

III Congreso Internacional de **Innovación y** **PRODUCTIVIDAD**

24-25-26
enero 2018

Manta - Ecuador

TEMA:

“IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL ABASTECIMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE GLP EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ALIMENTOS”



AUTOR:

Ph. D. LUIS FERNANDO FREIRE CONSTANTE

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK



III Congreso Internacional de Innovación y PRODUCTIVIDAD

24-25-26
enero 2018

Manta - Ecuador



Posibilidades

- 1.-Aumentos de producción
- 2.-Almacenamiento
- 3.- Empleo de sustancias peligrosas



Seveso - Italia



Bhopal - India



Ixhuatepec - Mexico

Accidentes Mayores un tema sin control

Riesgos mayores

Incendios
Explosiones

Escape de material inflamable y tóxico

Enfoque

Evitar
catastrofes



Objetivos

- » Elaborar manual
- » Buena prácticas
- » Cumplimiento legal

3

Específicos

- Identificar riesgos

- Establecer zonas de intervención

- Establecer medidas de control



III Congreso Internacional de **Innovación y** PRODUCTIVIDAD

24-25-26
enero
2018

Manta - Ecuador

QUE PUEDE PASAR

Descarga
GLP

Incendio

Descarga
GLP

Explosión

Fuga
GLP

Incendio – Ignición tanque - explosión

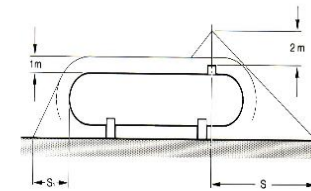
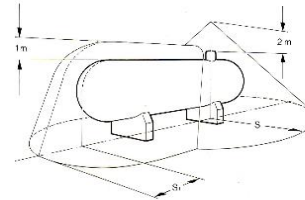


Principales hallazgos: Cumplimiento legal

- ✓ NTE INEN 2260:2010
- ✓ NTE INEN 2124
- ✓ NTE INEN-ISO 9095
- ✓ NTE INEN-ISO 3864-1:2013
- ✓ NTE INEN-ISO 14726:2014
- ✓ NTE INEN 2266:2013
- ✓ ASTM; American Society for Testing and Materials
- ✓ NFPA; National Fire Protection Association.
- ✓ ANSI; American National Standards Institute.
- ✓ ASME; American Society of Mechanical Engineers.



BTU



UN-1075

III Congreso Internacional de **Innovación y** PRODUCTIVIDAD

24-25-26
enero 2018

Manta - Ecuador

Falta de control .
Ausencia de procedimientos.
Ausencia de check list.



Principales hallazgos

Oportunidades



Chequeo diario no documentado
Mantenimientos preventivos incompletos

Equipos de emergencias sin pruebas
Ausencia de entrenamiento



III Congreso Internacional de Innovación y PRODUCTIVIDAD

24-25-26
enero 2018

Manta - Ecuador

- » Concentración – tiempo de exposición
- » Previsión de daños
- » $Pr = a + b \ln V$

Metodo Probit

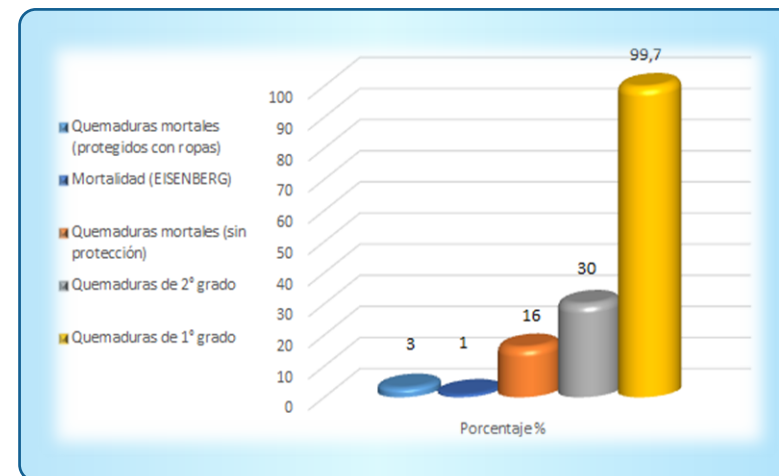


III Congreso Internacional de Innovación y PRODUCTIVIDAD

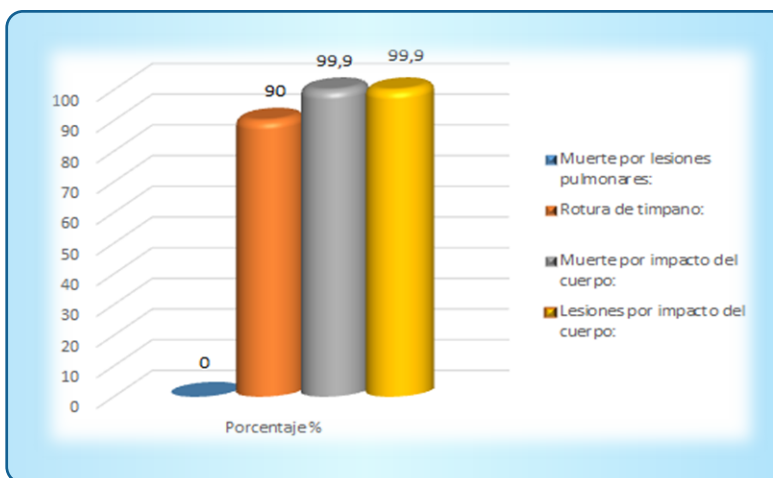
24-25-26
enero 2018

Manta - Ecuador

| | | | | |
|--------------------------------|------------|------------|------------|-------------------|
| Gas licuado: | GLP | | | |
| Volumen gas licuado: | 23,8 | 23,8 | 23,8 | m ³ |
| Temperatura ambiente: | 32 | 32 | 32 | °C |
| Humedad relativa: | 100 | 100 | 100 | % |
| Distancia de exposición: | 50 | 138 | 178 | m |
| Diámetro de la bola de fuego: | 135,11 | 135,11 | 135,11 | m |
| Altura de la bola de fuego: | 101,33 | 101,33 | 101,33 | m |
| Duración de la bola de fuego: | 9,7 | 9,7 | 9,7 | s |
| Recorrido de la radiación: | 45,44 | 103,65 | 137,27 | m |
| Intensidad media de radiación: | 237,40 | 237,40 | 237,40 | kw/m ² |
| Irradiación recibida: | 56,74 | 22,95 | 15,63 | kw/m ² |
| Irradiación recibida real: | 25105,16 | 18495,53 | 13585,34 | w/m ² |
| Dosis de la radiación: | 7113468,69 | 4733181,62 | 3136834,12 | w/m ² |



Resultados Probit



| ALCANCE PARA EL VALOR UMBRAL | RADIO |
|---|--------|
| Zona de intervención: | 194,94 |
| Zona de alerta: | 368,22 |
| Zona con lesiones de rotura de tímpanos: | 97,47 |
| Zona con muertos por lesiones pulmonares: | 62,81 |

| DAÑOS ESTRUCTURALES | RADIO |
|----------------------------------|-------|
| Demolición total: | 12,37 |
| Daños irre recuperables: | 20,93 |
| Daños estructurales importantes: | 39,57 |
| Daños graves reparables: | 42,57 |
| Daños estructurales menores: | 86,74 |
| Cristales rotos al 90%: | 90,45 |



Metodo Dow

Indice de Incendio y explosión
Dow Chemical Compania



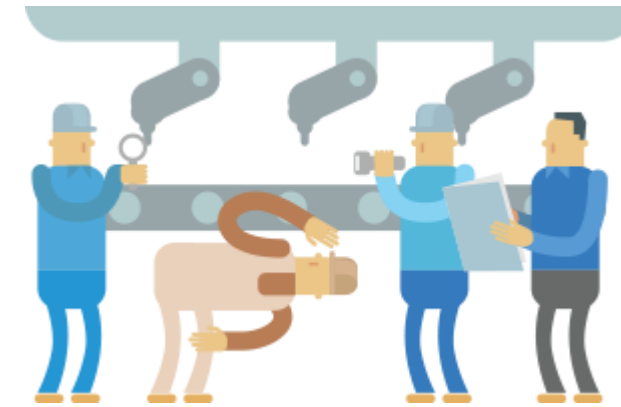
III Congreso Internacional de Innovación y PRODUCTIVIDAD

24-25-26
enero 2018

Manta - Ecuador

Resultados Dow

| INDICE DE INCENDIO Y EXPOSIÓN | | | |
|---|------------------------------|--|-------------------------------------|
| Área: | Manufactura | Proceso: | Recepción combustible |
| Fecha: | 07/07/2017 | | |
| Unidad de Proceso a Evaluar: | Tanque de almacenamiento GLP | Evaluado por: | William Simbaña |
| Materiales involucrados en el proceso: | Gas licuado de petroleo | | |
| Estado de Funcionamiento: | OPERACIÓN NORMAL | | |
| Producto o Material Involucrado: | Butano | Factor Material: | 21 |
| 1. RIESGOS GENERALES DEL PROCESO (VER TABLA 2) | | Rango de factor de Penalización | Factor de Penalización Usado |
| FACTOR BASE | | 1 | 1 |
| A. Reacciones exotérmicas | | (0,30 a 1,25) | 0,00 |
| B. Reacciones endotérmicas | | (0,20 a 0,40) | 0,00 |
| C. Transferencias y manejo materiales | | (0,25 a 0,85) | 0,85 |
| D. Unidades de proceso cerradas | | (0,30 a 0,90) | 0,80 |
| E. Acceso | | 0,35 | 0 |
| F. Drenajes | | (0,25 a 0,50) | 0 |
| FACTOR DE RIESGOS GENERALES DEL PROCESO (F1) | | 2,65 | |
| 2. RIESGOS ESPECIALES DEL PROCESO | | Rango de factor de Penalización | Factor de Penalización Usado |
| FACTOR BASE | | 1 | 1 |
| A. Temperatura del proceso (Usar solo una) | | (0,30 a 0,75) | 0,30 |
| 1. Superior al punto de inflamación | | 0,30 | 0,00 |
| 2. Superior al punto de ebullición | | 0,60 | 0,00 |
| 3. Superior al punto de autoignición | | 0,75 | 0 |
| B. Presión baja (Inferior a la atmosférica) | | 0,50 | 0,00 |
| C. Operación en o cerca condiciones inflamabilidad | | (0,30 a 0,80) | 0,00 |
| 1. Líquidos inflamables almacenados en tanques en el exterior | | 0,50 | 0,00 |
| 2. Alteración del proceso o fallo de purga | | 0,30 | 0,00 |
| 3. Siempre en condiciones de inflamabilidad | | 0,80 | 0,00 |
| D. Explosión de polvo (Factor 0,25 a 2,00) (Ver tabla III) | | (0,25 a 2) | 0,00 |
| E. Presión | | | |
| F. Temperatura baja | | (0,20 a 0,50) | 0,00 |
| G. Cantidad de material inflamable | | | |
| 1. Líquidos o gases en procesos | | | |
| 2. Líquidos o gases almacenados | | | |
| 3. Sólidos combustibles almacenados | | | |
| H. Corrosión y erosión | | (0,10 a 0,75) | 0,10 |
| J. Fugas por uniones y empaquetadura | | (0,10 a 1,50) | 0,30 |
| K. Uso de calentadores con llama abierta | | | |
| L. Sistema intercambio térmico con aceite caliente | | (0,15 a 1,5) | 0 |
| M. Compresores, bombas y equipos rotativos | | 0,50 | 0,00 |
| FACTOR DE RIESGOS ESPECIALES DEL PROCESO (F2) | | 1,7 | |
| FACTOR DE RIESGO DE LA UNIDAD (F1 x F2 = F3) | | | 4,51 |
| ÍNDICE DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN (F3 x MF) = IIE | | | 94,61 |
| Criterio de Clasificación | | | MODERADO |
| Radio de Exposición(m) | 24,38 | | |
| Área explosión (m2) | 1867 | | |



91 días

Pérdidas Económicas



III Congreso Internacional de **Innovación y** **PRODUCTIVIDAD**

24-25-26
enero 2018

Manta - Ecuador

Conclusiones



- Levantamiento de APR – accidente mayor
- Incumplimiento de procedimientos
- Daños a las personas por radiación térmica
- Perdidas de \$ 11.041.333,33 por interrupción de fabricación

Recomendaciones

- Adecuación de procedimientos actuales;
- Cumplimiento de mantenimientos en tanque de GLP, control durante la descarga de combustible.
- Organización de zonas de alerta y de intervención;
- Involucramiento alta gerencia – Plan de contingencia



III Congreso Internacional de **Innovación y** PRODUCTIVIDAD

24-25-26
enero 2018

Manta - Ecuador

¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

