marquetería	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.45	—						
Madera, artículos de, pulimentado	200	1.0	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Madera, artículos de, secado	800	1.4	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Madera, artículos de, serrado	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Madera, artículos de, tallado	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Madera, artículos de, torneado	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Madera, artículos de, troquelado	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Madera, mezclada o variada	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—	4.200	1.2	1.0	1.0	0.85	
Madera, restos de								2.500	1.2	1.0	1.0	0.85	
Madera, vigas y tablas								4.200	1.0	1.0	1.0	0.85	
Madera, virutas								2.100	1.2	1.0	1.0	1.00	
Malta								13.400	1.0	1.0	1.0	0.85	
Mantequilla	700	1.4	1.0	1.0	1.0	1.00	—	4.000	1.0	1.0	1.0	0.85	
Máquinas	200	1.0	1.0	1.0	1.1	1.20	—						
Máquinas de coser	300	1.1	1.0	1.0	1.2	1.20	—						
Máquinas de coser, venta	300	1.1	1.2	1.0	1.0	0.85	—						
Máquinas de oficina	300	1.1	1.2	1.0	1.2	1.00	—						
Máquinas de oficina, venta	300	1.1	1.2	1.0	1.2	0.85	—						
Marcos	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Mármol, artículos de	40	0.6	1.0	1.0	1.0	0.85	—						
Mataderos	40	0.6	1.0	1.0	1.0	0.85	—						
Material de oficina, almacén								1.300	1.2	1.2	1.0	0.85	
Material de oficina, venta	700	1.4	1.2	1.0	1.0	0.85	—						
Materiales de construcción, almacén								800	1.0	1.0	1.0	0.85	
Materiales usados, tratamiento	800	1.4	1.4	1.2	1.0	1.20	—	3.400	1.4	1.2	1.0	1.20	
Materias sintéticas	2.000	1.7	1.4	1.2	1.1	1.45	—	5.900	1.2	1.2	1.0	1.00	
Materias sintéticas inyectadas	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Materias sintéticas, artículos de	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.45	—	800	1.2	1.2	1.0	1.00	
Materias sintéticas, estampado de artículos de	400	1.2	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Materias sintéticas, soldaduras de piezas	700	1.4	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Materias sintéticas, expedición de artículos de	1.000	1.5	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Mecánica de precisión, taller	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Médica, consulta	200	1.0	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Medicamentos, embalaje	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	800	1.0	1.0	1.0	0.85	
Medicamentos, venta	800	1.4	1.4	1.0	1.0	1.00	—						
Melaza								5.000	1.0	1.0	1.0	0.85	
Mercería venta	700	1.4	1.2	1.0	1.0	0.85	—	1.300	1.0	1.2	1.0	0.85	
Mermelada	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Metales preciosos	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Metales, manufacturas en general	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Metálicas, grandes construcciones	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Minerales	40	0.6	1.0	1.0	1.0	0.85	—						
Mostaza	400	1.2	1.0	1.0	1.0	1.20	—						

CARGAS TERMICAS MOBILIARIAS Y FACTORES DE INFLUENCIA PARA DIVERSAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FABRICACION / VENTA							ALMACENAMIENTOS					
	Qm MJ/m ²	q	c	r	k	A	p cat	Qm MJ/m ²	c	r	k	A	
Motocicletas	300	1.1	1.2	1.2	1.0	1.20	—						
Motores eléctricos	300	1.1	1.0	1.2	1.0	1.20	—						
Muebles de acero	300	1.1	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Muebles de madera	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.45	—	800	1.2	1.0	1.0	0.85	
Muebles de madera, barnizado	500	1.3	1.6	1.2	1.0	1.80	—						
Muebles, carpintería	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Muebles, tapizado sin espuma sintética	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—	400	1.2	1.2	1.0	0.85	
Muebles, venta	400	1.2	1.2	1.2	1.0	0.85	—						
Muelles de carga con mercancías	800	1.4	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Municiones	ESPEC.		1.6EX	1.0	1.0	1.80	3						
Museos	300	1.1	1.2	1.0	1.2	0.85	1						
Música, tienda de	300	1.1	1.2	1.0	1.0	0.85	—						
Negro de humo, en sacos								12.600	1.2	1.2	1.0	0.85	
Neumáticos	700	1.4	1.2	1.2	1.0	1.20	—	1.800	1.2	1.2	1.0	0.85	
Neumáticos de automóviles	700	1.4	1.2	1.2	1.0	1.20	—	1.500	1.2	1.2	1.0	0.85	
Nitrocelulosa	ESPEC.		1.6	1.0	1.0	1.80	3	1.100	1.2	1.2	1.0	1.20	
Oficinas comerciales	800	1.4	1.2	1.0	1.0	0.85	—						
Oficinas postales	400	1.2	1.2	1.0	1.0	0.85	1						
Oficinas técnicas	600	1.3	1.2	1.0	1.0	0.85	—						
Orfebrería	200	1.0	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Oxígeno													
Paja prensada								800	1.2	1.0	1.0	0.85	
Paja, artículos de	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Paja, embalajes de	400	1.2	1.2	1.0	1.0	2.00	—						
Paletas de madera	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.20	—	1.300	1.0	1.0	1.0	0.85	
Palillos	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.45	—						
Panaderías industriales	1.000	1.5	1.2	1.2	1.0	1.20	—						
Panaderías, almacenes	300	1.1	1.2	1.0	1.0	0.85	—						
Panaderías, laboratorios y horno	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Paneles de corcho	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.20	—						
Paneles de madera aglomerada	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.20	—	6.700	1.2	1.0	1.0	0.85	
Paneles de madera aglomerada, contrachapado	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Papel	200	1.0	1.2	1.0	1.0	1.00	—	10.000	1.0	1.0	1.0	0.85	
Papel, apresto	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Papel, desechos prensados								2.100	1.2	1.0	1.0	0.85	
Papel, tratamiento de la madera y materiales celulósicos	80	0.8	1.0	1.0	1.0	0.85	—						
Papel, tratamiento-fabricación	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Papel, viejo o granel								8.400	1.4	1.0	1.0	1.00	
Papelaría	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.100	1.2	1.0	1.0	0.85	
Papelaría, venta	700	1.4	1.2	1.0	1.0	0.85	—						
Paraguas	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	400	1.2	1.0	1.0	0.85	
Paraguas, venta	300	1.1	1.2	1.0	1.0	0.85	—						
Parquets	2.000	1.7	1.2	1.0	1.0	1.20	—	1.200	1.0	1.0	1.0	0.85	
Pastas alimenticias	1.300	1.6	1.2	1.0	1.0	1.20	—	1.700	1.2	1.0	1.0	0.85	
Pastas alimenticias, expedición	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Pegamentos combustibles	1.000	1.5	1.6	1.2	1.0	1.45	—	3.400	1.4	1.2	1.0	1.00	
Pegamentos incombustibles	800	1.4	1.2	1.2	1.0	1.20	—						
Peletería, productos de	500	1.3	1.0	1.0	1.0	1.00	—	1.200	1.0	1.2	1.0	0.85	
Peletería, venta	200	1.0	1.2	1.0	1.0	0.85	—						
Películas, copias	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.45	—						
Películas, talleres de	300	1.1	1.2	1.2	1.2	1.00	—						
Perfumería, artículos de	300	1.1	1.6	1.0	1.0	1.45	—	500	1.2	1.0	1.0	0.85	
Perfumería, venta de artículos	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Persianas, fabricación de	800	1.4	1.0	1.0	1.0	1.20	—	300	1.0	1.0	1.0	0.85	
Piedras artificiales	40	0.6	1.0	1.0	1.0	0.85	—						
Piedras de afilar	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Piedras preciosas, tallado	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Piedras refractarias, artículos de	200	1.0	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Pieles, almacén								1.200	1.0	1.2	1.0	0.85	
Pilas secas	400	1.2	1.0	1.2	1.0	1.00	—	600	1.2	1.0	1.0	0.85	
Pinceles	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.45	—						
Placas de fibras blandas	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.20	—						
Placas de resina sintética	300	1.1	1.0	1.0	1.0	1.00	—						

CARGAS TERMICAS MOBILIARIAS Y FACTORES DE INFLUENCIA PARA DIVERSAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FABRICACION / VENTA						ALMACENAMIENTOS					
	Q _m MJ/m ²	q	c	r	k	A	p cat	Q _m MJ/m ³	c	r	k	A
Planeadores	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Porcelana	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Proceso de datos, sala de ordenador	400	1.2	1.2	1.2	1.2	1.00	—					
Productos de amianto	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Productos de carnicería	40	0.6	1.0	1.0	1.0	0.85	—					
Productos de lavado (lejía)	300	1.1	1.0	1.0	1.0	1.00	—	200	1.2	1.0	1.0	0.85
Productos de lavado (lejía), materia prima								500	1.0	1.0	1.0	0.85
Productos de reparación de calzados	800	1.4	1.4	1.2	1.0	1.45	1	2.100	1.4	1.2	1.0	0.85
Productos farmacéuticos	200	1.0	1.4	1.0	1.0	1.45	—					
Productos lácteos	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Productos laminados, salvo chapa y alambre	100	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Productos químicos combustibles	300	1.1	1.4	1.2	1.1	1.45	1	1.000	1.4	1.1	1.1	1.00
Puertas de madera	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—	1.800	1.0	1.0	1.0	0.85
Puertas plásticas	700	1.4	1.2	1.2	1.0	1.45	—	4.200	1.0	1.2	1.0	0.85
Quesos	100	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—	2.500	1.0	1.0	1.0	0.85
Quioscos de periódicos	1.300	1.6	1.2	1.0	1.0	0.85	—					
Radio, estudios de	300	1.1	1.2	1.2	1.2	1.00	—					
Radiología, gabinete de	200	1.0	1.0	1.0	1.2	1.00	—					
Refinerías de petróleo			1.6	1.2	1.0	1.45	2					
Refrigeradores	1.000	1.5	1.2	1.2	1.0	1.20	—	300	1.2	1.2	1.2	0.85
Rejilla, asientos y respaldos	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Relojes	300	1.1	1.0	1.0	1.2	1.00	—	400	1.2	1.0	1.0	0.85
Relojes, reparación de	300	1.1	1.2	1.0	1.2	1.00	—					
Relojes, venta	300	1.1	1.2	1.0	1.2	0.85	—					
Resinas naturales	3.000	1.8	1.6	1.2	1.0	1.45	—					
Resinas sintéticas	3.400	1.8	1.6	1.2	1.0	1.45	—	4.200	1.2	1.2	1.0	0.85
Resinas sintéticas, placas de	800	1.4	1.2	1.2	1.0	1.20	—	3.400	1.0	1.2	1.0	0.85
Restaurantes	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	1					
Revestimientos de suelos combust. venta	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—	6.000	1.0	1.2	1.0	0.85
Revestimientos de suelos combust. venta	1.000	1.5	1.2	1.2	1.0	0.85	—					
Rodamientos o cojinetes de bolas	200	1.0	1.0	1.0	1.2	1.00	—					
Sacos de papel	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—	12.600	1.2	1.0	1.0	0.85
Sacos de yute	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—	800	1.2	1.0	1.0	0.85
Sacos plásticos	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.45	—	25.200	1.2	1.2	1.0	0.85
Salas de juego	100	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	1					
Salinas, productos de	80	0.8	1.0	1.0	1.0	0.85	—					
Servicios de mesa	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Silos				1.2	1.0	1.20	—					
Skies	400	1.2	1.2	1.2	1.0	1.45	—	1.700	1.2	1.2	1.0	0.85
Sombrererías	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Sosa	40	0.6	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Sótanos / bodegas de casas residenc. Tabaco en bruto	900	1.5	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.700	1.2	1.2	1.0	0.85
Tabacos, artículos de	200	1.0	1.2	1.2	1.0	1.00	—	2.100	1.2	1.2	1.0	0.85
Tabacos, venta de artículos	500	1.3	1.2	1.2	1.0	0.85	—					
Talco	40	0.6	1.0	1.0	1.0	0.85	—					
Tallado de piedra	40	0.6	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Talleres de enchápado	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—	2.900	1.2	1.0	1.0	0.85
Talleres de guarnicionería	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Talleres de pintura	500	1.3	1.6	1.0	1.0	1.20	—					
Talleres de reparación	400	1.2	1.2	1.2	1.0	1.00	—					
Talleres eléctricos	600	1.3	1.0	1.2	1.0	1.00	—					
Talleres mecánicos	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Tapicerías	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Tapicerías, artículos de	300	1.1	1.2	1.2	1.0	1.20	—	1.000	1.2	1.2	1.0	0.85
Tapices	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—	1.700	1.2	1.2	1.0	0.85
Tapices, tintura	500	1.3	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Tapices, venta	800	1.4	1.2	1.2	1.0	0.85	—					
Teatros	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	1					
Teatros, bastidores			1.2	1.2	1.0	1.20	—	1.100	1.2	1.2	1.0	0.85
Tejares, cocción	40	0.6	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Tejares, hornos de secado, estanterías de madera	1.000	1.5	1.0	1.0	1.0	1.00	—					

CARGAS TERMICAS MOBILIARIAS Y FACTORES DE INFLUENCIA PARA DIVERSAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FABRICACION / VENTA							ALMACENAMIENTOS					
	Qm MJ/m ²	q	c	r	k	A	P cat	Qm MJ/m ³	c	r	k	A	
Tejares, hornos de secado estanterías metálicas	40	0.6	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Tejares, prensado	200	1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	—						
Tejares, preparación de la arcilla	40	0.6	1.0	1.0	1.0	0.85	—						
Tejares, secadero, estanterías de madera	400	1.2	1.0	1.0	1.0	0.85	—						
Tejares, secaderos, estanterías metálicas	40	0.6	1.0	1.0	1.0	0.85	—						
Tejidos de rafia	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—	2.000	1.2	1.0	1.0	0.85	
Tejidos en general, almacén								1.300	1.2	1.2	1.0	0.85	
Tejidos sintéticos	300	1.1	1.2	1.2	1.0	1.00	—	1.300	1.2	1.0	1.0	0.85	
Tejidos, cáñamo, yute, lino													
Tejidos, depósitos de balas de algodón								1.300	1.2	1.0	1.0	0.85	
Tejidos, seda artificial	300	1.1	1.2	1.2	1.0	1.00	—	1.000	1.2	1.0	1.0	0.85	
Teléfonos	400	1.2	1.2	1.0	1.2	1.00	—	200	1.2	1.2	1.2	0.85	
Teléfonos, centrales de	80	0.8	1.2	1.0	1.2	1.00	—						
Televisión, estudios de	300	1.1	1.2	1.2	1.2	1.00	—						
Textiles								1.100	1.2	1.0	1.0	0.85	
Textiles, apresto	300	1.0	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Textiles, artículos de								600	1.0	1.0	1.0	0.85	
Textiles, artículos de seda	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.100	1.2	1.0	1.0	0.85	
Textiles, bajos de prendas	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.000	1.2	1.1	1.0	0.85	
Textiles, blanqueado	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Textiles, bordado	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.300	1.2	1.0	1.0	0.85	
Textiles, calandrado	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Textiles, confección	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Textiles, corte	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Textiles de lino								1.300	1.2	1.0	1.0	0.85	
Textiles de yute	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.300	1.2	1.0	1.0	0.85	
Textiles, embalaje	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Textiles, encajes								600	1.2	1.0	1.0	0.85	
Textiles, estampado	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Textiles, expedición	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Textiles, forros	700	1.4	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Textiles, lencería	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—	600	1.2	1.0	1.0	0.85	
Textiles, mantas	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.900	1.2	1.2	1.0	0.85	
Textiles, prendas de vestir	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—	400	1.2	1.0	1.0	0.85	
Textiles, preparación	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Textiles, ropa de cama	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.000	1.2	1.0	1.0	0.85	
Textiles, tejidos (fabricación)	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Textiles, tejido	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—						
Textiles, tricotado	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.300	1.2	1.0	1.0	0.85	
Textiles, venta	600	1.3	1.2	1.0	1.0	0.85	—						
Tintas	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Tintas de imprenta	700	1.4	1.4	1.2	1.0	1.45	—	3.000	1.2	1.2	1.0	0.85	
Tintorerías	500	1.3	1.2	1.2	1.1	1.00	—						
Tocadiscos	300	1.1	1.2	1.2	1.2	1.00	—	200	1.2	1.2	1.2	0.85	
Toldos o lonas	300	1.1	1.2	1.2	1.0	1.00	—	1.000	1.2	1.0	1.0	0.85	
Tonelos de madera	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.45	—	800	1.0	1.0	1.0	0.85	
Tonelos plásticos	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.45	—	800	1.2	1.2	1.2	0.85	
Torneado de piezas de cobre/bronce	300	1.1	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Tractores	300	1.1	1.0	1.0	1.0	1.20	—						
Trajes	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—	400	1.2	1.2	1.0	0.85	
Trajes, venta	600	1.3	1.2	1.2	1.0	0.85	—						
Transformadores	300	1.1	1.2	1.2	1.2	1.20	—						
Transformadores, bobinado	600	1.3	1.2	1.2	1.2	1.00	—						
Transformadores, estación de	300	1.1	1.2	1.2	1.2	1.00	—						
Tubos fluorescentes	300	1.1	1.0	1.0	1.0	1.00	—						
Turba, productos de													
Vagones, fabricación de	200	1.0	1.2	1.2	1.0	1.20	—						
Vehículos	300	1.1	1.0	1.2	1.0	1.00	—						
Velas de cera	1.300	1.6	1.2	1.0	1.0	1.00	—	22.400	1.0	1.2	1.0	0.85	
Venta por correspondencia, empresas	400	1.2	1.2	1.2	1.0	1.00	—						
Ventanas de madera	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.45	—						
Ventanas de plástico	600	1.3	1.2	1.2	1.0	1.45	—						

CARGAS TERMICAS MOBILIARIAS Y FACTORES DE INFLUENCIA PARA DIVERSAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FABRICACION / VENTA							ALMACENAMIENTOS				
	Q _m MJ/m ²	q	c	r	k	A	p cat	Q _m MJ/m ³	c	r	k	A
Vidrio	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Vidrio plano, fábrica de	700	1.4	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Vidrio, artículos de	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Vidrio, expedición	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Vidrio, talleres de soplado	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Vidrio, tintura de	300	1.1	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Vidrio, tratamiento de	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Vidrio, venta de artículos de	200	1.0	1.2	1.0	1.0	0.85	—					
Vinagre, producción de	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—	100	1.2	1.0	1.0	0.85
Vinos, despacho de	200	1.0	1.2	1.0	1.0	0.85	—					
Vulcanización	1.000	1.5	1.2	1.2	1.0	1.20	—					
Yeso	80	0.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Zulaque de vidrieros	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.00	—	1.300	1.0	1.0	1.0	0.85
Zumos de frutas	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—	300	1.2	1.0	1.0	0.85

ANEXO 9

IDENTIFICACION PERSONAL DE MIEMBRO DEL B. C. B. G.
PERTENECIENTE AL SR. PAUL LAYANA JEFE DE SEGURIDAD
INDUSTRIAL DE "FERTISA"

