

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA DE POSGRADO**



**Aplicación del Método Control Banding para reducir el riesgo por
exposición de los trabajadores a agentes químicos peligrosos en una
empresa de pinturas en Lima**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN SEGURIDAD
INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

AUTOR

Millko Rutzco Guerrero Ruiz

ASESOR

Carlos Alberto Rojas Ciudad

<https://orcid.org/0000-0003-2214-4470>

Chiclayo, 2023

**Aplicación del Método Control Banding para reducir el riesgo
por exposición de los trabajadores a agentes químicos peligrosos
en una empresa de pinturas en Lima**

PRESENTADA POR

Millko Rutzco Guerrero Ruiz

A la Escuela de Posgrado de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el grado académico de

**MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN SEGURIDAD
INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

APROBADA POR

Anthony Eduardo Laura Chumbiriza
PRESIDENTE

Joselito Sánchez Pérez
SECRETARIO

Carlos Alberto Rojas Ciudad
VOCAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

dof.gob.mx

Fuente de Internet

2%

2

www.insht.es

Fuente de Internet

2%

3

Submitted to Universidad Internacional de la Rioja

Trabajo del estudiante

1%

4

www.sesst.org

Fuente de Internet

1%

5

1library.co

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.pucese.edu.ec

Fuente de Internet

1%

7

ciencia.lasalle.edu.co

Fuente de Internet

1%

extranet.asepeyo.es

Índice

Resumen	5
Introducción	7
Revisión de literatura	9
Materiales y Métodos	17
Resultados y Discusión	18
Conclusiones	35
Recomendaciones	35
Referencias	36
Anexos	42

Resumen

El objetivo principal de la presente investigación es aplicar el método simplificado Control Banding en una empresa de pinturas en Lima, con el fin de reducir el riesgo a la exposición directa de los trabajadores a Agentes Químicos Peligrosos (AQP), utilizados en la fabricación de pinturas y thinner. El enfoque de la investigación es pre experimental con pre y post test. El método se apoya en el cuestionario la norma española NTP 749 para realizar la evaluación de los riesgos en las diferentes áreas afectadas, como son almacenaje, transporte y producción, los resultados de la aplicación del cuestionario inicialmente mostraron deficiencias, resultando en el nivel 4 con una puntuación 1440 en el rango de 600 a 4000, encontrándose en el Nivel de Riesgo Deficiente, que requería realizar una corrección urgente. El control banding asigna una letra para caracterizar de acuerdo a su peligrosidad y disponibilidad a los 09 solventes, Acetato de Butilo, Solvesso 100, HAS, Acetato de Metilo, Xileno, Metanol, Metil Etil Cetona, Tolueno y Butil Glicol. Con el apoyo en las hojas de seguridad HDS y utilizando las hojas de control del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente de la OIT. Los resultados muestran solventes mutagénicos, cancerígenos como son: el Solvesso 100 y el Has, categorizados con la banda de control E por lo que deben ser reemplazados y los demás categorizados dentro de la banda de control C y S, que pueden ser controlados a través de las hojas de control de la OIT correspondiente. Aplicado el método se procedieron a establecer parcialmente las medidas, como la adquisición de una maquina de trasegó con sistema de transferencia cerrada, el almacenamiento de solventes en un lugar ventilado y separado del resto etc. Posteriormente se aplicó nuevamente el cuestionario de la NTP 749 y estableció el Nivel de Riesgo 3 con una puntuación 980 en el rango de 800 a 1200 estos resultados finales nos ubicaron dentro de la tabla en Mejorable y redujeron el nivel de riesgo en 31.94%. El método del Control banding es una herramienta complementaria preliminar que basada en los estudios y conocimiento de la mayoría de agentes químicos peligrosos por organismos internacionales coadyuvan en el control y reducción de los riesgos.

Palabras clave

Control Banding, Agentes Químicos Peligrosos (AQP), Exposición, Riesgo, Reducir.

Abstract

The main objective of this research is to apply the simplified Control Banding method in a paint company in Lima, in order to reduce the risk of direct exposure of workers to Hazardous Chemical Agents (AQP), used in the manufacture of paints and thinner. The research approach is pre-experimental with pre- and post-test. The method is based on the questionnaire of the Spanish standard NTP 749 to carry out the evaluation of the risks in the different affected areas, such as storage, transportation and production. The results of the application of the questionnaire initially showed deficiencies, resulting in level 4 with a score of 1440 in the range of 600 to 4000, being in the Poor Risk Level, which required urgent correction. The banding control assigns a letter to characterize according to its danger and availability to the 09 solvents, Butyl Acetate, Solvesso 100, HAS, Methyl Acetate, Xylene, Methanol, Methyl Ethyl Ketone, Toluene and Butyl Glycol. With the support of the HDS safety sheets and using the control sheets of the Occupational Safety and Health and Environment Program of the ILO. The results show mutagenic, carcinogenic solvents such as: Solvesso 100 and Has, categorized with the control band E so they must be replaced and the others categorized within the control band C and S, which can be controlled through of the corresponding ILO control sheets. Once the method was applied, the measures were partially established, such as the acquisition of a decanting machine with a closed transfer system, the storage of solvents in a ventilated place and separated from the rest, etc. Subsequently, the NTP 749 questionnaire was applied again and established Risk Level 3 with a score of 980 in the range of 800 to 1200. These final results placed us within the Improvable table and reduced the risk level by 31.94%. The Control banding method is a preliminary complementary tool that, based on studies and knowledge of the majority of dangerous chemical agents by international organizations, contributes to the control and reduction of risks.

Keywords

Banding Control, Hazardous Chemical Agents (AQP), Exposure, Risk, Reduce.

Introducción

Según informe de la OPS y OMS (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud), existen 468 millones de trabajadores y se registran diariamente en América Latina, 770 personas con casos nuevos de enfermedades profesionales, se lleva registro de más de 281.000 casos nuevos en un año en 09 países de sudamerica, pero el registro de estas patologías oscilan entre el 10 a 5% de lo que realmente sucede, el subregistro es alto y de los países que se tiene conocimiento de que existen casos, pocos llevan estadísticas al respecto, por lo que su existencia pierde valor. Por lo expuesto la información estadística de las enfermedades profesionales causadas por los AQP en la Industria Pinturera en Perú no refleja la realidad, el consumo de pinturas y barnices en el mundo bordea el 47.3% del total de la venta de pinturas y recubrimientos y es la que utiliza Agentes Químicos Peligrosos AQP, los que logran su biodisponibilidad en gases y vapores, Compuestos Orgánicos Volátiles COVs que en contacto con el ser humano en concentraciones y tiempos mayores a los permitidos por ley pueden causar enfermedades ocupacionales. El consumo per cápita de pinturas en el Perú actualmente es de 1.6 galones, por lo que se estima un consumo anual de 51 millones de galones aproximadamente en un año, de los que 24 millones son pintura con base solvente que emitirán Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) desde el momento de su producción, aplicación y hasta meses, años después de haber sido aplicado [1]. Las pinturas son materiales compuestos por pigmentos que le otorgan características como la opacidad, resistencia a la corrosión. Un medio aglutinante como las resinas, que le permite la formación de película fina sobre el sustrato, diluyentes que le permiten reducir su viscosidad para poder ser aplicadas sobre el sustrato y forman una película uniforme que lo proteja. De modo complementario, algunas utilizan ciertos aditivos para mejorar sus propiedades. Las sustancias químicas presente en las pinturas, pueden causar por su exposición, sea esta de alto impacto o de bajo impacto, según tipo de solvente y dependiendo del tiempo de exposición, pueden causar enfermedades profesionales serias y muchas son consideradas cancerígenas. Durante la producción y durante la aplicación de las pinturas, la exposición a agentes químicos perjudiciales para la salud de los operarios y usuarios se incrementa, incluso en el transcurso del proceso de secado, algunos compuestos, como los compuestos orgánicos volátiles (COV). Los solventes utilizados en la fabricación de pinturas y thinner en la empresa de pinturas en Lima son: Acetato de Butilo, Solvesso 100, HAS, Acetato de Metilo, Xileno, Metanol, Metil Etil Cetona, Tolueno y Butil Glicol [2].

El problema surge cuando los compuestos orgánicos volátiles que las fábricas emiten al medio ambiente se mezclan con las emisiones de monóxido de carbono que son producidas por

las unidades de transporte y algunas fábricas producto de la quema de hidrocarburos, de la unión de estos gases se produce el ozono troposférico que al ingresar a nuestro organismo generan enfermedades respiratorias como el asma y pueden degenerar en cáncer. Cabe señalar que el ozono es bueno siempre y cuando se encuentre en la estratosfera [3]. Por lo antes expuesto en Estados Unidos, países de la unión Europea y Asia esperan lograr que en pocos años la industria sea eco sostenible, se encuentran en la tarea de sustituir los diluyentes como vehículo, por productos más amigables, que aseguren la auto sostenibilidad de la empresa y reduzcan la huella de carbono [4]. En Sudamérica principalmente países como Brasil, Chile y Argentina con mejores indicadores son los que lideran en cuanto a legislación y cumplimiento para asegurar y proteger la salud de los colaboradores en el lugar de trabajo y el cuidado del medio ambiente. En el Perú, en cuanto a uso de solventes y productos químicos en la industria, está vigente el DS 015-2005, la actualización de la norma se produjo en el año 2011, se incluyen listas de elementos químicos peligrosos para los colaboradores en el lugar de trabajo y se establece mediante ley su reglamentación, estableciendo los parámetros y límites para el manejo responsable, el cálculo para establecer las ppm dependerán de la presión atmosférica y la temperatura se establecieron las formas de exposición según la cantidad utilizada y el tiempo[5]. En el Perú existen 172 empresas de fabricación de pinturas y recubrimientos, la aparición de muchas empresas pequeñas indica el deficiente control que ejerce el estado sobre el uso de Agentes Químicos Peligrosos AQP, más aún no cuenta con los recursos, ni con el equipo necesario para poder realizar las mediciones en cuanto a la emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y fiscalizarlas. Por la informalidad de la gran mayoría de empresas, 68% aproximadamente, no se registra mayor información sobre las enfermedades profesionales preexistentes al presente informe, ni de cómo reducir la exposición a los AQP del personal que trabaja en planta y que se encuentra expuesto directa o indirectamente. El uso del método de Control Banding podría ser una alternativa económica de control para las diferentes empresas que no cuenten con sistemas de polución adecuados, con el objeto de reducir a niveles adecuados la exposición a los AQP y prevenir las enfermedades profesionales derivadas [22]. De todo lo expuesto surge el planteamiento del problema; ¿De qué manera la aplicación del Método Control Banding reducirá los riesgos a la exposición a Agentes Químicos de los trabajadores a niveles adecuados en la Empresa de Pinturas en Lima en el Año 2023? El objetivo de este proyecto de investigación es identificar, valorar y lograr disminuir los riesgos por exposición a los AQP de los colaboradores que laboran en el área de producción de la empresa de pinturas en Lima, de acorde con la regulación vigente de nuestro país que regula la exposición límite a solventes, para fines del estudio es necesario utilizar como referencia

legislación internacional vigente y metodologías de control simplificado que nos permitan lograr los objetivos. Después de realizar la caracterización, categorización y evaluación de los riesgos es indispensable llevar a cabo el procedimiento de prevención y control del método Control Banding buscando la reducción de los niveles de exposición a los AQP, dentro de los niveles aceptables y así cuidaremos de la salud del personal y como resultado la reducción de enfermedades ocupacionales, como afecciones respiratorias, un mejor y mayor rendimiento en el trabajo y en el mediano plazo la prevención de posibles enfermedades ocupacionales evitando el pago de indemnizaciones y posibles demandas. Se justifica también por su pragmatismo debido a que puede ser aplicado ampliamente en problemas prácticos vinculados con la exposición a los AQP en la realización del trabajo.

Realizar una evaluación por medio de mediciones ambientales requiere de un estudio costoso, tomar muestras y utilizar los recursos de la compañía, logrando resultados bastante complejos, para muchas empresas resulta oneroso y solo es el primer paso, realizar el diagnóstico. Emplear el método Control Banding es otra justificación del estudio, es necesario realizar la identificación del riesgo, categorizar según su nivel a fin de controlarlo utilizando el procedimiento preventivo, aplicarlo representa un ahorro de recursos. Se justifica esta investigación basada en la eco sostenibilidad en el tiempo: colaboradores, medio ambiente y utilidades. El grado de responsabilidad social de la compañía (colaboradores), responsabilidad por el medio ambiente (mundo) y valor económico (utilidades) es medido por el resultado final. Las buenas prácticas sostenibles conducen a un incremento de la rentabilidad en el largo plazo. La condición de vida de las personas dependerá de la aceptación de nuevas tecnologías. El presente estudio nos dejará entender mejor la industria de las pinturas en general y el desarrollo tecnológico que al igual que muchos productos en el mercado vienen experimentando, que busca sea una industria amigable con las personas y el entorno.

Se plantea el objetivo general de la presente investigación: Implementar El Método Control Banding para determinar su contribución a la reducción de los Riesgos por Exposición a Agentes Químicos Peligrosos en La Empresa de Pinturas en Lima en el Año 2023. También se plantean los objetivos específicos: Realizar una Evaluación Inicial utilizando el Cuestionario de Chequeo para Identificación de Factores de Riesgo de Accidente en la NTP 749. Categorizar los AQP utilizados en la compañía a través del Control Banding y sus herramientas apropiadas. Establecer el Control de los Riesgos por exposición a los AQP utilizando las hojas de control del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente de la OIT. Evaluar los resultados del Método Control Banding implementado parcialmente al 2023, mediante la aplicación del post test a través del cuestionario NTP749.

Revisión de literatura

En el 2016 Batallas [6], en su investigación “*Propuesta de Aplicación de los Modelos Simplificados para Evaluar y Controlar los Riesgos por Exposición Inhalatoria a Agentes Químicos en Operaciones de Mezcla y Envasado de Fertilizantes Inorgánicos*”, indica que a través del tiempo se ha buscado implementar distintas formas de controlar los límites de exposición en el centro de labores y se ha logrado que actualmente los modelos simplificados pertenezca a la profesión en la Especialidad en Higiene, Seguridad y Salud en el trabajo, partiendo de la premisa que: los productos químicos son sustanciales para la vida, además explica que es vital realizar el control al riesgo químico en el centro de trabajo y como efecto a largo plazo reducir el gasto médico que se han incurrido, para reinsertar al personal a sus labores, de modo complementario disminuir el número de indemnizaciones para resarcir los resultados de esta exposición constante en el puesto de trabajo[6]. En el 2019 Guanapanga [7], en su investigación “*Evaluación higiénica cualitativa del riesgo químico por exposición a sustancias químicas peligrosas en un laboratorio de análisis químico ambiental*”, define que el objeto es evaluar el riesgo químico potencial por exposición a elementos químicos nocivos ligadas a las tareas propias del laboratorio, la finalidad de controlar los peligros, por el riesgo químico al que se encuentra expuesto el personal en el entorno laboral. El método simplificado que se aplicó para realizar la tarea de evaluar higiénica y cualitativamente, es el método COSHH Essentials, se recolectó información de los agentes químicos utilizando las hojas de seguridad; se identificó la cantidad usada en cada proceso, la manipulación, ambientes adecuado o inadecuado de trabajo, tiempo en el que el personal tuvo contacto, protección personal, tipo de exposición directa e indirecta, métodos técnicos de estudio, usos y diversas cualidades técnicas que posibilitaron distinguir riesgos químicos existentes y la relación con el entorno de trabajo. En el estudio COSHH Essentials se estableció que la mayoría de los elementos químicos manipulados en la empresa son altamente tóxicos, pero la peligrosidad resultó no ser severa puesto que las cantidades manipuladas de estas sustancias son mínimas y presentan baja volatilidad dentro de las condiciones ambientales controladas del laboratorio [7]. En el 2021 Jhayya [8], en su investigación “*Identificación y Evaluación de los Posibles Riesgos Químicos Asociados a los Procesos Productivos de la Planta Asfáltica de Esmeraldas*”. Realizó una investigación in situ, donde se produce el acontecimiento, la investigación realizada es de tipo cualitativa con el fin de reconocer a los elementos químicos y es cuantitativa en el estudio de los elementos contaminantes establecidos, asimismo es descriptiva, planteó sistemas que incrementen los niveles de previsión. En el caso de los riesgos por inhalación, el procedimiento utilizó el método simplificado COSHH Essentials, además se

utilizó como consulta la NTP 750; se aplicó el método simplificado INRS, en el caso de peligro por contacto dérmico. Los resultados de la investigación identificaron dos tipos de contaminantes en el entorno laboral; el cemento asfáltico AC-20 y el diésel, tanto en el diésel como en el cemento asfáltico, la calificación fue menor a 1.500, esto significa que presentan un riesgo potencial elevado al riesgo de contacto dérmico, de manera general se puede concluir que en las actividades laborales de la planta asfáltica del GADPE se presentan ciertos aspectos de riesgo, que aunque no sean tan altos, deben ser adecuadamente manejados a fin de evitar que se conviertan en riesgos altos con el paso del tiempo. Se recomendó la necesidad de implementar medidas que regulen el almacenamiento de agentes químicos, carga, descarga y procesos de capacitación, etiquetado y manipulación, los controles sobre ingeniería más el requerimiento de equipos de protección que aseguren el trabajo de los empleados [8]. En el año 2022 Cevallos [9], en su investigación, *“Valoración de riesgos químicos en la producción de agua potable de la planta de tratamiento de agua de la Empresa Pública Mancomunada de Agua Potable y Saneamiento de Esmeraldas”*, el trabajo tiene como finalidad establecer y examinar los peligros por los elementos químicos utilizados en el transcurso del sistema de tratamiento de depuración del agua para consumo humano. La metodología utilizada tuvo una perspectiva cualitativa y cuantitativa, el nivel fue descriptivo y no experimental, realizado in situ en el lugar donde se presenta el evento para una población de 16 colaboradores, a quienes se encuestó. La metodología simplificada utilizó el método COSHH Essentials además se utilizó como consulta la norma NTP 750 del INSHT; para el estudio de los peligros por contacto dérmico se utilizó la norma NTP 750. Los resultados identificados fueron tres agentes químicos: hipoclorito de calcio, policloruro de aluminio y cloro gas encontrados en un nivel que comprende entre 100 y 1000. El nivel de riesgo fue 2, considerado aceptable, no obstante de ser agentes químicos con alta y media volatilidad todo esto enmarcado en la evaluación por inhalación. Se evidenció en la jerarquización de los riesgos diversos agentes químicos presentes, se encontró que en el entorno laboral no cuentan con etiquetado de seguridad, hecho que pone en peligro a los colaboradores. [9]. En el año 2020 Vallejo [10], en su artículo de investigación *“Procedimiento guía para manejo seguro de sustancias químicas en una empresa de fabricación de suelas y plantillas a base de poliuretano”*, nos indica que para la manejo seguro de elementos químicos, se encontraron debilidades en la empresa en la que se sustentó la investigación, debilidades en el transporte interno, en el manejo y almacenamiento de los elementos químicos. La finalidad de este artículo es de diseñar el procedimiento para la manipulación segura de productos químicos en la fábrica de plantillas y suelas a base de poliuretano, contribuyendo a la prevención de accidentes laborales y enfermedades

profesionales en la empresa objeto de investigación; indica que la perspectiva es descriptiva, observacional, cuantitativa de corte transversal. Aplicó como herramienta la encuesta al total de trabajadores sobre el conocimiento del manejo de sustancias peligrosas, el diseño del cuestionario con base en las leyes vigentes en Colombia. Concluyó también que en el análisis, según la tabla de valoración de riesgo, los resultados críticos para seis de las diez sustancias estudiadas, cuatro fueron clasificadas como A2 nocivas para el ser humano y el medio ambiente, consideradas cancerígenas. La evidencia confirma que no se tenía un procedimiento, tampoco un sistema de vigilancia epidemiológica para monitorear al personal más expuesto. Se concluyó este artículo con el diseño de los procedimientos guía para la manipulación segura de elementos químicos y para su implementación. [10]. En el 2005 el estado peruano aprobó el DS 015 -2005-SA “*Reglamento sobre Valores Límite Agentes Químicos en el Centro de Trabajo*”, norma que fue actualizada el 14 de Marzo del 2011 [5]. Esta ley surge por la necesidad de establecer parámetros en la utilización de productos químicos en la industria peruana, establecer límites para el manejo de elementos químicos presente en el entorno laboral, el alcance de la ley no abarca ni puede ser utilizado para contaminación del medio ambiente. Establece criterios de evaluación en cuanto a cantidades utilizadas, el tiempo de manipulación diaria, el tipo de elemento químico utilizado independientemente de la presión atmosférica y la temperatura. [5] Véase Anexo 8. La mayor parte de los productos químicos usados en la manufactura y de forma cotidiana en el mundo carecen de límites de exposición profesional (LEP) y, por tanto, el personal no cuenta con la especialización y asesoría suficiente en el entorno laboral para controlar y disminuir la exposición en el área profesional. Se busca implementar las buenas prácticas en la manipulación de sustancias químicas en las empresas. Para este fin, las empresas necesitan desarrollar métodos que proporcionen a los colaboradores una manipulación segura y controlada. Basados en el conocimiento mediante la clasificación de los elementos químicos se busca la protección de los colaboradores en el área de trabajo donde existan emisiones que puedan causar daños en la salud y contaminación del medio ambiente. [11]. La ley considera válido, y menciona el uso de Métodos Simplificados, cualitativos de Control como el control Banding, para clasificar, caracterizar, categorizar su peligrosidad e implementar medidas de control. El Control Banding nace de la preocupación de países de la unión europea que buscaba desarrollar estrategias enfocadas a identificar, categorizar, evaluar y controlar la exposición del personal ante la exposición a los AQP, basado en el uso de métodos cualitativos y en el manejo de riesgos en áreas laborales con la finalidad de evitar y/o disminuir las enfermedades profesionales o accidentes laborales producidas por los agentes químicos en la salud de los trabajadores [21]. Otra definición de Control Banding

indica que es un proceso de asignación de un compuesto a una categoría de peligro que corresponde a un rango de concentraciones en el aire, y los controles de ingeniería, administrativos, y equipo de protección personal, necesarios para garantizar una manipulación segura [12]. Los fundamentos de su implementación son: El Control Banding es un método que desarrolla sistemas empresariales [23], para que las compañías puedan determinar de manera inmediata controles apropiados para la seguridad de los colaboradores, basándose en la documentación proporcionada sobre los posibles efectos a la salud, los controles existentes y la exposición potencial, basada en agrupar las sustancias por categorías o “bandas” de peligros, definidas por su grado de toxicidad o por el impacto en la salud (así como: muy tóxico, irritación cutánea, cancerígenos, etc.), y en la exposición del colaborador a los agentes químicos (altas, moderadas o bajas), determinadas a través de un análisis preliminar, siendo complementada con la prevención de riesgos [24]. Hay una escasa cantidad de métodos de control y una gran cantidad de las problemáticas presentadas y a su vez solucionadas previamente [13]. Véase Anexo 2 y 3. La poca experiencia del personal profesional en higiene industrial de las pequeñas y medianas empresas y la poca inversión que se tiene en prevención de riesgos hacen que este método está destinado para estas empresas [25]. El Control Banding estableció como principio una lista de productos químicos (disolventes), los cuales pueden encontrarse en cinco grupos: “A”, “B”, “C”, “D” y “E”, estableciendo cada uno un grado de riesgo para la salud, cuya entrada se efectúa por aspiración. El grupo “E” es el de mayor riesgo y el grupo “A” el más seguro. También está un sexto grupo “S” que comprende los químicos que generan un riesgo a la piel u ojos. ver anexo 1. Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, para la evaluación de la exposición es necesario tener en cuenta las cantidades de las sustancias manejadas, el tipo de tarea donde se utilicen, su dispersión o evaporabilidad en el entorno laboral y el tiempo de exposición [26]. Es posible con el Control Banding a través de las Hojas de Control sirven como base para encontrar previa evaluación el tipo de control por aplicar. Cabe resaltar que este primer listado fue desarrollado para fertilizantes y plaguicidas, pero también se encontró utilidad en la industria manufacturera que utiliza sustancias químicas dentro de su elaboración [27], como es el caso de la fábrica de pinturas en Lima. Hay que considerar que no todos los solventes se encuentran dentro de los listados, de darse el caso, la técnica indica que se deberá utilizar las hojas de seguridad del solvente. Ver anexo 2. Como se indica anteriormente, si la sustancia química no se encuentra en cualquiera de los listados, ya sea del SGA o las frases de riesgo R, que emplea el sistema de clasificación de la Unión Europea. [10], [11]. El método sugiere realizar la búsqueda de la información dentro de las hojas de seguridad (MSDS) que consigna la información o en la etiqueta del

producto. La clasificación de peligros del SGA y Etiquetado de Químicos, así como las frases R de la Unión Europea de clasificación de peligros, son base para los fundamentos del Control Banding la tarea consiste en comparar y agrupar de acuerdo con las equivalencias de ambos sistemas, buscando integrár a los grupos previamente ordenados bajo las letras (“A”, “B”, “C”, “D”, “E” y “S”). Las hojas de control sirven como guía específica para actividades ordinarias en procesos donde se manejan sustancias químicas con las que cuenta el Control Banding, se engloban dentro de los siguientes conceptos: Aislamiento, Modificación, Sustitución, Eliminación, Ventilación y Buenas prácticas de trabajo, y uso del equipo de protección personal [28]. La perspectiva en la que se centra el Control Banding está basado en los controles que deben ser aplicados en la fuente de exposición, debe también aplicarse en la administración del riesgo, integrando a las buenas prácticas de salud y seguridad que se deben siempre implementar en los centros de trabajo [29]. Cabe indicar que la implementación del Control Banding no suprime la necesidad de ejecutar el muestreo y la evaluación de la exposición a los agentes químicos en el entorno laboral, no sustituye a expertos en seguridad y salud en la empresa. [15], [30].

Se ha utilizado la matriz para evaluar los posibles riesgos existentes en los puestos de trabajo que se encuentran en la cadena de producción de pintura sintética al solvente, esta evaluación preliminar nos indica los posibles riesgos a los que está expuesto un trabajador dentro de la empresa de pinturas en Lima. Este sistema se utiliza para realizar la evaluación del cuestionario de la norma NTP 749 [31], [32].

La metodología empleada para la evaluación del riesgo de accidente químico, es una propuesta que ayudará a las empresas, especialmente a las pequeñas y medianas empresas sean o no industria química y que cuentan en sus instalaciones con Agentes Químicos Peligrosos (AQP) a través de la metodología simplificada que evalúa el riesgo de accidente por AQP, poder realizar la labor de determinar los peligros y evaluar riesgos que se encuentran asociados con el uso de los AQP, con el propósito de estar en las condiciones de realizar un correcto y objetivo programa preventivo, utilizando como base los resultados obtenidos de su aplicación [33]. La metodología se focaliza en el perjuicio esperado y no en el perjuicio limite o maximo, y agrega y desarrolla basada en la experiencia de adaptación de metodologías simplificadas basadas en la estimación estadística de que se concrete la amenaza de peligro que se viene estudiando, la fcantidad habitual de exposición a los AQP y los posibles efectos normalmente esperados en el supuesto de que lograra a concretarse [34], [35]. La metodología propuesta permitirá categorizar el volumen de los riesgos existentes y por tanto, establecer la prioridad de su corrección, a través de la caracterización del AQP que definirá el nivel de su peligrosidad. Es

necesario comenzar por encontrar y realizar a manera de un check list de las deficiencias existentes en las instalaciones, equipos, procesos, tareas, etc., que utilicen los AQP, estas deficiencias encontradas en las instalaciones o incumplimientos que se producen por la informalidad en las diferentes tareas a realizar, se enlazan de acuerdo a su caracterización con las frases R que son asignadas a los diferentes AQP que presentes en el proceso, de este enlace resulta el nivel de peligrosidad objetivo (NPO), [36]. Continuando con la evaluación, se debe establecer la cantidad de exposición al nivel de peligrosidad determinado y teniendo en cuenta el volumen esperado de los efectos posteriores, (los efectos posteriores normalmente esperados habrán de ser predispuestos por el profesional que aplica la metodología), se evalúa el riesgo, así se obtiene el nivel de riesgo estimado para la situación valorada. El Control Banding asociado a la NTP749 evalúa el nivel de riesgo como el producto de tres variables:

$$NR = NPO \times NE \times NC$$

Donde:

NR: nivel de riesgo

NPO: nivel de peligrosidad objetiva

NE: nivel de exposición

NC: nivel de consecuencias

La orientación por medio de la información es el aporte de este método, siendo su principal objetivo ayudar al empresario en dar prioridad a sus de sus acciones correctivas con el fin de prevenir con criterios objetivos y consecuentemente ayudarlo en su programa de prevención [37].

Una vez aplicado el cuestionario de la NTP 749 que se encuentra dentro de los anexos se alcanza una nota total del nivel de deficiencia, Anexo Tabla 3 que puede ser muy deficiente, deficiente, mejorable o aceptable, según los siguientes criterios: La nota general será muy deficiente si alguna de las preguntas es calificada de muy deficiente o bien si más del 50% de las preguntas aplicables reciben la calificación de deficiente. La nota total obtenida, será deficiente sí, no siendo muy deficiente, si alguna de las preguntas es calificada de deficiente o bien si más del 50% de las preguntas aplicables reciben la calificación de mejorable. La nota total será mejorable sí, no siendo muy deficiente ni deficiente, alguna de las preguntas es calificada como mejorable. La nota total será aceptable en los demás casos. Ver anexo 3. Nivel de peligrosidad objetiva (NPO), se define nivel de peligrosidad objetiva a la relación existente en cuanto al volumen de la correlación esperable entre el grupo de factores de riesgo encontrados y su relación causal directa con el potencial accidente [38]. Es imprescindible que la evaluación permita identificar y describir las deficiencias existentes en las instalaciones,

equipos, procesos, tareas, etc., que utilicen AQP, siendo la propuesta inicial comenzar aplicando el cuestionario de chequeo NTP 749 para encontrar y definir las deficiencias de las instalaciones, procesos y tareas que existen en la empresa de pinturas en Lima. El cuestionario propuesto está diseñado para verificar el grado de adaptación con respecto a una serie de cuestionamientos o preguntas básicas en el marco que establece el nivel de deficiencia en las instalaciones, equipos, procesos, tareas, etc, con el uso de AQP. Periodicamente se requerirá materializar su contenido, sustituyendo o complementando las preguntas planteadas que se ajusten a las normas legales vigentes en el país, o a las necesidades de la empresa que lo aplica o a la situación con respecto al corto uso de los AQP. La estructura del cuestionario esta dividido en cinco bloques con el objetivo de cada bloque de identificar deficiencias de distintos tipos asociados a la presencia de AQP en su uso. Son: Identificación y caracterización de los AQP, Almacenamiento/envasado de agentes químicos, Utilización/proceso de agentes químicos, Organización de la prevención en el uso de agentes químicos, Uso de EPP e instalaciones de primeros auxilios y evacuación al centrode salud mas cercano. Se puede separar del cuestionario, por que no es materia de estudio del presente estudio, aquellos cuestionamientos o preguntas realizadas para la caracterización de las deficiencias, cuando el incumplimiento puede ocasionar que se produzca un incendio o explosión (deficiente o insuficiente control de combustible y focos de ignición). La información obtenida de estos cuestionamientos o preguntas determina la posibilidad de inicio, que puesta en valor en conjunto con el grado de acatamiento de las medidas de protección contra incendios exigibles por ley, proporciona información útil sobre los niveles de riesgo de incendio. Ver Anexo 4. Nivel de exposición (NE), es un ratio que muestra la frecuencia con la que diariamente el personal de planta se expone a un determinado peligro. El nivel de exposición se puede estimar en función a las tareas en que se haya determinado el riesgo y en los tiempos de duración de la tarea en esas áreas. Ver Anexo 5. Nivel de consecuencias (NC), en caso de que el riesgo se materialice se considerarán las consecuencias que pueden derivar en enfermedades profesionales. Se establecen cuatro niveles de consecuencias, siempre que el riesgo se materialice, se categorizan los daños personales previsibles Ver anexo 6. Nivel de riesgo (NR), todo lo planteado hasta aquí nos encaminan a la determinación del nivel de riesgo, que se obtiene: por el producto del nivel de peligrosidad objetiva (NPO) por el nivel de exposición (NE) y por el nivel de consecuencias (NC). Ver Anexo 7. La puntuación obtenida y establecido el riesgo se procederá según se indica en el Anexo 8. De los resultados de esta evaluación preliminar podemos identificar los posibles efectos mediatos de la exposición a solventes así como las posibles enfermedades profesionales que se podrían evitar de reducirse el riesgo por

exposición a solventes. Los puestos de trabajo que están ligados al proceso de producción se encuentran expuestos todo el tiempo desde el momento que en todos los procesos en menor o mayor cantidad utilizan solvente.

Materiales y Métodos

El enfoque del proyecto es pre experimental con previa prueba y post prueba, se define como, uno de los pormenores más importantes de la investigación pre experimental, y es que este enfoque no se ocupa en la exploración y no analiza el sistema de variables. Los diseños pre-experimentales evolucionaron principalmente para lograr un acercamiento y conocimiento del problema investigado. Por las razones antes mencionadas, exhiben menos requerimientos que los diseños experimentales y solamente se focalizan en un grupo. Las formas de cómo se aborda el problema tiene sus limitaciones, al proceder al estudio de una sola variable, el concepto de grupos de control se pierde, no existe un enlace o relación de dependencia. Por consiguiente, debe de precisar el hecho, de que este enfoque busca, un acercamiento al entendimiento del fenómeno, en consecuencia, el investigador debe de estar consciente de las limitaciones del modelo [4]. Tomando una investigación que se fundamenta en las causas, buscando una explicación fundamentada en las cifras numéricas calculadas. Por lo expresado, la presente investigación busca medir la tasa de peligro que los contaminantes químicos provocan en la Empresa de pinturas en Lima, para lo cual se aplicarán instrumentos para la identificación y valoración de riesgo utilizando el cuestionario de chequeo NTP 749 de la norma española previamente validada por expertos y se utilizará el SGA o las frases de riesgo R del Sistema de Clasificación de la Unión Europea (UE) para determinar la peligrosidad de los elementos químicos utilizados. Una vez obtenida la información se procederá a aplicar las recomendaciones del Control Banding y finalmente en el estudio comparativo se realizarán cálculos matemáticos [16], [17]. Véase Anexo 7. Respecto al alcance o nivel, es una investigación con el propósito de plantear soluciones de mejora, busca determinar las características que, de manera objetiva y particular puedan ser descritos y diagnosticados. De acuerdo a lo descrito, el proyecto investigativo buscará señalar y describir medidas de seguridad que faciliten tener un óptimo estado de salud y seguridad de los trabajadores, reduciendo el riesgo de exposición a elementos químicos. En cuanto al lugar y medios, será una investigación de campo, aquella caracterizada por recolectar la información que se precisa y las respuestas en el lugar que se produce un fenómeno. Por lo expresado, la investigación fue realizada en las distintas unidades operacionales que forman parte de la planta, por ende se realizó en el sitio donde aquel fenómeno fue producido [18]. En relación al método de

investigación, se emplea el procedimiento inductivo, que en definición es una manera de razonar basado en el uso de elementos específicos para llegar a conclusiones o ideas generales. En la investigación será aplicado el procedimiento inductivo puesto que se fueron comprendiendo los distintos riesgos a los cuales está expuesto el personal de la empresa de pinturas en Lima, de tal manera que al finalizar el procedimiento, obtener una idea general que abarque el estado en el cuál se encuentra y planteé la reducción de riesgos a través de las mejoras propuestas [18]. Según la investigación hecha en la Empresa de pinturas en Lima, el personal se encuentra dividido en cuadrillas para la elaboración de los diferentes tipos de pinturas, por lo que todos se encuentran expuestos a la manipulación de solvente, siendo la población total de 18 personas. El método empleado en la recolección de datos se realizará mediante el método de observación, registrando las observaciones de las condiciones de trabajo, estado de los equipos, uso de los implementos de seguridad, identificando los tipos de solventes utilizados y los sistemas de polución existentes. Ver Anexo 9 y 10.

Resultados y Discusión

Realizada la evaluación preliminar del estado de la Empresa de Pinturas en Lima, desarrollando así nuestro primer objetivo procederemos a describir a la Empresa de Pinturas en Lima, cuenta con 08 años en el mercado nacional dedicada a la producción y comercialización de diversos tipos de recubrimientos arquitectónicos, industriales y automotrices, se encuentra ubicada en la zona industrial Lurín,. La capacidad instalada es de 500000 galones mensuales, que viene utilizando el 45%. De la producción mensual el 40% está destinada a la producción de solventes y pintura al solvente. Para la producción al solvente se utilizan diversos tipos de solventes que se van mezclando entre sí para formar thinner que es uno de los insumos más utilizados, disolventes epóxicos y otros solventes que participan en la fabricación de pinturas al solvente, los que se ha identificado para su estudio y determinar su nivel de peligrosidad. Esta ubicada en una zona con áreas urbanas alrededor por lo expresado se hace necesario reducir las emisiones de COVs que contaminan el aire en la zona de influencia de la compañía, que aun no cuenta con sistemas de control de AQP adecuado. Para la presente investigación se ha centrado en el almacenamiento, transporte y producción principalmente de pintura al solvente y thinner, que generan los riesgos en la empresa de pinturas en Lima. Los procesos de producción dentro la línea de pintura sintética al solvente de la empresa son: Dispersión, molienda, mezcla, matizado, aditivado y envasado, cada uno de estos puestos de trabajo utilizan solventes dentro del proceso, entendiendo que los solventes son esenciales en la fabricación debido a que sirven como vehículo para que una vez formada la película en el sustrato a pintar tiende a oxidarse

dejando la película seca en el espesor requerido, ayuda también al proceso de curado, un buen solvente garantiza que la pintura una vez seca, logre su máxima resistencia al medio ambiente. En el proceso de producción que se muestra en el anexo 11, podemos apreciar que los insumos, entre ellos los solventes se van incorporando en la mezcla porcentualmente, por lo que la exposición a solventes y por tanto el riesgo están presente en todos los procesos. Las áreas de trabajo que se encuentran en riesgo: **Dispersión:** En el proceso de Dispersión se preparan los insumos para generar una masa lo suficientemente viscosa para generar una masa homogénea que servirá como base para la producción de la pintura, este proceso es realizado en una máquina de dispersión que utiliza una paila de 50 galones, la máquina cuenta con un variador de velocidades porque es necesario que se puedan aglutinar todos los insumos que participan en este proceso, Resina alquídica metacrilada 40% cargas 15% y 10% de dióxido de Titanio, se utiliza solventes en un 35% participan la mayor parte de solventes, siendo los principales el Acetato de Butilo en un 30%, Solvesso 100 participa con un 25%, Has participa con un 30% y Butil glicol en un 15%. La dispersión genera calor llegando a unos 40 a 50 grados centígrados, una vez lograda la masa se procede con el siguiente proceso. La molienda, se realiza con molino de perlas con disco plano de corte, se encargaran de romper y homogenizar la masa, es necesario realizar este proceso para lograr una película fina, limpia de impurezas y homogenizada, en este proceso no se le agrega nada a la masa, la molienda al igual que la dispersión utilizan motores eléctricos que trabajan separados de la masa para evitar exceso de calor debido a la fricción con la masa que en la molienda puede superar los 50 grados centígrados. Los procesos que continúan se trabajan en máquinas dispersoras pero con tanques de mayor volumen, con capacidades para 120 galones que es el batch por color recomendado, en el mezclado se aumentan las cantidades de forma proporcional como se hiciera en el proceso de dispersión y se mantiene la emulsión con temperaturas que no sobrepasan los 40 grados centígrados. Se debe tener en cuenta que las pailas al realizar los cambios de color estas deben ser lavadas con solvente que luego retorna en la fabricación de colores oscuros, posteriormente se incorpora los aditivos que le mejoran las características físico químicas que le confieren una mejor resistencia al medio ambiente, para pasar luego al proceso de envasado que se realiza con una manga que termina en una llave bola de acero inoxidable que permite el paso de la pintura a los baldes de hojalata. Los solventes utilizados en el proceso de producción, también son utilizados para la producción de Thiner, esta mezcla se utiliza como base para la producción de pintura sintética al solvente, también es envasada para su comercialización en galón. En todos estos procesos participan activamente en las diferentes etapas de la línea de producción 18 operarios. Considerados también los encargados del almacén quienes deben de pesar y

estimar de acuerdo al programa de producción la cantidad de material en la estación de trabajo que corresponda. Mediante la tabla 1 se identificaron 09 AQP que se utilizan en la fabricación de pinturas, en las presentación de tambores de 50 galones con las que se adquieren y las cantidades utilizadas por día, lo que obliga al operario a trasegar en galoneras de capacidades distintas, galón, o medio galón, operación que se realiza diariamente. Los AQP utilizados diariamente en la elaboración de pinturas y solventes son detallados en el siguiente cuadro:

Tabla 1 Solventes orgánicos utilizados en el proceso en un día

LISTADO DE SOLVENTES ORGÁNICOS UTILIZADOS POR DIA		
Solvente	Presentación	Galones utilizados por día
Acetato de Butilo	cilindro 50 galones	260
Solvesso 100	cilindro 50 galones	300
Acetato de Metilo	cilindro 50 galones	160
Xileno	cilindro 50 galones	120
Has	cilindro 50 galones	200
Methanol	cilindro 50 galones	300
Metil Etil Cetona	cilindro 50 galones	96
Tolueno	cilindro 50 galones	78
Butil Glicol	cilindro 50 galones	82
Total:		1596

Fuente: Empresa de Pinturas en Lima.

Una vez identificados los AQP se ha utilizado el cuestionario de la NTP 749 previamente validado en el juicio de expertos que se encuentra dentro de los anexos del presente documento, luego de aplicado el cuestionario de la NTP 749 a través de las ponderaciones que la misma norma establece para establecer las condiciones en las diferentes etapas: Sobre caracterización de los AQP, sobre almacenamiento/envasado de los AQP, sobre utilización/proceso de los AQP, sobre organización de la prevención en el uso de agentes químicos y sobre uso de EPP e instalaciones de primeros auxilios, se establecio que estas no se encuentran óptimas, son deficientes. De acuerdo con los resultados obtenidos la norma NTP 749 recurre a las frases R de la Unión Europea EU para establecer las recomendaciones para reducir la exposición a los AQP en la empresa de pinturas en Lima. Según la tabla 2 que se basa en el cuadro de resultados de la norma NTP 749 cómo se puede observar luego de evaluar los resultados basados en el cuestionario aplicado en la empresa de Pinturas en Lima, que más del 50% de las respuestas se encuentran en la columna de Deficiente, por lo que se debe tomar principalmente las frases R

que se encuentran dentro, independientemente de la categorización cada uno de los AQP que se utilizan en producción a través de los protocolos del Control Banding, luego debemos observar las Frases R de la columna de Muy deficiente y por último y no menos importante la columna de Mejorable.

Tabla 2 Resultados Aplicación Encuesta NTP 749

Cuestión n°	MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE
5,7		R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24,	
8		R25, R29, R30, R34, R41, R44	
9			R20, R36, R37, R38
10			R20, R21, R36, R37, R38
11		R8, R9, R10, R11, R18, R30, R44	
12, 13,		R9, R10, R11, R18, R23, R24,	
14		R30, R34, R41, R68	
17		R10, R11, R18, R23, R24, R25,	
18		R30, R34, R41, R68	
19	R1a, R6, R12, R15		
21, 22,		R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24,	
23		R30, R34, R41, R44	
25	R2, R3, R5, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19		
26	R26, R27, R35, R39		
27			R20, R21, R36, R37, R38
29	R1a, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R27, R28, R35, R39		
30,31		R8, R9, R10, R1i, R18, R23, R24,	
33		R25, R30, R34, R41, R44	
41, 42		R23, R24, R34, R41, R68	

Fuente: Elaboración propia, NTP 749

Podemos observar en la tabla 3 que la ponderación la máxima puntuación es 8 por lo que se considera el resultado dentro de la columna de Deficiente. Nos indican que los esfuerzos que realiza la empresa por controlar los riesgos por exposición a AQP, es deficiente, a través de las frases R se plantearan el nivel de peligrosidad, con estos resultados se han propuesto realizar mejoras buscando el control y reducción de los riesgos presentes por exposición a solventes.

Tabla 3 Resultado Global NTP 749

RESULTADO GLOBAL NTP 749		
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE
4	8	2
	DEFICIENTE	

Fuente: Elaboración propia basado en la NTP 749

Continuando con la evaluación tenemos que el nivel de riesgo se mide en tres valores, esta metodología es tomada de la NTP 749 donde:

$$NR = 6 \times 4 \times 60 = 1440 \text{ puntos}$$

NR= Nivel de Riesgo

NPO= Nivel de Peligrosidad Objetiva

NE= Nivel de Exposición

NC= Nivel de consecuencias

Con el objetivo de obtener los resultados es necesario basarnos en los parámetros que devienen de la NTP 749, la evaluación del Nivel de Riesgo Operativo (NPO), se obtiene nuevamente de los resultados que en un 50% fueron deficientes y que la norma establece la ponderación de 6 adimensional como forma de medición. Según los resultados del cuestionario de la NTP 749 la Empresa de Pinturas en Lima, el nivel de peligrosidad objetiva se encuentra en el rango de deficiente, según la norma estos precisan ser corregidos y no se garantiza un control suficiente del mismo.

Tabla 4 Nivel De Peligrosidad Objetiva NPO

PELIGROSIDAD OBJETIVA	NPO	SIGNIFICADO
Deficiente	6	Se han detectado factores de riesgo que precisan ser corregidos. El conjunto de medidas preventivas existentes con respecto al riesgo no garantiza un control suficiente del mismo.

Fuente: Elaboración propia basado en la NTP 749

Para determinar el Nivel de Exposición (NE), en el cuestionario de la NTP 749 establece un rango según la cantidad de tiempo que dure la exposición, si esta es diaria y si es por tiempos prolongados como establece los resultados del cuestionario aplicado. La Empresa de Pinturas en Lima, utiliza los AQP en sus líneas de producción por lo que el Nivel de Exposición (NE) se considera con el número 04, que significa que durante varias veces al día se produce la exposición y con tiempos prolongados. Según el cuestionario los resultados del nivel de exposición (NE), se ponderan con cantidades menores al del nivel de peligrosidad objetiva (NPO), esto por causa de que se buscara que estos riesgos sean controlados, o tienen un nivel de control que aun siendo deficiente es mejorable.

Tabla 5 Determinación de Nivel de Exposición NE

NE	SIGNIFICADO
4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.

Fuente: Norma NTP749

Para determinar el nivel de consecuencias está basada en las AQP que establece el nivel de peligrosidad de los AQP que se ampliara más después de realizada su caracterización. El nivel de consecuencias, no depende de lo sucedido, basta con que exista la posibilidad de que suceda.

Tabla 6 Determinación de Nivel de Consecuencias NC

NC	SIGNIFICADO
60	Lesiones graves que pueden ser irreversibles

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de Riesgo (NR), dio como resultado 1440 por lo que se encuentra en la tabla 7 en el rango de 1440 a 2400 dato asignado por la NTP 749 que determinara el tipo de corrección necesaria asignada por la norma.

Tabla 7 Determinación de Nivel de Riesgo NR

		(NPO x NE)			
		2 - 4	6 - 8	10 - 20	24 - 40
(NC)	10	20 - 40	60 - 80	100 - 200	240 - 400
	25	50 - 100	150 - 200	250 - 500	600 - 1000
	60	120 - 240	360 - 480	600 - 1200	1440 - 2400
	100	200 - 400	600 - 800	1000 - 2000	2400 - 4000

Fuente: Norma NTP 749

Finalmente el cuestionario de la NTP 749 establece el Nivel de Riesgo deficiente y recomienda que la situación de la empresa de Pinturas en Lima debe realizar una corrección urgente, por encontrarse dentro del nivel 4 con una puntuación 1440 que se encuentra dentro

del rango de 600 a 4000 con la aplicación de la NTP 749 concluimos con la realización de nuestro primer objetivo.

Tabla 8 Significado de la Determinación del Nivel de Riesgo NR

NIVEL DE RIESGO	NR	SIGNIFICADO
1	20 - 40	Mejorar en lo posible. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas actuales
2	50 - 120	Establecer medidas de reducción del riesgo e implantarlas en un período determinado
3	150 - 500	Corregir y adoptar medidas de control a corto plazo
4	600 - 4000	Situación que precisa de una corrección urgente

Fuente: Norma NTP 749

El presente estudio nos permitió identificar las deficiencias en la Empresa de Pinturas en Lima en cuanto al manejo de los AQP en cinco bloques: Identificación de agentes químicos, Almacenamiento/envasado de agentes químicos, Utilización/proceso de agentes químicos, Organización de la prevención en el uso de agentes químicos, Uso de EPP e instalaciones de primeros auxilios, logrando cumplir con el primer objetivo específico, en estudios similares se debe referenciar a Vallejo [10], que en el año 2020 en su artículo de investigación *Procedimiento guía para manejo seguro de sustancias químicas en una empresa de fabricación de suelas y plantillas a base de poliuretano* confirma que no se tenía un procedimiento, tampoco un sistema de vigilancia epidemiológica para monitorear al personal más expuesto a los AQP. Concluyó también que en el análisis, según la tabla de valoración de riesgo, los resultados críticos para seis de las diez sustancias estudiadas, cuatro fueron clasificadas como A2 nocivas para el ser humano y el medio ambiente, consideradas cancerígenas, a diferencia del presente proyecto en el que se utilizó el cuestionario, se trabajó a través de una encuesta total, llegando a conclusiones similares de deficiencias en el manejo de los AQP en diferentes áreas por falta de procedimientos.

En la realización del segundo objetivo era necesario, revisar las listas del Sistema Globalmente Armonizado (SGA), se estableció también de que no todos se encuentran en ellas, no se encuentran en las listas del SGA, el Solvesso 100, HAS, Acetato de Metilo y Butil Glicol por lo que para evaluar y poder caracterizar el nivel de peligrosidad fue necesario utilizar las hojas de seguridad (HDS) en ellas se detallan en algunos casos las frases R o las frases H que encuentran su equivalencia entre sí. En base a los resultados obtenidos en esta evaluación preliminar se procedió a clasificar cada uno de los solventes que se utilizan en el proceso de producción, para realizar la caracterización por Agentes Químicos Peligrosos AQP, se encuentra dentro de los anexos 10 en adelante. Esta caracterización asigna la clasificación

donde se detalla por AQP cada una de las características y las posibles enfermedades profesionales que como consecuencia de la exposición, estas se encuentran en las letras asignadas en la última columna de la tabla 19.

Tabla 9 Resumen Categorización AQP utilizados en la Empresa de Pinturas en Lima

Solvente	Presentación	Galones utilizados por día	Temperatura	Volatilidad	Clasificación
Acetato de Butilo	cilindro de 50 galones	260	40 a 50 °C	Media	A - S
Solvesso 100	cilindro de 50 galones	300	40 a 50 °C	Media	E - S
Acetato de Metilo	cilindro de 50 galones	160	40 a 50 °C	Media	C - S
Xileno	cilindro de 50 galones	120	40 a 50 °C	Media	A - S
Has	cilindro de 50 galones	200	40 a 50 °C	Media	E - S
Methanol	cilindro de 50 galones	300	40 a 50 °C	Media	C - S
Metil Etil Cetona	cilindro de 50 galones	96	40 a 50 °C	Media	A - S
Tolueno	cilindro de 50 galones	78	40 a 50 °C	Media	B - S
Butil Glicol	cilindro de 50 galones	82	40 a 50 °C	Baja	B - S
Total:		1596			

Fuente: Elaboración propia.

Para la caracterización de los AQP la metodología del Control Banding requiere de información adicional como las cantidades a utilizar diariamente, según la tabla anterior se utilizan en la fabricación de pinturas 1596 galones de diferentes tipos de AQP, siendo el Solvesso 100 junto con el Methanol y el Acetato de Butilo los utilizados en mayores cantidades, según la tabla de cantidades que se encuentra en los anexos indica que la temperatura a la que están sometidos los AQP, son menores a 50°C, la presencia de calor aumenta el riesgo respiratorio por inhalación por la evaporación de los AQP, pero dada su volatilidad que es mediana en la mayoría de los solventes utilizados y en el caso del Butil glicol es baja, si es media significa que los niveles de volatilidad se elevan a partir de los 50°C y su clasificación según el grado de peligrosidad, la temperatura en este caso se produce por acción mecánica, al producirse la dispersión de la masa para lograr la emulsión es que se llega a temperaturas que oscilan entre 40 a 50°C, esta información nos ha permitido establecer los niveles de riesgo a los que los trabajadores se encuentran expuestos, la biodisponibilidad de los AQP en las condiciones de trabajo, la asignación de las letras que van desde A donde las consecuencias son leves pero no

menos importantes, como enfermedades respiratorias o asma, hasta E donde las consecuencias son severas y permanentes, sustancias que son cancerígenas o mutagénicas. La letra S nos indica los riesgos por exposición con posibles consecuencias para la piel. El SGA a través de las tablas de control, establece para cada AQP de acuerdo a su clasificación una hoja de control que puede ser aplicada desde el uso de EPP adecuado para el trabajo hasta modificaciones estructurales en el entorno de trabajo. Estableciendo un paralelo en relación al presente estudio, Cevallos [9], en el año 2022 en su investigación, “*Valoración de riesgos químicos en la producción de agua potable de la planta de tratamiento de agua de la Empresa Pública Mancomunada de Agua Potable y Saneamiento de Esmeraldas*”, identifica tres agentes químicos: hipoclorito de calcio, policloruro de aluminio y cloro gas encontrados en un nivel que comprende entre 100 y 1000. El nivel de riesgo fue 2, considerado aceptable, a pesar de ser agentes químicos con alta y media volatilidad, todo en la evaluación por inhalación. La diferencia con el presente proyecto es que en el caso de los AQP encontrados en la banda E, el riesgo por exposición de no ser controlado puede causar enfermedades ocupacionales con efectos irreversibles.

Para la realización del tercer objetivo El International Chemical Control Toolkit ha diseñado para pequeñas y medianas empresas (PYME) en países en desarrollo una sinopsis para la protección contra productos químicos nocivos y peligrosos en el lugar de trabajo, entre ellos se encuentran los AQP presente en muchas industrias sobre todo en la fabricación de pinturas. El enfoque de control de las AQP ya ha sido definido. Sobre la base de la cantidad utilizada de solventes, la lista se ha reducido a las hojas de orientación más relevantes en la tabla que figura a continuación. Cada una de estas tareas se realizan según sea el caso y aplicarlo de acuerdo al entorno de trabajo, para cada AQP existe un cuadro similar, para lograr un control adecuado es necesario tomar las AQP que se encuentren dentro de la clasificación de riesgo mas alto como la letra E, se encontró que en el entorno laboral en la mayoría de los envases no cuentan con etiquetado de seguridad, hecho que pone en peligro a los colaboradores, los 09 solventes utilizados en la fabricación de pinturas se encuentran categorizados según su peligrosidad, el conocer sus características nos ayudara para establecer los mecanismos de control, que se encuentran en las hojas de control de la OIT, que para la empresa de pinturas en Lima establece las hojas que se encuentran en la Tabla 10 como sigue:

Tabla 10 Enfoque de tareas según el Riesgo

Hoja de Control	Enfoque de control	Descripción de la tarea
300	CA 3	Principios generales
101	CA 1	Almacenamiento de sacos, botellas y tambores
302	CA 3	Eliminación de residuos de la unidad de extracción
311	CA 3	Llenado de barriles
313	CA 3	Llenado de recipientes pequeños (paquetes y botellas)

Fuente: ILO

Las hojas de control CA forman parte de los instrumentos de control de sustancias químicas de la OIT y solo debe utilizarse una vez que se identifique que se necesita una solución de enfoque de control, como se ha definido aplicando el control banding. La hoja brinda consejos de buenas prácticas sobre contención y describe los puntos clave que debe seguir controlar y reducir los riesgos por exposición a los AQP. Es imprescindible que se sigan todos los puntos. La contención se puede aplicar a una variedad de tareas de pequeña, mediana y gran envergadura que involucran sólidos y líquidos. Los AQP caracterizados tienen efectos corrosivos, irritativos, neumoconióticos, asfixiantes, sensibilizantes, sistémicos e inflamables y sus controles también deben ser adecuados para esos peligros. Esta hoja de control caracteriza los estándares mínimos que debe aplicar con el fin de cuidar la salud de los trabajadores dentro de la empresa. No debe usarse para acreditar un estándar de control más bajo que el que se puede requerir para el control de riesgos o el control de procesos.

La primera hoja de control 300 CA 3 Principios generales, consiste en que el entorno laboral y el equipo deben estar expresamente señalizados. Se debe tener riguroso control de ingreso al área de trabajo. Es necesario permitir solo el ingreso a las zonas de trabajo peligrosas a los trabajadores esenciales que hayan sido instruidos, entrenados para este fin. El equipamiento comprende, una barrera sólida que separe al trabajador del material peligroso mediante un sistema cerrado, para el manejo de materiales que debe realizarse con los AQP. Se permiten bajo condiciones controladas, tiempos de exposición de pocos minutos con cantidad de material manipulado pequeña son infracciones del sistema cerrado que no deberían producir ningún riesgo. El sistema cerrado debe estar diseñado para que en la implementación facilite el mantenimiento preventivo periódico. Siempre que sea posible, para reducir y en lo posible evitar se produzcan fugas se debe mantener el equipo bajo presión negativa. Es necesario ventilar el aire de escape, debe ser un lugar seguro que no se encuentre cerca de ventanas, puertas, pasillos y entradas de aire. Se debe diseñar el sistema cuidando de que el aire de escape

mediante el sistema de mitigación no afecte a las viviendas contiguas. Para evitar que los derrames y fugas contaminen los desagües o vías fluviales comunales, es necesario proporcionar un sumidero o un sistema de drenaje por separado

El almacenamiento de sacos y tambores comprende, la ventilación general según la hoja de control 101 CA 1, Establecer el control de acceso, es necesario mantener a las personas innecesarias alejadas del área de trabajo. Es necesario asegurarse de que nadie esté trabajando cerca a favor del viento. El diseño y equipamiento del espacio asignado como almacén se determinan de acuerdo con los puntos de vista generales. Delimitar un área determinada para el almacenamiento señalizar y colocar letreros claros. Es necesario asegurarse de que el área esté bien iluminada, organizada y ventilada. Facilitar el espacio suficiente para manejar fácilmente los derrames. Etiquetar los contenedores en su totalidad, incluidos los parcialmente usados. El suelo debe ser resistentes a líquidos y fácil de limpiar. Almacenar las sustancias químicas oxidantes en un área o edificio dedicado lejos de las sustancias químicas inflamables. En un gabinete resistente deben almacenarse los paquetes pequeños. No almacenar productos químicos que reaccionan juntos en los mismos gabinetes. Debe utilizarse bandejas removibles en los gabinetes para facilitar la limpieza y contener fugas y derrames. Usar gabinetes separados. Si se utilizan refrigeradores para el almacenamiento, debe controlarse las fuentes de ignición. Para el uso de sacos y bidones es necesario, asegurarse de que los derrames puedan contenerse utilizando sumideros de paletas o áreas con sardineles. Por seguridad deben almacenar a una distancia mínima de 3 metros, las sustancias químicas que reaccionan entre sí. Es necesario asegurarse de que los equipos estén debidamente conectado a un pozo a tierra. Es necesario etiquetar una a una las líneas de alimentación. Los silos deben suministrar filtración de aire durante el llenado para el aire desplazado del silo. Se debe colocar barreras para impedir el paso alrededor del silo y así evitar daños, de montacargas o elevadores. Estimar la necesidad de una llave de alivio de explosión para sólidos combustibles. Contenedores intermedios a granel (IBC) y tanques o cilindros de almacenamiento: Es indispensable asegurarse de que los derrames puedan contenerse, por agrupamiento se debe poder contener el 11% del volumen de los contenedores más grandes. En el examen, prueba y mantenimiento, todos los días, se debe verificar las posibles averías y que el total de ventiladores funcionan correctamente con el suficiente caudal de aire según su potencia cuando están encendidos, es necesario verificar que todos los extractores y ventiladores se encuentren en buen estado de funcionamiento y con el mantenimiento preventivo al día. Como indicador de que el ventilador está funcionando se puede usar una tira de cinta adherida al lado del escape de la caja del ventilador. Para trabajos de mantenimiento en tanques y silos de almacenamiento es necesario diseñar el sistema de

“permisos de trabajo”. Identificar cualquier procedimiento especial indispensable antes de abrir o ingresar a los tanques y silos de almacenamiento, de purga y lavado. Las herramientas eléctricas, deben estar rigurosamente controladas porque pueden ser fuentes de ignición. [14].

La hoja de control 302 CA3 establece criterios para la eliminación de desechos de la unidad de extracción, establece que es necesario contar con el diseño y equipamiento que comprendan las siguientes características, ubicar la unidad de extracción de polvo en el exterior, lejos de puertas y ventanas. Asegúrese de que el equipo esté conectado y pozo a tierra y cuente con el protocolo de pruebas certificado emitido por un especialista en electricidad. Es necesario la llave de alivio de explosión para sólidos combustibles. Proporcione una válvula de cierre en la línea de descarga. Se debe evitar el llenado excesivo: proporcionar un medio para indicar cuándo el contenedor de desechos está lleno. El acceso y el mantenimiento deben tomarse en cuenta en el diseño del equipo, se debe dejar suficiente espacio para el uso de herramientas y retiro de equipos. Se debe asegurar de que las personas y las herramientas puedan operar, en este sentido, los espacios de acceso deben ser lo suficientemente grandes. El proceso de desecho de los residuos de acuerdo con las normas ambientales peruanas. Es necesario asegurar que los desechos no puedan dañar a las personas durante su eliminación.

Para el llenado de barriles o recipientes más grandes, la hoja de control 311 CA 3 recomienda que el diseño y equipamiento debe asegurarse de que el equipo de llenado y los barriles, sean compatibles y estén bien mantenidos. Usar revestimientos para barriles y es necesario asegurarse de que sean suficientemente gruesos como para atarlos. Poner a disposición sellos adecuados (como anillos inflables) entre el revestimiento del barril y la válvula de llenado. Seleccionar barriles para obtener la máxima hermeticidad, con labio y con abrazaderas de anillo. Se debe de destinar un recinto ventilado alrededor de la maniobra de llenado con flujo de aire hacia el interior como mínimo de 1 metro/segundo. Se debe asegurar de que no descargue polvo el cabezal de llenado cuando se retire el barril. Para minimizar la propagación de cualquier derrame es necesario instalar una rejilla o bandeja debajo del punto de llenado. Una buena iluminación es indispensable. Seleccionar equipos de iluminación debe ser hermético al polvo y a prueba de llamas, adecuados a las características de las sustancias manipuladas. Considerar la necesidad de llave de alivio de explosión para sólidos combustibles y asegúrese de que el equipo esté conectado a pozo a tierra. Descargar el aire extraído en un lugar seguro lejos de puertas, ventanas y entradas de aire.

Para el llenado de Recipientes pequeños la hoja de control 313 CA 3 considera en el diseño y equipamiento, encerrar el proceso de transferencia de alimentación lo más completamente posible y se debe proporcionar un recinto en torno de las válvulas de llenado. Integrar la medida

de pesaje/volumen para rebajar la transferencia abierta. En el caso de utilizar sistemas neumáticos, diseñar el área para garantizar que los chorros de aire de alta velocidad de las descargas del sistema neumático no rompan los contenedores. El área debe estar diseñada para comprender el acceso suficiente para facilitar para el mantenimiento y la limpieza. En particular, los envases de los alimentadores requerirán un acceso regular para su limpieza. Poner a disposición un sistema de contención/eliminación de derrames. En transportadores de transferencia, en los extremos abiertos de los recintos suministrar cortinas flexibles. Para evitar fugas se debe mantener el proceso bajo presión negativa, el flujo de aire hacia el interior debe ser de al menos 0,5 metros/segundo para vapores y 1 metro/segundo para polvos. Se debe descargar el aire extraído en un lugar seguro lejos de ventanas, puertas y entradas de aire. Se debe considerar la necesidad de una llave de alivio de explosión o atmósferas inertes [14]. Para realizar el examen, prueba y mantenimiento es necesario asegurarse de que todos los equipos utilizados funcionen de manera eficiente y se mantengan en buen estado. Al menos una vez al año examinar y probar minuciosamente el sistema. Es necesario verificar que el sistema de extracción esté funcionando todos los días cuando esté encendido. Para detectar signos de daños y repararlos cuando sea necesario es necesario revisar visualmente los conductos una vez por semana. Para todos los trabajos de mantenimiento con base en la hoja S101, es necesario diseñar un sistema de "permiso de trabajo", realizar seguimiento y documentar a cualquier procedimiento especial que sea necesario antes de abrir o ingresar al sistema, para purga o lavado. No ingresar a ninguna área hasta que sea seguro hacerlo. Comprobar si hay AQP o sustancias inflamables y oxígeno suficiente (entre 19,5% y 22%). Tener en cuenta que la entrada o el trabajo pueden dar lugar a un riesgo, por sedimentos molestos, la soldadura puede consumir el oxígeno. Una vez por semana verificar todo el equipo para detectar signos de daño y repararlo cuando sea necesario. En cuanto a mantenimiento y limpieza es necesario limpiar todos los días, el equipo de trabajo y el área de trabajo. Los derrames son la principal causa de vapor o polvo en el entorno laboral. Limpiar todos los derrames inmediatamente. Utilizar una aspiradora o un paño húmedo. No se debe limpiar el polvo con aire comprimido o un cepillo. Inmediatamente después de su uso es indispensable poner las tapas en los envases. Los contenedores se deben guardar en un lugar seguro donde no se dañen. Para conservarlos se debe mantener los líquidos volátiles fuera de la luz solar directa. Los equipos de protección personal (EPP) se deben utilizar, deben de tener las siguientes características teniendo en cuenta las sustancias químicas del grupo de peligro S puede dañar los ojos, la piel o penetrar en el cuerpo a través de la piel y traer consecuencias como enfermedades profesionales. Las hojas Sk100 y Sk101 brindan buenos consejos sobre cómo mantener los AQP alejados de la

piel. Es necesario revisar la hoja de seguridad MSDS del material o realizar la consulta al proveedor qué EPP se necesita. El cuidado de su EPP es indispensable. En el tiempo que no esté en uso, se debe mantener limpio y guardarlo en un lugar limpio y seguro. Todo operario debe mantener su EPP limpio y debe realizar el cambio en los intervalos recomendados o cuando esté dañado. En cuanto a la capacitación y supervisión es indispensable informar a los trabajadores acerca de las características nocivas de los AQP con los que están trabajando y la razón de porque deben usar los controles y el EPP entregado. Es necesario entrenarlos en el uso y manejo de manera segura de los AQP utilizados. Verifique que la implementación de los cambios funcione y asegúrese de que estén preparados para el qué hacer si algo sale mal. Para comprobar que se están siguiendo las precauciones que se han puesto en camino es necesario diseñar un sistema. [14].

El alcance de esta hoja de control es parte del kit de herramientas de control de productos químicos de la OIT y debe ser se utiliza cuando el conjunto de instrumentos identifica la obligación de proteger la piel. Esta hoja da consejos generales sobre cómo eliminar o minimizar las sustancias químicas expuestas en la piel (sustancias químicas del grupo S) y cómo seleccionar equipos de protección personal adecuados para protegerse de los AQP y el contacto con los ojos y la piel. El grupo S engloba los AQP que pueden dañar los ojos y la piel, o ingresar al cuerpo a través de la piel y causar enfermedades ocupacionales. Esto puede causar daño además al ser inhalado. El contacto con la piel y los ojos puede ser un tipo particularmente problemático de exposición y controles además de los de las hojas de control en los 100, 200 y 300 la serie puede ser necesaria. Debe tener en cuenta cómo las sustancias químicas del grupo S entran en contacto con la piel y los ojos. Esto puede pasar: Por exposiciones prolongadas a solventes en que la piel entra en contacto directo con un líquido, cuando los vapores de spray se asienten sobre la piel o por inmersión. Por tocar superficies contaminadas con solvente; por tocar o al cambiarse la ropa sucia; puede darse también por salpicaduras o ingestión. Medidas de control: Si se esta utilizando un AQP del grupo de peligro S y es probable que entre en contacto con los ojos y la piel, debe reevaluarlo y no utilizarlo o buscar el reemplazo por uno que no se encuentren en el grupo S. Es necesario verificar que cualquier producto químico sustituto no este caracterizado en un grupo de mayor riesgo de inhalación. Si por sustitución no puede evitar la exposición de esta manera, se buscará reducir la probabilidad contacto con los ojos y la piel. Hay varias de opciones que se puede utilizar: Una vez que se hayan realizado las modificaciones al proceso, es importante que el área de trabajo se limpie regularmente y se pongan procedimientos rigurosos en el lugar para hacer frente a los derrames. También es necesario proporcionar buenas instalaciones de lavado. Los trabajadores antes y después de

comer, beber y usar el lavabo, deben lavarse las manos. Equipo de Protección Personal (EPP). En situaciones donde el contacto con productos químicos en el grupo de peligro S es inevitable, el uso de datos personales. El equipo de protección puede ser adecuado. Los EPP tiene limitaciones: Es necesario que sea seleccionado con mucho cuidado, puede limitar la comunicación o movilidad; su eficacia depende del mantenimiento oportuno, instrucción y cumplimiento de buenas prácticas laborales. Es importante considerar si otras medidas son impracticables. Existen cinco tipos de ropa que puede ser requerido: Guantes de protección química; Overoles; Calzado de protección; Protectores para la cara o los ojos; Equipo de protección respiratoria (EPR). El proveedor de equipos de protección normalmente debería poder informar el tipo de material de protección a elegir. No todos los materiales están diseñados para la protección contra todos los AQP. Algunas sustancias químicas pasan a través de materiales protectores durante un período de tiempo. Está importante que también la información proporcionada por el proveedor para determinar la frecuencia en que el equipo de protección necesita ser reemplazado y asegurarse de que el equipo se cambie cuando sea necesario. La capacitación al personal de planta es indispensable asegurarse de que comprendan y sigan las instrucciones. Como medidas generales: comprobar el estado del equipo de protección antes y después de su uso en busca de daños. Al utilizar desechables como equipo de protección de una sola vez debe ser desechado de manera segura después de su uso. Lavar algodón tipo overoles sobre una base regular. No deben llevarse a casa y lavarse con el lavado familiar. Deben los overoles ser lavados en una lavandería especializada o en el trabajo. Debe guardarse la ropa protectora en un armario o casillero limpio. Almacenar la ropa limpia y sucia por separado.

Proporcionar un buen nivel de instalaciones de aseo personal como los guantes de protección química: los guantes deben ser lo robustos para no cortarse o rasgarse mientras se realiza la actividad de trabajo. Para trabajar con productos químicos los guantes de trabajo de cuero o cosidos no son adecuados. Al ponerse o quitarse los guantes se debe asegurar de que los trabajadores mantengan la parte exterior de un guante contaminado lejos de la otra mano la desnuda. En las especificaciones para los overoles: los materiales seleccionados deben de ser resistentes a la penetración de líquidos, polvo o gránulos según corresponda. Una plataforma impermeable da buena protección cuando se hace uso de materiales corrosivos tales como ácidos. Los guantes normalmente se debe usar sobre las mangas para ayudar a evitar que la contaminación entre el interior del EPP. Los overoles normalmente se deben usar sobre las botas en lugar de fajarse. [14].

Las medidas de control recomendadas cuando un agente químico está clasificado en la banda E por su grado de peligrosidad alto son: Eliminación o sustitución: En la medida de lo posible, se debe considerar la eliminación o sustitución del agente químico peligroso por uno menos peligroso. Esto implica evaluar alternativas más seguras y utilizar productos químicos menos tóxicos o peligrosos. Control de ingeniería: Implementa controles de ingeniería para reducir la exposición al agente químico. Esto puede incluir sistemas de ventilación mejorados, cabinas de seguridad química, contención cerrada de procesos y equipos de manipulación automatizados para minimizar el contacto directo con el agente químico. Medidas de seguridad y almacenamiento: Establece medidas de seguridad adecuadas para el manejo y almacenamiento del agente químico. Esto puede incluir el uso de recipientes adecuados, etiquetado apropiado, almacenamiento en áreas designadas y seguras, y protocolos de manipulación seguros. Capacitación y concientización: Proporciona capacitación y concientización adecuadas a los trabajadores sobre los riesgos que se encuentran asociados con los AQP, así como sobre las medidas de control y el uso correcto de EPP. Monitoreo de la exposición: Realiza monitoreo regular de la exposición para evaluar la efectividad de las medidas de control implementadas y garantizar que los límites de exposición se conserven por debajo de los niveles mínimos permitidos. La evaluación de la efectividad de las medidas de control: Inicialmente se utilizó para establecer los riesgos de exposición, el cuestionario de la NTP 749 Evaluación del Riesgo por Agente Químico, método simplificado que estableció el resultado en deficiente es indispensable aplicarlo nuevamente luego de la implementación, se deben evaluar las medidas de control implementadas para determinar si están funcionando correctamente y si se están implementando adecuadamente, como en el inicio la norma incluye áreas de trabajo específicas, tareas de alto riesgo o situaciones en las que la exposición es más probable, desde el ingreso de los AQP a planta, transporte dentro de la planta, almacenamiento, trasego y uso en las diferentes estaciones de trabajo, molienda, dispersión, así como en el lavado de tanques y la disposición final del AQP desgastado [14].

Luego de revisar y presentar los resultados de las hojas de control que contienen las sugerencias para realizar las mejoras a través de los cinco bloques planteados en la NTP 749 Identificación de agentes químicos, Almacenamiento/envasado de agentes químicos, Utilización/proceso de agentes químicos, Organización de la prevención en el uso de agentes químicos, Uso de EPP e instalaciones de primeros auxilios. El control banding a través de su esquema para la identificación de los AQP y a través de las hojas de control busca el aislamiento, modificación, sustitución, eliminación ventilación, buenas prácticas de trabajo y el uso de EPP estableció los criterios que se condicen con el crecimiento de la Empresa de Pinturas en Lima y los altos

standares a los que buscan llegar, en ese sentido y respondiendo al desarrollo comercial amplio sus instalaciones el mes pasado, basados en el informe de las hojas de control tomaron la decisión de trasladar todo el almacén de productos químicos a este local que se encuentra contiguo, utilizando también la base de las hojas de control establecieron que solo tendrán acceso a los productos químicos a 02 personas que se encuentran en entrenamiento para asumir la responsabilidad y como tercera medida luego de analizar las condiciones de los trabajadores dedicados a la labor de trasegó se procedió a comprar un equipo de llenado que aprovecha la gravedad para realizar el trasego de los contenedores intermedios IBC a los cilindros y a envases más pequeños de 3 litros, aligera la carga del trabajador y optimiza la producción dándole un nuevo impulso a la producción, el equipo es portátil, de circuito cerrado, por sus características no necesita de llave de alivio y aísla los AQP lejos de los trabajadores, el paso administrativo que se viene desarrollando es el diseño en conjunto con los trabajadores del análisis de trabajo seguro ATS, que dará paso a la elaboración de los permisos para la realización de tareas que incluyen los AQP. Debido a su alta peligrosidad se ha buscado reemplazar los AQP que se encuentran dentro de la banda de control E aun sin éxito. Por último y no menos importante se está incidiendo en la obligatoriedad del uso de las EPP a través de charlas de concientización y capacitaciones con el objetivo de lograr su uso voluntario. Luego de estos cambios estuvimos en condiciones de aplicar nuevamente la encuesta NTP 749 con el fin de evaluar tempranamente los resultados primarios que sustenten este estudio, entendiendo que esta se puede realizar varias veces de acuerdo con la implementación de nuevos equipos o por el crecimiento de la infraestructura, o nuevos enfoques administrativos, Finalmente el cuestionario de la NTP 749 establece el Nivel de Riesgo y recomienda que la situación de la empresa de Pinturas en Lima debe establecer medidas de reducción del riesgo e implantarlas en un período determinado, por encontrarse dentro del nivel 4 con una puntuación 980 que se encuentra dentro del rango de 800 a 1200 con la aplicación de la NTP 749 concluimos con la realización, los resultados finales nos ubicaron dentro de la tabla en mejorable y redujeron los niveles de riesgo en 31.94%. En el último objetivo alcanzado en el presente estudio utilizando el método Control Banding se ha recomendado el uso de las hojas de control de la OIT para establecer un programa que reduzca la exposición a los AQP por parte de los trabajadores de la Empresa de Pinturas en Lima. Así mismo en 2021 Jhayya [8], en su investigación *“Identificación y Evaluación de los Posibles Riesgos Químicos Asociados a los Procesos Productivos de la Planta Asfáltica de Esmeraldas”*, utilizó el método simplificado COSHH Essentials, para identificar riesgos por inhalación, además se utilizó como consulta la NTP 750; se aplicó el método simplificado INRS, en el caso de peligro por contacto dérmico. Los

resultados de la investigación identificaron dos tipos de contaminantes en el entorno laboral; el cemento asfáltico AC-20 y el diésel, tanto en el diésel como en el cemento asfáltico, la calificación fue menor a 1.500, se puede concluir que en las actividades laborales de la planta asfáltica del GADPE se presentan ciertos aspectos de riesgo, que aunque no sean tan altos, deben ser adecuadamente manejados a fin de evitar que se conviertan en riesgos altos con el paso del tiempo. Similar al presente estudio, se recomendó la necesidad de implementar medidas que regulen el almacenamiento de agentes químicos, carga, descarga y procesos de capacitación, etiquetado y manipulación, los controles sobre ingeniería más el requerimiento de equipos de protección que aseguren el trabajo de los empleados, logrando controlar el riesgo de exposición.

Conclusiones

El proceso de investigación realizada se basa en la evaluación de las instalaciones y en los procesos existentes para el control de los riesgos que puedan exponer al trabajador a los Agentes Químicos Peligrosos (AQP), en el entorno laboral por periodos prolongados que deriven en enfermedades profesionales que en muchos casos son irreversibles, en este sentido se encontró deficiencias en La Empresa de Pinturas en Lima a través de cinco bloques que plantea el método, Identificación de agentes químicos, Almacenamiento/envasado de agentes químicos, Utilización/proceso de agentes químicos, Organización de la prevención en el uso de agentes químicos, Uso de EPP e instalaciones de primeros auxilios. Realizada la evaluación de resultados, La Empresa de Pinturas en Lima se encontraba dentro del nivel 4 con una puntuación 1440 que la ubica dentro del rango de 600 a 4000, ubicando a la Empresa de Pinturas en Lima en el Nivel de Riesgo Deficiente y recomendaba que la situación requería realizar una corrección urgente. El segundo objetivo a través del Control Banding logró caracterizar 09 tipos de AQP utilizados en La Empresa de Pinturas en Lima, desde los más peligrosos: mutagénicos, cancerígenos como el Solvesso 100 y el Has, categorizados con la banda de control de mayor peligro E por lo que se recomienda su sustitución por otras sustancias menos peligrosas y para los otros siete AQP encontrados categorizados con las bandas de control A, B Y C de menor peligro, se ha tomado la banda de control C como el de mayor jerarquía para utilizar las hojas de control de la OIT correspondiente, es importante indicar que todos los solventes también se encuentran dentro de la banda de control S que establece los controles para la exposición por contacto con la piel. Finalmente luego de aplicar el Control Banding se vienen utilizando las recomendaciones de las hojas de control del International Chemical Control Toolkit diseñadas para pequeñas y medianas empresas (PYME)

en países en desarrollo para la protección contra productos químicos nocivos y peligrosos en el lugar de trabajo, dentro de las principales medidas tomadas fueron la adquisición de un equipo de trasegó por gravedad de sistema cerrado, reubicar los solventes en un lugar ventilado según su caracterización y peligrosidad, separado del área de producción bajo la supervisión directa del área de seguridad de la Empresa, ambas medidas de mucha importancia por que establecen una barrera entre el trabajador y la exposición a los AQP, luego de establecer estas medidas se aplicó nuevamente el cuestionario de la NTP 749 y estableció el Nivel de Riesgo 3 con una puntuación 980 que se encuentra dentro del rango de 800 a 1200 con la aplicación de la NTP 749 concluimos con la realización, los resultados finales nos ubicaron dentro de la tabla en Mejorable que nos indica que el nivel de riesgo por exposición a los AQP se redujo en 31.94% y viene siendo controlado y recomienda que se debe seguir estableciendo medidas de reducción del riesgo e implantarlas en un período determinado. El método del Control banding es una herramienta complementaria preliminar que basada en los estudios y conocimiento de la mayoría de agentes químicos peligrosos por organismos internacionales coadyuvan en el control y reducción de los riesgos.

Recomendaciones

El presente estudio ha demostrado ser un método útil en la reducción del riesgo de los trabajadores a la exposición a Agentes químicos peligrosos (AQP), es un método de control preliminar complementario que no reemplaza a los muestreos y mediciones con controles estadísticos, pero prueba ser una herramienta al alcance de la pequeña y mediana industria dedicadas a la fabricación de pinturas y recubrimientos en nuestro país, por lo que se recomienda fomentar más estudios de investigación que propongan el uso de métodos simplificados similares como Coshh Essentials, Potencial Risk, Regetox, etc. que busquen mejorar condiciones de trabajo con riesgos controlados. En nuestro país la informalidad y la atomización de la oferta en el mercado de fabricación de pinturas ha sido alta en los últimos años llegando a existir 172 empresas, la mayoría de ellas son empresas familiares o son informales, la mayoría no tienen el conocimiento pleno en cuanto a la aplicación de las normas como el DS 015-2005 SA, el trabajo de fiscalización que realiza el estado a través de la SUNAFIL, fiscalizaciones que tampoco ha servido para que estas empresas comiencen a trabajar en la reducción de la exposición a los AQP de sus trabajadores, ya sea por desconocimiento o por considerar un gasto innecesario en sus compañías, han generado limitaciones presupuestales para realizar estudios experimentales con mediciones mediante equipos lectores de VOCs Multi Rae, que detectan una amplia gama de vapores, ver anexo 44.

Debido también a la poca demanda, se ha limitado también la oferta de los equipos de medición, en el Perú se puede encontrar equipos que cuentan con lámparas de 9.8 y de 10.6 que detectan la mayoría de vapores, pero aplicado a nuestro estudio no detectan los vapores del Solveso 100, Has y Metanol para la lectura de estos vapores se necesita un equipo con lámpara 11.7 que para el presente estudio se tendría que importar encareciendo el estudio, ver anexo 45. Los alquileres de los equipos con lámparas de 9.8 y 10.6 según consulta realizada a expertos en Higiene ocupacional oscilan entre 150 y 300 soles día, tiempo que debe ser estimado de acuerdo al solvente, y a criterios estadísticos o de grupos de exposición similar para calcular los tiempos necesarios para realizar las mediciones, tiempos de exposición, volatilidad, cantidad utilizada, estudios que deben incluir personal especializado, análisis de laboratorio, elaboración del informe y gastos administrativos, etc. pueden tomar una extensión de tiempo y costo que puede resultar para una compañía fuera del alcance de su presupuesto, razones por las que se le debe dar mayor importancia a métodos simplificados como el Control Banding que debe usarse para acreditar un estándar de control alto requerido tanto en el control de riesgos como en el control de procesos.

Referencias

- [1] Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), «Informe Económico de la Construcción,» *Informe Económico de la Construcción*, nº 8, abril 2016.
- [2] Instituto de Estudios Economicos y Sociales, «Reporte Sectorial Fabricacionde pinturas, barnices y lacas.,» Lima, 2016.
- [3] J. Aguilar Franco, M. Bernaola Alonso, V. Gálvez Pérez, P. Rams Sánchez - Escribano, M. T. Sánchez Cabo, M. E. Souza Rodriguez, C. Tanarro Gonzalo y J. N. Tejedor Traspaderne, *Riesgo químico: Sistema para la Evaluación Higienica*, Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2010.
- [4] F. G. Arias, *El Proyecto de Investigación Introcucción a la Metodología Científica*, sexta edición ed., Caracas: Editorial Episteme CA., 2012.
- [5] Ministerio de Salud, «DS 015-2005-SA Reglamento sobre valores límite de Agentes Químicos en el Centro de Trabajo,» *El Peruano*, 2011 marzo 2011.
- [6] L. H. Batallas Guerrero, «Propuesta de la Aplicación de los Modelos Simplificados para Evaluar y Controlar los Riesgos por Exposición Inhalatoria a Agentes Químicos en Operación de Mezcla y envasado de Fertilizantes Inorgánicos,» Guayaquil, 2016.
- [7] A. C. Guanapanga Pujos, «Evaluación higiénica cualitativa del riesgo químico por exposición a sustancias químicas peligrosas en un laboratorio de análisis químico ambiental,» Cuenca, 2019.
- [8] A. D. Jhayya Bayas, «Identificación y Evaluación de los Posibles Riesgos Químicos Asociados a los Procesos Productivos de la Planta Asfáltica de Esmeraldas – San Mateo del GADPE,» Esmeraldas, 2021.
- [9] K. L. Cevallos Angulo, «Valoración de riesgos químicos en la producción de agua potable de la planta de tratamiento de agua de la Empresa Pública Mancomunada de Agua Potable y Saneamiento de Esmeraldas,» Esmeraldas, 2022.
- [10] L. A. Vallejo Morán, J. Dominguez Orejuela , I. D. López Villalobos y C. A. Castañeda Sánchez , «Procedimiento guía para manejo seguro de sustancias químicas en una empresa de fabricación de suelas y plantillas a base de poliuretano de la ciudad de Cali - Colombia,» *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, pp. 157 - 176, 2020.

- [11] Services, Department of Health And Human services Centers for Disease Control and Prevention, Qualitative Risk Characterization and Management of Occupational Hazards: Control Banding (CB), Washigton, DC: National Institute for Occupational Safety and Health, 2009.
- [12] B. Naumann, «@inproceedings{Naumann2006ControlBI, Control Banding in the Pharmaceutical Industry,» 2006. [En línea]. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/Control-Banding-in-the-Pharmaceutical-Industry-Naumann/275418b096ae14c701d7a451c82495473383df8d>.
- [13] N. Cavallé Oller, «Control Banding una herramienta complementaria a la evaluación cuantitativa en Higiene Industrial,» Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, Barcelona, 2010.
- [14] International Labour Organization, «InternationalChemical Control ToolKit,» International Labour Organization, 20 06 2006. [En línea]. Available: http://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/ctrl_banding/toolkit/icct/howto.htm.
- [15] (CCOHS), Canadian Centre for Occupational Health and Safety, «OSH Answers Fact Sheets,» Government of Canada, 03 octubre 2017. [En línea]. Available: Control Banding : OSH Answers (ccohs.ca) .
- [16] R. E. Stake, Investigación con estudio de casos, Madrid: Ediciones Morata S L, 1998.
- [17] Naciones Unidas, Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), Cuarta Edición ed., New York y Ginegra: Naciones Unidas, 2011.
- [18] R. Hernandez Sampieri, C. Fernandez Collado y M. d. P. Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, quinta edición ed., Mexico DF: McGraw - Hill / Interamericana Editores SA de CV, 2010.
- [19] F. Jimenez Ramos , «Intoxicación Crónica Ocupacional por Solventes Organicos,» Bogotá, 2012.
- [20] (NIOSH), Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health, Qualitative Risk Characterization and Management of Occupational Hazards: Control Banding (CB) A Literature Review and Critical Analysis, 2009.
- [21] Cherrie JW, et al. Control banding: a practical approach to occupational chemical risk management. *Ann Occup Hyg.* 2007; 51(8): 693-703.
- [22] Tielemans E, et al. Control banding approaches for nanomaterials. *J Nanopart Res.* 2010; 12(1): 1-11.
- [23] Cherrie JW. Control banding: a simpler way to manage chemical risks. *Occup Med.* 2013; 63(5): 356-362.

- [24] Fransman W, et al. Advanced REACH Tool (ART): calibration and validation of the mechanistic model for workers exposure to gas phase substances. *Ann Occup Hyg.* 2011; 55(3): 284-299.
- [25] Schinkel J, et al. Control banding and the role of occupational hygienists. *Ann Work Expo Health.* 2017; 61(6): 649-661.
- [26] Koppisch D, et al. Control banding in practice: a case study in the pharmaceutical industry. *Ann Occup Hyg.* 2012; 56(3): 261-276.
- [27] Zalk DM, Nelson DI. History and evolution of control banding: a review. *J Occup Environ Hyg.* 2008; 5(5): 330-346.
- [28] DeBord DG, et al. A risk management framework for nanomaterials. *J Occup Environ Hyg.* 2008; 5(4): 239-249.
- [29] Roelofs C, et al. Effectiveness of control banding in controlling chemical exposures. *J Occup Environ Hyg.* 2008; 5(11): 710-718.
- [30] Cherrie JW, et al. Use of the control banding approach in industry: part 2. Risk assessment of a small business. *Ann Occup Hyg.* 2009; 53(8): 839-848.
- [31] Paik SY, et al. Control banding tool for nanomaterials: a systematic review. *J Nanopart Res.* 2018; 20(9): 255.
- [32] Lee JH, et al. Development of control banding tool for nanomaterials (CBT-Nano): a preliminary study. *Ann Occup Environ Med.* 2015; 27: 34.
- [33] Zalk DM, et al. Control banding: a pragmatic approach for managing chemicals and nanomaterials in the workplace. *Wiley Interdiscip Rev Nanomed Nanobiotechnol.* 2011; 3(2): 129-141.
- [34] Lynch AM, et al. A practical control banding approach for the selection of controls to minimize exposure to nanomaterials. *J Nanopart Res.* 2014; 16(11): 2722.
- [35] Fransman W, et al. Advanced REACH Tool (ART): calibration and field testing of the mechanistic model. *Ann Occup Hyg.* 2011; 55(8): 957-979.
- [36] Brouwer DH, et al. A generic control banding model for occupational exposure assessment of engineered nanomaterials. *Ann Occup Hyg.* 2009; 53(6): 633-650.

[37] Tielemans E, et al. Advanced Reach Tool (ART): development of a mechanistic model for worker inhalation exposure to multi-component airborne mixtures. *Ann Occup Hyg.* 2008; 52(7): 551-562.

[38] Vernez D, et al. Control banding and the artisanal gold mining sector: a pilot intervention in Tanzania. *J Occup Environ Hyg.* 2010; 7(11): 700-708.

[39] Cherrie JW, et al. Occupational exposure to diesel exhaust particulates in the trucking industry. *Ann Occup Hyg.* 2012; 56(8): 943-951.

Anexos

Anexo 1 Clasificación de sustancias por grado de Peligrosidad

Sustancia	Grupo de peligro	Volatilidad
Acetona	A & S	Media
Butil acetato	A & S	Media
Diesel	B & S	Baja
Acetato de etilo	A & S	Media
Hexano	B & S	Media
Alcohol isopropílico	A & S	Media
Metanol	C & S	Media
Metil etil cetona	A & S	Media
Metil isobutil cetona	B & S	Media
Parafina (queroseno)	A & S	Baja
Percloroetileno	C & S	Media
Gasolina	B & S	Alta
Tolueno	B & S	Media
Tricloro etileno	C & S	Media
Xileno	A & S	Media

Fuente: [14]

Anexo 2 Clasificación de tareas según hojas de control

Descripción de tareas	Hojas de control para tareas
Dilución de concentrados	<u>P100</u>
Aplicación (polvos y espray)	<u>P101</u>
Fumigación	<u>P102</u>
Uso de cebos envenenados	<u>P103</u>
Eliminación de los envases usados	<u>P104</u>

Fuente: [14]

Anexo 3 Criterios de Evaluación del Cuestionario de la Norma NTP 749

Cuestión n°	MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE
5,7	R1a, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R26, R27, R28, R35, R39	R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24, R25, R29, R30, R34, R41, R44	R20, R21, R22, R36, R37, R38
8	R7, R12, R26	R10, R11, R23, R30	R20, R36, R37, R38
9	R7, R12, R14, R15, R17, R18, R19, R26, R27, R35, R39	R10, R11, R23, R24, R30, R34	R20, R21, R36, R37, R38
10	R1a, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19	R8, R9, R10, R11, R18, R30, R44	
11	R1a, R6, R7, R12, R16, R17, R19	R9, R10, R11, R18, R23, R24, R30, R34, R41, R68	R20, R21, R36, R37, R38
12, 13, 14	R19, R26, R27, R35, R39	R10, R11, R18, R23, R24, R25, R30, R34, R41, R68	R20, R21, R22, R36, R37, R38, R65
17	R7, R12, R16, R17, R26, R27, R28, R35, R39	R10, R11, R18, R30	
18	R7, R12	R8, R10, R11, R18, R30	
19	R1a, R6, R12, R15	R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24, R30, R34, R41, R44	R20, R21, R36, R37, R38
21, 22, 23	R1a, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R26, R27, R35, R39	R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24, R30, R34, R41, R44	R20, R21, R36, R37, R38
25	R2, R3, R5, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19	R8, R9, R10, R11, R18, R30, R44	
26	R26, R27, R35, R39	R23, R24, R34, R41, R68	R20, R21, R36, R37, R38
27	R7, R12, R26, R27, R35, R39	R10, R11, R18, R23, R24, R30, R34, R41, R68	R20, R21, R36, R37, R38
29	R1a, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R27, R28, R35, R39	R8, R9, R10, R11, R18, R24, R25, R30, R34, R41, R44	R37
30,31	R1a, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R26, R27, R28, R35, R39	R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24, R25, R30, R34, R41, R44	R20, R21, R22, R36, R37, R38
33	R26, R27, R35, R39	R23, R24, R34, R41, R68	R20, R37
41, 42	R26, R27, R35, R39	R23, R24, R34, R41, R68	R20, R21, R36, R37, R38

Fuente: Norma NTP 749

Anexo 4 Nivel de Peligrosidad Objetiva NPO

PELIGROSIDAD OBJETIVA	NPO	SIGNIFICADO
Aceptable	-	No se han detectado anomalías destacables. El riesgo está controlado. Comporta tomar las medidas establecidas en el nivel de riesgo 1 de la tabla VI.
Mejorable	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. El conjunto de medidas preventivas existentes con respecto al riesgo admite mejoras.
Deficiente	6	Se han detectado factores de riesgo que precisan ser corregidos. El conjunto de medidas preventivas existentes con respecto al riesgo no garantiza un control suficiente del mismo.
Muy Deficiente	10	Se han detectado factores de riesgo significativos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.

Fuente: Norma NTP 749

Anexo 5 Determinación Del Nivel De Exposición

NE	SIGNIFICADO
1	Ocasionalmente.
2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
3	Varias veces en su jornada laboral en tiempos cortos.
4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.

Fuente: Norma NTP 749

Anexo 6 Determinación de Nivel de Consecuencias

NE	SIGNIFICADO
10	Pequeñas lesiones
25	Lesiones normalmente reversibles
60	Lesiones graves que pueden ser irreversibles
100	Uno o varios muertos

Fuente: Norma NTP 749

Anexo 7 Determinación de Nivel de Riesgo

		(NPO x NE)			
		2 - 4	6 - 8	10 - 20	24 - 40
(NC)	10	20 - 40	60 - 80	100 - 200	240 - 400
	25	50 - 100	150 - 200	250 - 500	600 - 1000
	60	120 - 240	360 - 480	600 - 1200	1440 - 2400
	100	200 - 400	600 - 800	1000 - 2000	2400 - 4000

Fuente: Norma NTP 749

Anexo 8 Significado de la Determinación de Nivel de Riesgos

NIVEL DE RIESGO	NR	SIGNIFICADO
1	20 - 40	Mejorar en lo posible. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas actuales
2	50 - 120	Establecer medidas de reducción del riesgo e implantarlas en un período determinado
3	150 - 500	Corregir y adoptar medidas de control a corto plazo
4	600 - 4000	Situación que precisa de una corrección urgente

Fuente: Norma NTP 749

Anexo 9 Operacionalidad de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES
		Recolectar la información mediante la metodología para su identificación, clasificación y control.	Identifica y clasifica por su peligrosidad a los agentes químicos presente en el proceso de producción.
Riesgos por Agentes Químicos en la Fabricación de Pintura.	La exposición a Agentes Químicos es uno de los mayores riesgos potenciales para millones de trabajadores en el mundo; los solventes generan contaminación ambiental y desencadenan problemas de salud pública [19].	Asignar a cada agente químico presente las bandas de control del método Control Banding	Establece los niveles de exposición a Agentes Químicos por parte del personal.
		Aplicar las recomendaciones del Control Banding.	Reduce el Riesgo a niveles adecuados mediante las recomendaciones del método.
		Conclusiones	Evaluación final de la reducción del Riesgo

Fuente: Elaboración propia

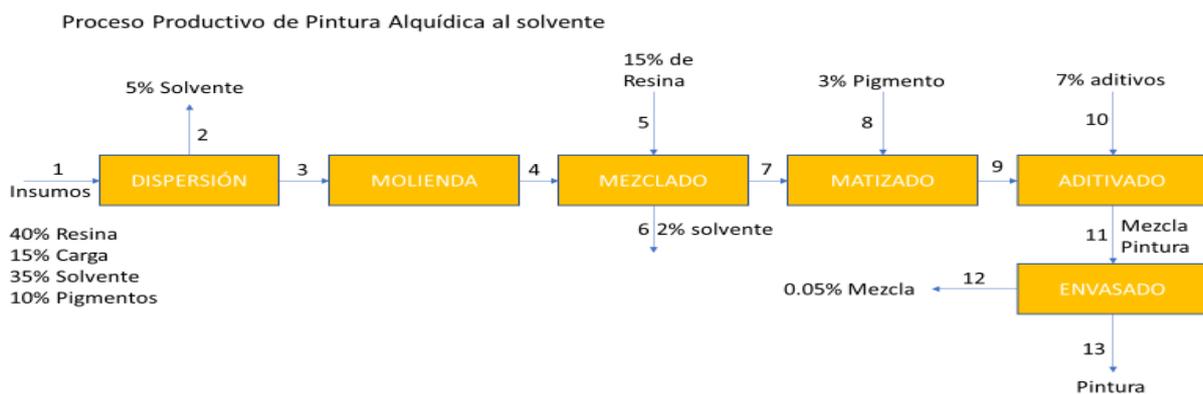
Anexo 10 Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipotesis	Variables	Metodologia
General	General	General	Variable 01	Enfoque
¿De qué Manera El Método Control Banding Contribuirá en reducción de los Riesgos por Exposición a Agentes Químicos Peligrosos en la Empresa de Pinturas en Lima en el Año 2023?	El objetivo general de la presente investigación: Implementar El Método Control Banding para determinar su contribución a la reducción de los Riesgos por Exposición a Agentes Químicos Peligrosos en La Empresa de Pinturas en Lima en el Año 2023.	El Método Control Banding Contribuirá con la reducción de los Riesgos por Exposición a Agentes Químicos Peligrosos en la Empresa de Pinturas en Lima en el Año 2023.	Riesgos potenciales por exposición no controlada de Agentes Químicos que puede originar Enfermedades profesionales en la Empresa de Pinturas en Lima en el Año 2023.	Pre experimental con Pre y Post test.
Específicos	Específicos	Específicas	Variable 02	Alcance
	Realizar una Evaluación Inicial utilizando el Cuestionario de Chequeo para Identificación de Factores de Riesgo de Accidente en la NTP 749 de los Puestos de Trabajo expuestos a Agentes Químicos Peligrosos.		Control Banding	Investigación Descriptiva
	Caracterizar los Agentes Químicos Peligrosos utilizados en la Empresa a través del Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) o las frases de riesgo R del Sistema de Clasificación de la Unión Europea (UE). y a través de sus hojas de seguridad (MSDS)		Identifica los agentes químicos Peligrosos presente en el proceso de producción	Todo el personal involucrado con niveles de exposición a agentes químicos Peligrosos de la empresa de pinturas en Lima en el año 2023.
			Dimensiones	Población

<u>Específicos</u>	<u>Específicos</u>	<u>Específicas</u>	<u>Variable 02</u>	<u>Alcance</u>
	<p>Establecer el Control de los Riesgos por exposición a los AQP utilizando las hojas de control del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente de la OIT. Evaluar los resultados del Método Control Banding implementado parcialmente al 2023, mediante la aplicación del post test a través del cuestionario NTP749.</p>		<p>Jerarquización de los riesgos por Agentes Químicos</p>	<p>Diseño: No experimental</p>

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 11 Proceso productivo de la Empresa de Pinturas en Lima.



Anexo 12 Encuesta realizada a la Empresa de Pinturas en Lima

	SI	NO	No procede	Respuesta negativa implica	Calificación
1. Se almacenan, usan, producen,..., Agentes Químicos Peligrosos (AQP), ya sean materias primas, productos intermedios, subproductos, productos acabados, residuos, productos de limpieza, etc.	X			No debe cumplimentarse el cuestionario	
Sobre identificación de agentes químicos					
2. Están identificados e inventariados los AQP presentes durante el trabajo, sea esta presencia con carácter ordinario o con carácter ocasional.	X				MEJORABLE
3. Están correctamente señalizados por etiqueta los envases originales de los AQP.	X				MEJORABLE
4. La señalización anterior se mantiene cuando se trasvasa el AQP a otros envases o recipientes.	X				MEJORABLE
5. En tuberías que contengan AQP se han pegado, fijado o pintado etiquetas de identificación del producto y el sentido de circulación de los fluidos.			X	Ir a tabla I.2	
6. Las etiquetas se han colocado a lo largo de la tubería en número suficiente y en zonas de especial riesgo (válvulas, conexiones, etc.).			X		MEJORABLE
7. Se dispone de la ficha de datos de seguridad (MSDS) de todos los AQP que están o pueden estar presentes durante el trabajo y, en su caso, información suficiente y adecuada de aquellos AQP que no dispongan de FDS (residuos, productos intermedios,...)		X		Ir a tabla I.2	DEFICIENTE
				-	
Sobre almacenamiento /envasado de agentes químicos					
8. Los AQP se almacenan en recintos especiales, agrupados por comunidad de riesgo y suficientemente aislados (por distancia o por pared divisoria) de los incompatibles o que pueden generar reacciones peligrosas.	X			Ir a tabla I.2	
9. El área de almacenamiento está correctamente ventilada, sea por tiro natural o forzado.	X				DEFICIENTE
10. Las áreas de almacenamiento, utilización y/o producción, cuando la cantidad y/o la peligrosidad del producto lo requieran, garantiza la recogida y conducción a una zona o	X				DEFICIENTE

recipiente seguro de fugas o derrames de AQP en estado líquido.					
11. Está prohibida la presencia o uso de focos de ignición "sin control" en el almacén de AQP inflamables y se verifica y garantiza exhaustivamente el cumplimiento de tal prohibición.	X			Ir a tabla I.2	
12. Los envases y embalajes que contienen AQP ofrecen suficiente resistencia física o química y no presentan golpes, cortes o deformaciones.	X			Ir a tabla I.2	
13. Los envases que contienen AQP son totalmente seguros (cierre automático, cierre de seguridad con enclavamiento, doble envolvente, revestimiento amortiguador de choques, etc.)				Ir a tabla I.2	
14. El transporte de envases, sea por medios manuales o mecánicos, se realiza mediante equipos y/o implementos que garantizan su estabilidad y correcta sujeción.	X			Ir a tabla I.2	
				-	
Sobre utilización/proceso de agentes químicos					
15. En el puesto de trabajo y/o su entorno inmediato sólo permanece la cantidad de AQP estrictamente necesaria para el trabajo inmediato (nunca cantidades superiores a las necesarias para el turno o jornada de trabajo).	X				MEJORABLE
16. Los AQP existentes en el lugar de trabajo para el uso en el turno o jornada y no utilizados en ese momento, están depositados en recipientes adecuados, armarios protegidos o recintos especiales.		X			MEJORABLE
17. Se evita trasvasar AQP por vertido libre y pipetear con la boca	X			Ir a tabla I.2	
18. Se controla rigurosamente la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables		X		Ir a tabla I.2	
19. La instalación eléctrica en las zonas con riesgo de atmósferas inflamables es antiexplosiva, al tiempo que están controlados los focos de ignición de cualquier tipología (*)		X			
20. La instalación eléctrica de equipos, instrumentos, salas y	X			Ir a tabla I.2	

almacenes de productos corrosivos es adecuada					
21. Las características de los materiales, equipos y herramientas son adecuadas a la naturaleza de los AQP que se utilizan.	X			Ir a tabla I.2	
22. Se comprueba la ausencia de fugas y, en general, el correcto estado de las instalaciones y/ o equipos antes de su uso.	X			Ir a tabla I.2	
23. En aquellos equipos o procesos que lo requieren, existen sistemas de detección de condiciones inseguras (nivel del LII en un túnel de secado, temperatura/presión de un reactor, nivel de llenado de un depósito,...) asociados a un sistema de alarma.			X	Ir a tabla I.2	
24. Los sistemas de detección existentes, cuando se precisa ante situaciones críticas, actúan sobre una o varias de las siguientes opciones: paro del proceso, detención de la alimentación de productos, activación de sistemas de barrido de seguridad, provocan el venteo de la instalación, etc.		X			DEFICIENTE
25. Los venteos y salidas de los dispositivos de seguridad para productos inflamables / explosivos están canalizados a lugar seguro y cuando se precisa dotados de antorchas			X	Ir a tabla I.2	
26. Para productos tóxicos o corrosivos existen medios para el tratamiento, absorción, destrucción y/o confinamiento seguro de los efluentes provenientes de los dispositivos de seguridad y de los venteos.	X			Ir a tabla I.2	
27. Las operaciones con posibles desprendimientos de gases, vapores, polvos, etc., de AQP se realizan mediante procesos cerrados ó, en su defecto, en áreas bien ventiladas o en instalaciones dotadas de aspiración localizada.	X			Ir a tabla I.2	
28. Con carácter general, se han implantado las medidas de protección colectiva necesarias para aislar los AQP y/o limitar la exposición y/o contacto de los trabajadores a los mismos.	X				DEFICIENTE
Sobre organización de la prevención en el uso de agentes químicos					

29. Se exige autorización de trabajo para la realización de operaciones con riesgo en recipientes, equipos o instalaciones que contienen o han contenido AQP		X		Ir a tabla I.2	
30. Está garantizado el control de accesos de personal externo o personal no autorizado a zonas de almacenamiento, carga/descarga o proceso de AQP.		X		Ir a tabla I.2	
31. Los trabajadores han sido explicita y adecuadamente informados de los riesgos asociados a los AQP y formados correctamente sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.	x			Ir a tabla I.2	
32. Los trabajadores tienen acceso a la MSDS suministrada por el proveedor.	X				MEJORABLE
33. Se dispone de procedimientos escritos de trabajo para la realización de tareas con AQP	X			Ir a tabla I.2	
34. Existe un programa de mantenimiento preventivo de aquellos equipos o instalaciones de cuyo correcto funcionamiento dependa la seguridad del proceso.	X				DEFICIENTE
35. Está garantizada la limpieza de puestos y locales de trabajo. (Se ha implantado un programa y se controla su aplicación).	X				MEJORABLE
36. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y/o para el control de fugas y existen instrucciones de actuación.	X				DEFICIENTE
37. Existe un programa de gestión de residuos y se controla su aplicación.	x				DEFICIENTE
38. Se han implantado normas de higiene personal correctas (lavarse las manos, cambiarse de ropa, prohibición de comer, beber o fumar en los puestos de trabajo, etc.) y se controla su aplicación.	X				MEJORABLE
39. Se dispone de Plan de Emergencia ante situaciones críticas en las que se vean involucrados AQP (fugas, derrames, incendio, explosión, etc.).	X				MUY DEFICIENTE
40. Con carácter general, se han implantado las medidas organizativas necesarias para aislar los AQP, limitar la exposición y contacto de los trabajadores con los mismos,	X				

contemplando la posible existencia de trabajadores especialmente sensibles					
Sobre uso de EPI e instalaciones de socorro					
41. Se dispone y se controla el uso eficaz de los equipos de protección individual (EPP) necesarios en las distintas tareas con riesgo de exposición o contacto con AQP.	X			Ir a tabla I.2	
42. Existen duchas descontaminadoras y fuentes lava ojos próximas a los lugares donde sea factible la proyección de AQP.		x		Ir a tabla I.2	
43. Con carácter general, se hace una correcta gestión de los EPP, de la ropa de trabajo y de las instalaciones de socorro.		x			DEFICIENTE
44. Se aprecian otras deficiencias o carencias en cuanto a las protecciones colectivas, medidas organizativas y uso de EPP: Citarlas y valorarlas (**)		x			
(*) Para conocer si hay riesgo de atmósfera explosiva tendría que clasificarse previamente la zona de trabajo en función de la presencia de sustancias inflamables y, en su caso, verificarlo con un explosímetro.					
(**) Esta cuestión se debería cumplimentar y desarrollar cuando se haya respondido NO a alguna de las cuestiones nº 28, 40 y 43					

Fuente: NTP 749

Anexo 13 Clasificación de los Solventes por nivel de Riesgo según clasificación Internacional (SGA)

GRUPO DE PELIGRO	FRASES R DE LA UE	CLASIFICACIÓN DE PELIGRO SGA (clase/nivel)
A	R36, R38, R65, R66 Todos los polvos y vapores que no se encuentran en otra banda	Toxicidad aguda por cualquier ruta, clase 4 Irritación cutánea clases 2 o 3 Irritación ocular clase 2 Todos los polvos y vapores que no se encuentran en otra banda
B	R20/21/22, R40/20/21/22 R33,R67	Toxicidad aguda por cualquier ruta, clase 4 Toxicidad aguda (sistémica), cualquier ruta clase 2
C	R23/24/25, R34, R35, R37, R39/23/24/25, R41, R43, R48/20/21/22	Toxicidad aguda por cualquier ruta clase 3 Toxicidad aguda (sistémica), por cualquier ruta clase 1 corrosividad subclase 1A, 1B, or 1C Irritación ocular clase 1 Irritación del sistema respiratorio (criterios del SGA pendientes de acordar) Sensibilidad de la piel Toxicidad por exposición repetida cualquier ruta clase 2
D	R48/23/24/25, R26/27/28, R39/26/27/28, R40	Toxicidad aguda por cualquier ruta clases 1 o 2 carnogenicidad clase 2 Toxicidad por exposición repetida cualquier ruta clase 1 Toxicidad para la reproducción clases 1 o 2
E	R42, R45, R46, R49, R68	mutagenicidad clases 1 o 2 Carcinogenicidad clase 1 Sensibilidad Respiratoria
S	R21, R24, R27, R34, R35, R36, R38, R39/24, R39/27, R40/21, R41, R43 R48/21, R48/24, R66	Toxicidad aguda solamente dérmica clases 1,2,3 or 4 Toxicidad aguda (sistémica) solamente dérmica clases 1 o 2 Corrosividad, subclases 1A, 1B, or 1C Irritación de la piel clase 2 Irritación de los ojos clases 1 or 2 Sensibilidad de la piel Toxicidad por exposición repetida, solamente dérmica, clases 1 or 2

Fuente: [14]

Anexo 14 Categoría de los Solventes por categoría y Grupo de Peligro

PELIGRO	CATEGORIA	GRUPO DE PELIGRO
Toxicidad aguda, inhalación	4	B
toxicidad aguda, Dérmica	5	A
Corrosión/irritación cutánea	2	A, S
Lesiones oculares graves/irritación ocular	2B	A, S
Toxicidad específica para órganos Blanco, Unica exposición	3	
Peligro por Aspiración	1	

Fuente: [14]

Anexo 15 Formato de Evaluación de Exposición a Solventes para determinar el Grupo de Peligro

INFORMACION RESULTANTE DE LA APLICACIÓN DE CONTROL BANDING DETERMINACION DEL GRUPO DE PELIGRO						
¿La substancia química es un disolvente común?						
			SI	NO		
Grupo(s) de peligro del disolvente, de acuerdo a la Tabla A, 1						
Si es otra substancia, ¿Cuáles son los peligros para la salud (clasificación SGA)?						
PELIGRO			CATEGORIA			
Frases H, asociadas a los peligros para la salud (clasificación SGA)						
CODIGO			INDICACION DE PELIGRO			
Grupo de peligro de la substancia (Tabla A.2)						
			A			
Cantidad de substancia química manejada			PEQUEÑA			

Fuente [20]

**Anexo 16 Tabla determina cantidades de contaminantes presente en La Empresa de
Pinturas en Lima**

CANTIDAD	SOLIDO		LIQUIDO	
	Peso	Tipicamente Se Recibe En:	Volumen	Tipicamente Se Recibe En:
Pequeña	Gramos	Paquetes o Botellas	Mililitros	Botellas
Mediana	Kilogramos	Cuñetes o Tambos	Litros	Tambos
Grande	Toneladas	A Granel	Metros Cúbicos	A Granel

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 17 Índice de volatilidad de solventes sometidos a temperaturas promedio

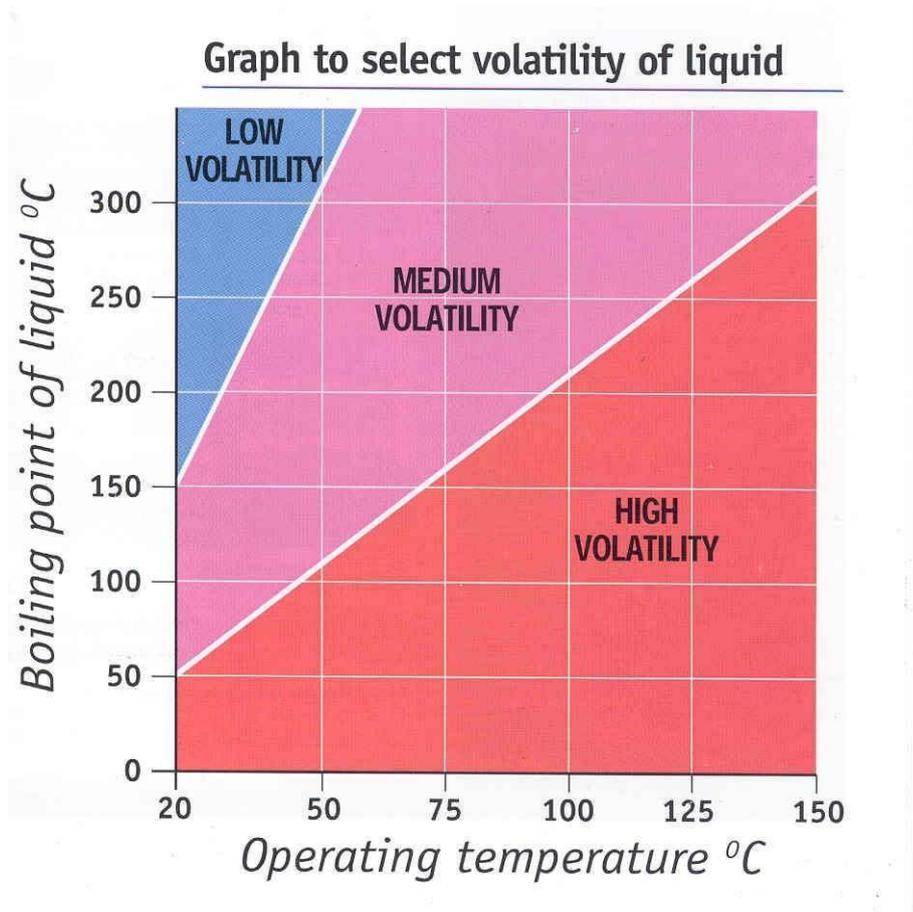
VOLATILIDAD DE LOS SOLVENTES:

Alta Punto de ebullición menor a 50°C

Media Punto de ebullición entre 50° y 150°C

Baja Punto de ebullición mayor a 150°C

Fuente: [20]

Anexo 18 Índice de Volatilidad a diferentes niveles de temperatura

Anexo 19 Guía para realizar la evaluación del Riesgo de Accidentes por Agentes Químicos



NTP 749: Evaluación del riesgo de accidente por agentes químicos. Metodología simplificada

Évaluation du risque d'accident par agents chimiques. Méthodologie simplifiée
Evaluation of accident risk caused by chemicals. Simplified assessment

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones
Válida		Complementa la NTP 750
ANÁLISIS		
Criterios legales		Criterios técnicos
Derogados:	Vigentes:	Desfasados: Operativos:

Redactor:

Tomás Piqué Ardanuy
Ingeniero Técnico Químico
Licenciado en Derecho

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

En esta Nota Técnica y la posterior, se exponen sendas metodologías simplificadas de evaluación del riesgo de accidente químico y del riesgo por exposición a agentes químicos, respectivamente. En algunos casos, su aplicación será suficiente para determinarlas medidas preventivas necesarias, y en otros, deberá proseguirse con procedimientos exhaustivos o complejos de evaluación que permitan alcanzar conclusiones sobre la magnitud de los riesgos. En cualquier caso son útiles para obtener, de forma rápida y sencilla, una estimación inicial del riesgo en aspectos de seguridad y de higiene relativos al uso y manipulación de agentes químicos.

Introducción

El artículo 3 del Real Decreto 374/2001 que fija las obligaciones del empresario en materia de evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores originados por agentes químicos presentes en el lugar de trabajo, exige que para llevar a cabo la citada evaluación, deberá considerar y analizar, entre otros aspectos: "sus propiedades peligrosas y cualquier otra información necesaria para la evaluación de riesgos, que deba facilitar el proveedor, o que pueda recabarse de éste o de cualquier otra fuente de información de fácil acceso". Es decir, el RD remite de forma explícita a la información sobre las características físico-químicas y toxicológicas contenidas en la etiqueta y en la ficha de datos de seguridad del producto.

Si bien la evaluación del riesgo de accidente por exposición o contacto con un agente químico puede hacerse con cualquiera de las metodologías generales existentes (por ejemplo, la "Evaluación de Riesgos Laborales" publicada por el INSHT, o el "Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente" publicado en la NTP 330, o utilizar directamente el método "Evaluación matemática para control de riesgos" de W.T. FINE), las mismas no cubren las exigencias de evaluación del citado artículo 3. Asimismo, más allá de los imperativos legales, consideramos con criterio estrictamente técnico, que para profundizar en el análisis no se pueden obviar las propiedades intrínsecas de los distintos agentes químicos a la hora de evaluar el riesgo de "accidente químico".

La metodología que se utilice debe permitir, con la mayor objetividad posible, cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, consecuentemente, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección.

Para ello, en esta NTP se propone utilizar una metodología que, partiendo de los criterios y filosofía de las metodologías generales citadas u otras análogas, se tengan en cuenta las propiedades intrínsecas de los distintos productos con los que se trabaja.

Esta metodología va dirigida y está especialmente recomendada para la evaluación del riesgo de "accidente convencional" en el almacenamiento y utilización de agentes químicos. Para la evaluación de los riesgos de los denominados "accidentes mayores" y/o la estimación de sus consecuencias, en la colección de NTP hay varias notas técnicas publicadas específicas para ello.

Metodología simplificada de evaluación del riesgo de accidente por AQP

La metodología de evaluación del riesgo de accidente químico que seguidamente se expone es una propuesta encaminada a facilitar a las empresas con presencia de Agentes Químicos Peligrosos (AQP), sean o no industria química, y especialmente a las pequeñas y medianas empresas, la tarea de identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a la utilización de los citados productos, a fin de poder realizar una correcta y objetiva planificación preventiva a partir de los resultados obtenidos con su aplicación.

Esta metodología se centra en el daño esperado y no en el daño máximo, e incorpora y desarrolla la experiencia de aplicación de

Anexo 20 D.S. 015-2005-SA Reglamento sobre valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo.

Lima, miércoles 6 de julio de 2005

NORMAS LEGALES *El Peruano* Pág. 296135

Decreto Supremo Nº 041-2004-EF y la Resolución Suprema Nº 508-93-PCM;

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- Aprobar la Inafectación del Impuesto General a las Ventas (IGV) e Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) correspondiente a la donación efectuada por Medecins Sans Frontieres a favor de Médicos Sin Fronteras-Bélgica, a que se refiere el cuarto considerando de la presente Resolución.

Artículo Segundo.- Remitir copia de la presente Resolución a la Contraloría General de la República, a la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria - SUNAT y al Interesado, para los efectos a que se contrae el Decreto Supremo Nº 041-2004-EF, dentro de los plazos establecidos.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

MANUEL RODRÍGUEZ CUADROS
Ministro de Relaciones Exteriores

12042

SALUD

Aprueban Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo

DECRETO SUPREMO
Nº 015-2005-SA

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, conforme a los artículos 2º Inciso 22) y artículo 7º de la Constitución Política del Perú, toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida y que todos tienen derecho a la protección de su salud, como condición indispensable para el desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo;

Que, el Ministerio de Salud como órgano del Poder Ejecutivo, tiene la obligación de dictar medidas necesarias para la protección de la salud los trabajadores contra los riesgos de exposición a sustancias químicas en los ambientes de trabajo, acorde con lo previsto en el Título Preliminar de la Ley Nº 26842 - Ley General de Salud y en el Convenio sobre el cáncer profesional - Convenio de la Organización Internacional del Trabajo Nº 139, el mismo que fue ratificado por el Perú en noviembre de 1976 mediante Ley Nº 21601, que dispone que se deberán establecer las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los riesgos de exposición a sustancias y agentes cancerígenos;

Que, el Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo, aprobado por Decreto Supremo Nº 0258-75-SA a la fecha tiene limitaciones en los componentes que regula, debido a que es una norma que requiere actualizar y completar, debido a que no regula sobre cantidad de sustancias químicas que actualmente se vienen utilizando en el país;

Que, las exposiciones a sustancias químicas de uso industrial, aún en concentraciones próximas o debajo del límite permisible, pueden ocasionar efectos adversos a la salud de los trabajadores a mediano o largo plazo;

Que, es necesario aprobar el nuevo Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo, en la que se incorpora información, conceptos y definiciones actualizados a la fecha, los cuales se basan en los avances científicos;

De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 118º Inciso 8) de la Constitución Política del Perú, en el Decreto Legislativo Nº 560 - Ley del Poder Ejecutivo, en la Ley, Nº 26842 - Ley General de Salud;

DECRETA:

Artículo 1º.- Aprobar el Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo, el mismo que consta de Tres (3) Capí-

tulos, Ocho (8) Artículos, Cuatro (4) Disposiciones Complementarias, Transitorias y Finales, y Cuatro (4) Anexos, que forman parte integrante del presente Reglamento.

Artículo 2º.- Derogar el Decreto Supremo Nº 0258-75-SA, así como toda disposición que se oponga al presente Decreto Supremo.

Artículo 3º.- El presente Decreto Supremo será rendido por la Ministra de Salud.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los cuatro días del mes de julio del año dos mil cinco.

ALEJANDRO TOLEDO
Presidente Constitucional de la República

PILAR MAZZETTI SOLER
Ministra de Salud

REGLAMENTO SOBRE VALORES LÍMITE PERMISIBLES PARA AGENTES QUÍMICOS EN EL AMBIENTE DE TRABAJO

CAPÍTULO I GENERALIDADES

Artículo 1º.- Objetivos

Los Valores Límite Permisibles se establecen para proteger la salud de los trabajadores de toda actividad ocupacional y a su descendencia, mediante la evaluación cuantitativa y para el control de riesgos inherentes a la exposición, principalmente por inhalación, de agentes químicos presentes en los puestos de trabajo.

Artículo 2º.- Ámbito de Aplicación

La presente norma se aplicará a nivel nacional en todos los ambientes de trabajo donde se utilicen agentes o sustancias químicas o cancerígenas que puedan ocasionar riesgos y/o daños a la salud y seguridad de los trabajadores. Asimismo, dichos valores deben ser aplicados por profesionales con conocimiento en temas vinculados a la Salud e Higiene Ocupacional.

Artículo 3º.- Principios.

Los Valores Límite Permisibles:

- Constituyen valores de referencia.
- No representan una barrera definida de separación entre situaciones seguras y peligrosas.
- Se establecen para su aplicación exclusiva en la práctica de la Higiene Ocupacional y no podrá aplicarse para la evaluación de la contaminación medioambiental de una población, contaminación del agua o alimentos, estimación de índices relativos de toxicidad de los agentes químicos o como prueba del origen, laboral o no, de una enfermedad o estado físico existente.

CAPÍTULO II CONCEPTOS TÉCNICOS

Artículo 4º.- Definiciones

Para efectos del presente reglamento, se aplicarán las siguientes definiciones:

a) Agente Químico: Todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido; utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.

b) Puesto de trabajo: Comprende tanto al conjunto de actividades que están encomendadas al trabajador, como al espacio físico donde desarrolla su trabajo.

c) Zona de respiración: El espacio alrededor de la cara del trabajador del que éste toma el aire que respira. Con fines técnicos, una definición más precisa es la siguiente: semiesfera de 0,3 m de radio que se extiende por delante de la cara del trabajador, cuyo centro se localiza en el punto medio del segmento imaginario que une ambos oídos y cuya base está constituida por el plano que contiene dicho segmento, la parte más alta de la cabeza y la largue.

d) Período de referencia: Período especificado de tiempo, establecido para el valor límite de un determinado agente químico. El período de referencia para el límite de larga duración es habitualmente de 8 horas, y para el de corta duración, 15 minutos.

Anexo 21 Juicio de Expertos

Juicio de Expertos

PRESENTACIÓN

Respetado Juez: por su experiencia y dominio en temas relacionados a Seguridad y Salud en el Trabajo usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de evaluación y recopilación de datos NTP 749: Evaluación del riesgo de accidente por agentes químicos metodología simplificada extraída del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo del Ministerio de Trabajo de Asuntos sociales de España. La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de éstos sean utilizados eficientemente; aportando tanto al área investigativa de la seguridad y salud en el trabajo como a sus aplicaciones

Para este caso se utilizara la NTP 749 como instrumento para evaluar el riesgo presente en el uso de agentes químicos en la empresa de pinturas en Lima, se escogió este instrumento que utiliza una metodología de evaluación simplificada del riesgo químico que permite realizar una evaluación cualitativa y semi-cuantitativa del riesgo por inhalación, absorción, calculando una puntuación del riesgo recoge una guía técnica para la evaluación y prevención presente en los centros de trabajo bastante completo en su evaluación y por ser de fácil aplicación en nuestro país, el alcance fija sus parámetros, valores límites permisibles se encuentran dentro de los valores que precisa la legislación existente en Perú, dentro del marco del D.S.:015-2005 SA. El método está basado en principios tomados de otros modelos y métodos y tiene por finalidad ofrecer un sistema de evaluación estructurada muy útil y de bajo costo, para las pequeñas y medianas empresas.

Agradecemos su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS: Mtro. Joselito Sánchez Pérez

NIVEL ACADEMICO: Maestría en Ingeniería Industrial con mención en Seguridad Industrial.

EXPERIENCIA: Docente Universitario

TIEMPO: 07 años

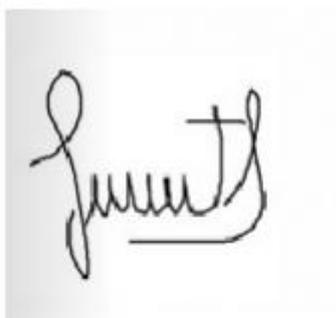
E-MAIL: jperez@usat.edu.pe

TELEFONO: 968854952

De acuerdo a los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems.

EVALUACION INSTRUMENTO NTP 749		
CATEGORIA	CALIFICACION	INDICADOR
SUFICIENCIA	1. NO CUMPLE CON EL CRITERIO	La NTP 749 no evalúa el riesgo por exposición a agentes químicos
LA NTP 749 EVALÚA EL RIESGO POR EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS	2. BAJO NIVEL	La NTP 749 evalúa en parte el riesgo por exposición a agentes químicos
	3. MODERADO NIVEL	Se debe complementar con otros instrumentos para evaluar el riesgo
	4. ALTO NIVEL	La NTP749 es suficiente para evaluar el riesgo.
COHERENCIA	1. NO CUMPLE CON EL CRITERIO	No se encuentra dentro del marco del DS 015-2005-SA del MINSA
LA NTP 749 SE ENCUENTRA DENTRO DEL MARCO DEL DS 015-2005-SA DEL MINSA	2. BAJO NIVEL	Se encuentra en parte dentro del marco del DS 015-2005-SA del MINSA
	3. MODERADO NIVEL	Es necesario complementar con otros instrumentos para encontrarse dentro del marco del DS 015-2005-SA del MINSA
	4. ALTO NIVEL	La NTP 749 se encuentra dentro del marco del DS 015-2005-SA del MINSA
RELEVANCIA	1. NO CUMPLE CON EL CRITERIO	La NTP 749 como método de evaluación es costoso para las pyme.
LA NTP 749 POR SER UN MÉTODO SIMPLIFICADO REALIZA UNA EVALUACIÓN CUALITATIVA Y SEMI-CUANTITATIVA DE BAJO COSTO PARA REALIZAR LA EVALUACIÓN DEL RIESGO POR AGENTES QUÍMICOS POR LAS PYMES.	2. BAJO NIVEL	LA NTP 749 como método de evaluación es relativamente costoso para ser aplicado por la pyme.
	3. MODERADO NIVEL	La NTP749 como método de evaluación es medianamente económico para ser aplicado por las pyme.
	4. ALTO NIVEL	La NTP749 como método de evaluación es económico para ser aplicado por las pyme.
CLARIDAD	1. NO CUMPLE CON EL CRITERIO	La información proveniente de la evaluación con la NTP 749 no son claros ni concluyentes
LA INFORMACIÓN PROVENIENTE DE LA EVALUACIÓN CON EL CUESTIONARIO DE LA NTP749 SON CUALITATIVOS Y SEMI-CUANTITATIVOS POR LO QUE SON DESCRIPTIVOS Y CONCISOS.	2. BAJO NIVEL	La información proveniente de la evaluación con la NTP 749 son poco claros pero no concluyentes
	3. MODERADO NIVEL	La información proveniente de la evaluación con la NTP 749 es clara pero no concluyente.
	4. ALTO NIVEL	La información proveniente de la evaluación con la NTP 749 es clara y concluyente.

DIMENSION	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Observaciones:
Identifica y clasifica por su peligrosidad a los agentes químicos presente en el proceso de producción.	4	4	4	4	La norma NTP 749 si cumple con la clasificación, se encuentra dentro del marco de la ley 015 2005 SA
Establece los niveles de exposición a Agentes Químicos por parte del personal	4	4	4	4	La norma NTP 749 si establece los niveles de exposición a agentes químicos por parte del personal de la empresa de pinturas en Lima.



Firma: Mtro. Joselito Sánchez Pérez

PRESENTACIÓN

Respetado Juez: por su experiencia y dominio en temas relacionados a Seguridad y Salud en el Trabajo usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de evaluación y recopilación de datos NTP 749: Evaluación del riesgo de accidente por agentes químicos metodología simplificada extraída del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo del Ministerio de Trabajo de Asuntos sociales de España. La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de éstos sean utilizados eficientemente; aportando tanto al área investigativa de la seguridad y salud en el trabajo como a sus aplicaciones.

Para este caso se utilizara la NTP 749 como instrumento para evaluar el riesgo presente en el uso de agentes químicos en la empresa de pinturas en Lima, se escogió este instrumento que utiliza una metodología de evaluación simplificada del riesgo químico que permite realizar una evaluación cualitativa y semicuantitativa del riesgo por inhalación, absorción, calculando una puntuación del riesgo recoge una guía técnica para la evaluación y prevención presente en los centros de trabajo bastante completo en su evaluación y por ser de fácil aplicación en nuestro país, el alcance fija sus parámetros, valores límites permisibles se encuentran dentro de los valores que precisa la legislación existente en Perú, dentro del marco del D.S.:015-2005 SA. El método está basado en principios tomados de otros modelos y métodos y tiene por finalidad ofrecer un sistema de evaluación estructurada muy útil y de bajo costo, para las pequeñas y medianas empresas.

La tesis por la que se solicita el juicio de expertos lleva por título: Aplicación del Método Control Banding para reducir a un nivel adecuado la Exposición de los Trabajadores a Agentes Químicos en la Empresa de Pinturas en Lima, siendo su primer objetivo específico: Realizar una Evaluación Inicial utilizando el Cuestionario de Chequeo para Identificación de Factores de Riesgo de Accidente en la NTP 749 y a través del IPER de los Puestos de Trabajo expuestos a Agentes Químicos con el fin de identificar los Agentes Químicos utilizados en la Empresa y determinar su peligrosidad a través del Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) o las frases de riesgo R del Sistema de Clasificación de la Unión Europea (UE) y a través de sus hojas de seguridad (MSDS).

Consultar:

NTP 749: [NTP 749: Evaluación del riesgo de accidente por agentes químicos. Metodología simplificada \(cso.go.cr\)](#)

DS: 015-2005 SA: [252380_DS015-2005-SA.pdf20190110-18386-10o4hbf.pdf \(www.gob.pe\)](#)

Agradecemos su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS: Mtro. Anthony Eduardo Laura Chumbiriza

NIVEL ACADÉMICO: Maestría en Higiene Ocupacional.

EXPERIENCIA: Docente Universitario

TIEMPO: 16 años

E-MAIL: anthony.laura@unmsm.edu.pe

TELEFONO: 971302769

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems.

EVALUACION INSTRUMENTO NTP 749

CATEGORIA	CALIFICACION	INDICADOR
SUFICIENCIA	1. NO CUMPLE CON EL CRITERIO	La NTP 749 no evalúa el riesgo por exposición a agentes químicos
LA NTP 749 EVALÚA EL RIESGO POR EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS	2. BAJO NIVEL	La NTP 749 evalúa en parte el riesgo por exposición a agentes químicos
	3. MODERADO NIVEL	Se debe complementar con otros instrumentos para evaluar el riesgo
	4. ALTO NIVEL	La NTP749 es suficiente para evaluar el riesgo.
COHERENCIA	1. NO CUMPLE CON EL CRITERIO	No se encuentra dentro del marco del DS 015-2005-SA del MINSA
LA NTP 749 SE ENCUENTRA DENTRO DEL MARCO DEL DS 015-2005-SA DEL MINSA	2. BAJO NIVEL	Se encuentra en parte dentro del marco del DS 015-2005-SA del MINSA
	3. MODERADO NIVEL	Es necesario complementar con otros instrumentos para encontrarse dentro del marco del DS 015-2005-SA del MINSA
	4. ALTO NIVEL	La NTP 749 se encuentra dentro del marco del DS 015-2005-SA del MINSA

RELEVANCIA	1. NO CUMPLE CON EL CRITERIO	La NTP 749 como método de evaluación es costoso para las pyme.
LA NTP 749 POR SER UN METODO SIMPLIFICADO REALIZA UNA EVALUACION CUALITATIVA Y SEMI-CUANTITATIVA DE BAJO COSTO PARA REALIZAR LA EVALUACION DEL RIESGO POR AGENTES QUIMICOS POR LAS PYMES.	2. BAJO NIVEL	LA NTP 749 como método de evaluación es relativamente costoso para ser aplicado por la pyme.
	3. MODERADO NIVEL	La NTP749 como método de evaluación es medianamente económico para ser aplicado por las pyme.
	4. ALTO NIVEL	La NTP749 como método de evaluación es económico para ser aplicado por las pyme.
CLARIDAD	1. NO CUMPLE CON EL CRITERIO	La información proveniente de la evaluación con la NTP 749 no son claros ni concluyentes
LA INFORMACION PROVENIENTE DE LA EVALUACION CON EL CUESTIONARIO DE LA NTP749 SON CUALITATIVOS Y SEMI-CUANTITATIVOS POR LO QUE SON DESCRIPTIVOS Y CONCISOS.	2. BAJO NIVEL	La información proveniente de la evaluación con la NTP 749 son poco claros pero no concluyentes
	3. MODERADO NIVEL	La información proveniente de la evaluación con la NTP 749 es clara pero no concluyente.
	4. ALTO NIVEL	La información proveniente de la evaluación con la NTP 749 es clara y concluyente.

Validación del cuestionario NTP 749

Cuestionario NTP 749	Suficiencia	Coherencia	Relevancia	Claridad	Observaciones:
1. Se almacenan, usan, producen, Agentes Químicos Peligrosos (AQP), ya sean materias primas, productos intermedios, subproductos, productos acabados, residuos, productos de limpieza, etc.	4	4	4	4	
2. Están identificados e inventariados los AQP presentes durante el trabajo, sea esta presencia con carácter ordinario o con carácter ocasional.	4	4	4	2	Revisar el uso del término ordinario, quizá por otro sinónimo como rutinario, termino usado en nuestra normativa.
3. Están correctamente señalizados por etiqueta los envases originales de los AQP.	4	4	4	4	
4. La señalización anterior se mantiene cuando se trasvasa el AQP a otros envases o recipientes.	4	4	4	4	
	4	4	4	4	

5. En tuberías que contengan AQP se han pegado, fijado o pintado etiquetas de identificación del producto y el sentido de circulación de los fluidos.					
6. Las etiquetas se han colocado a lo largo de la tubería en número suficiente y en zonas de especial riesgo (válvulas, conexiones, etc.).	4	4	4	4	
7. Se dispone de la ficha de datos de seguridad (FDS) de todos los AQP que están o pueden estar presentes durante el trabajo y, en su caso, información suficiente y adecuada de aquellos AQP que no dispongan de FDS (residuos, productos intermedios...)	4	4	4	2	Verificar si en la realidad de estudio se usa el término FDS o MSDS o el término más apropiado, asimismo explicar al inicio del instrumento las abreviaciones a utilizar como AQP.
8. Los AQP se almacenan en recintos especiales, agrupados por comunidad de riesgo y suficientemente aislados (por distancia o por pared divisoria) de los incompatibles o que pueden generar reacciones peligrosas.	4	4	4	4	
9. El área de almacenamiento está correctamente ventilada, sea por tiro natural o forzado.	4	4	4	2	Revisar el uso del término tiro natural o forzado, para usar un sinónimo adecuado al lenguaje del contexto social donde se evaluará.
10. Las áreas de almacenamiento, utilización y/o producción, cuando la cantidad y/o la peligrosidad del producto lo requieran, garantiza la recogida y conducción a una zona o recipiente seguro de fugas o derrames de AQP en estado líquido.	4	4	4	4	
11. Está prohibida la presencia o uso de focos de ignición "sin control" en el almacén de AQP inflamables y se verifica y	4	4	4	4	

garantiza exhaustivamente el cumplimiento de tal prohibición.					
12. Los envases y embalajes que contienen AQP ofrecen suficiente resistencia física o química y no presentan golpes, cortes o deformaciones.	4	4	4	4	
13. Los envases que contienen AQP son totalmente seguros (cierre automático, cierre de seguridad con enclavamiento, doble envoltorio, revestimiento amortiguador de choques, etc.)	4	4	4	4	
14. El transporte de envases, sea por medios manuales o mecánicos, se realiza mediante equipos y/o implementos que garantizan su estabilidad y correcta sujeción.	4	4	4	4	
15. En el puesto de trabajo y/o su entorno inmediato sólo permanece la cantidad de AQP estrictamente necesaria para el trabajo inmediato (nunca cantidades superiores a las necesarias para el turno o jornada de trabajo).	4	4	4	4	
16. Los AQP existentes en el lugar de trabajo para el uso en el turno o jornada y no utilizados en ese momento, están depositados en recipientes adecuados, armarios protegidos o recintos especiales.	4	4	4	4	
17. Se evita trasvasar AQP por vertido libre y pipetear con la boca	4	4	4	4	
18. Se controla rigurosamente la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables	4	4	4	4	
19. La instalación eléctrica en las zonas con riesgo de atmósferas inflamables es antiexplosiva, al tiempo que están controlados los	4	4	4	4	

focos de ignición de cualquier tipología (*)					
20. La instalación eléctrica de equipos, instrumentos, salas y almacenes de productos corrosivos es adecuada	4	4	4	4	
21. Las características de los materiales, equipos y herramientas son adecuadas a la naturaleza de los AQP que se utilizan.	4	4	4	4	
22. Se comprueba la ausencia de fugas y, en general, el correcto estado de las instalaciones y/ o equipos antes de su uso.	4	4	4	4	
23. En aquellos equipos o procesos que lo requieren, existen sistemas de detección de condiciones inseguras (nivel del LII en un túnel de secado, temperatura/presión de un reactor, nivel de llenado de un depósito...) asociados a un sistema de alarma.	4	4	4	2	Hay que aclarar que significa "nivel LII"
24. Los sistemas de detección existentes, cuando se precisa ante situaciones críticas, actúan sobre una o varias de las siguientes opciones: paro del proceso, detención de la alimentación de productos, activación de sistemas de barrido de seguridad, provocan el venteo de la instalación, etc.	4	4	4	4	
25. Los venteos y salidas de los dispositivos de seguridad para productos inflamables / explosivos están canalizados a lugar seguro y cuando se precisa dotados de antorchas	4	4	4	4	
26. Para productos tóxicos o corrosivos existen medios para el	4	4	4	4	

tratamiento, absorción, destrucción y/o confinamiento seguro de los efluentes provenientes de los dispositivos de seguridad y de los venteos.					
27. Las operaciones con posibles desprendimientos de gases, vapores, polvos, etc., de AQP se realizan mediante procesos cerrados ó, en su defecto, en áreas bien ventiladas o en instalaciones dotadas de aspiración localizada.	4	4	4	4	
28. Con carácter general, se han implantado las medidas de protección colectiva necesarias para aislar los AQP y/o limitar la exposición y/o contacto de los trabajadores a los mismos.	4	4	4	4	
29. Se exige autorización de trabajo para la realización de operaciones con riesgo en recipientes, equipos o instalaciones que contienen o han contenido AQP	4	4	4	4	
30. Está garantizado el control de accesos de personal foráneo o personal no autorizado a zonas de almacenamiento, carga/descarga o proceso de AQP.	4	4	4	2	Verificar el uso de la palabra foráneo por sinónimo para un mejor entendimiento de los trabajadores.
31. Los trabajadores han sido explicita y adecuadamente informados de los riesgos asociados a los AQP y formados correctamente sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.	4	4	4	4	
32. Los trabajadores tienen acceso a la FDS suministrada por el proveedor.	4	4	4	2	Similar a un comentario anterior, verificar si se usa FDS o MSDS para aplicar el termino correcto y conocido por los trabajadores.

33. Se dispone de procedimientos escritos de trabajo para la realización de tareas con AQP	4	4	4	4	
34. Existe un programa de mantenimiento preventivo de aquellos equipos o instalaciones de cuyo correcto funcionamiento dependa la seguridad del proceso.	4	4	4	4	
35. Está garantizada la limpieza de puestos y locales de trabajo. (Se ha implantado un programa y se controla su aplicación).	4	4	4	4	
36. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y/o para el control de fugas y existen instrucciones de actuación.	4	4	4	4	
37. Existe un programa de gestión de residuos y se controla su aplicación.	4	4	4	4	
38. Se han implantado normas de higiene personal correctas (lavarse las manos, cambiarse de ropa, prohibición de comer, beber o fumar en los puestos de trabajo, etc.) y se controla su aplicación.	4	4	4	4	
39. Se dispone de Plan de Emergencia ante situaciones críticas en las que se vean involucrados AQP (fugas, derrames, incendio, explosión, etc.).	4	4	4	4	
40. Con carácter general, se han implantado las medidas organizativas necesarias para aislar los AQP, limitar la exposición y contacto de los trabajadores con los mismos, contemplando la posible existencia de trabajadores especialmente sensibles	4	4	4	4	

41. Se dispone y se controla el uso eficaz de los equipos de protección individual (EPI) necesarios en las distintas tareas con riesgo de exposición o contacto con AQP.	4	4	4	2	Revisar de acuerdo con nuestra normativa nacional y cultura, el término que usamos es EPP en lugar de EPI
42. Existen duchas descontaminadoras y fuentes lavaojos próximas a los lugares donde sea factible la proyección de AQP.	4	4	4	4	
43. Con carácter general, se hace una correcta gestión de los EPI, de la ropa de trabajo y de las instalaciones de socorro.	4	4	4	2	Revisar de acuerdo con nuestra normativa nacional y cultura, el término que usamos es EPP en lugar de EPI
44. Se aprecian otras deficiencias o carencias en cuanto a las protecciones colectivas, medidas organizativas y uso de EPI: Citarlas y valorarlas	4	4	4	2	Revisar de acuerdo con nuestra normativa nacional y cultura, el término que usamos es EPP en lugar de EPI
(**)					
(*) Para conocer si hay riesgo de atmósfera explosiva tendría que clasificarse previamente la zona de trabajo en función de la presencia de sustancias inflamables y, en su caso, verificarlo con un explosímetro.					
(**) Esta cuestión se debería cumplimentar y desarrollar cuando se haya respondido NO a alguna de las cuestiones Nº 28, 40 y 43					

¿Hay alguna dimensión que hace parte de la estructura y no fue evaluada? ¿Cuál?

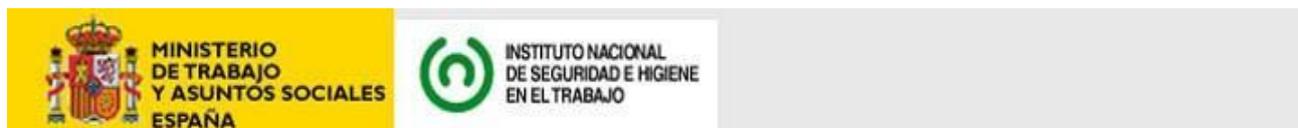
No. Fueron evaluadas todas las preguntas y dimensiones del cuestionario de “NTP 749: Evaluación del riesgo de accidente por agentes químicos. Metodología simplificada” de acuerdo a los criterios de suficiencia, coherencia, relevancia y claridad.



Firmado digitalmente por:
LAURA CHUMBIRIZA Anthony
Eduardo FAU 20555195444 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 07/11/2022 09:53:52-0500

Firma: Mtro. Anthony Eduardo Laura Chumbiriza
CIP 203423

Anexo 22 NTP 749 Evaluación del Riesgo por Agentes Químicos



NTP 749: Evaluación del riesgo de accidente por agentes químicos. Metodología simplificada

Évaluation du risque d'accident par agents chimiques. Méthodologie simplifiée Evaluation of accident risk caused by chemicals. Simplified assessment

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones	
Válida		Complementa la NTP 750	
Criterios legales		Criterios técnicos	
Derogados:	Vigentes:	Desfasados:	Operativos: Sí

Redactor:

Tomás Piqué Ardanuy Ingeniero Técnico Químico Licenciado en Derecho

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

En esta Nota Técnica y la posterior, se exponen sendas metodologías simplificadas de evaluación del riesgo de accidente químico y del riesgo por exposición a agentes químicos, respectivamente. En algunos casos, su aplicación será suficiente para determinarlas medidas preventivas necesarias, y en otros, deberá proseguirse con procedimientos exhaustivos o complejos de evaluación que permitan alcanzar conclusiones sobre la magnitud de los riesgos. En cualquier caso son útiles para obtener, de forma rápida y sencilla, una estimación inicial del riesgo en aspectos de seguridad y de higiene relativos al uso y manipulación de agentes químicos.

Introducción

El artículo 3 del Real Decreto 374/2001 que fija las obligaciones del empresario en materia de evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores originados por agentes químicos presentes en el lugar de trabajo, exige que para llevar a cabo la citada evaluación, deberá considerar y analizar, entre otros aspectos: "sus propiedades peligrosas y cualquier otra información necesaria para la evaluación de riesgos, que deba facilitar el proveedor, o que pueda recabarse de éste o de cualquier otra fuente de información de fácil acceso". Es decir, el RD remite de forma explícita a la información sobre las características

físico - químicas y toxicológicas contenidas en la etiqueta y en la ficha de datos de seguridad del producto.

Si bien la evaluación del riesgo de accidente por exposición o contacto con un agente químico puede hacerse con cualquiera de las metodologías generales existentes (por ejemplo, la "Evaluación de Riesgos Laborales" publicada por el INSHT, o el "Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente" publicado en la NTP 330, o utilizar directamente el método "Evaluación matemática para control de riesgos" de W.T. FINE), las mismas no cubren las exigencias de evaluación del citado artículo 3. Asimismo, más allá de los imperativos legales, consideramos con criterio estrictamente técnico, que para profundizar en el análisis no se pueden obviar las propiedades intrínsecas de los distintos agentes químicos a la hora de evaluar el riesgo de "accidente químico".

La metodología que se utilice debe permitir, con la mayor objetividad posible, cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, consecuentemente, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección.

Para ello, en esta NTP se propone utilizar una metodología que, partiendo de los criterios y filosofía de las metodologías generales citadas u otras análogas, se tengan en cuenta las propiedades intrínsecas de los distintos productos con los que se trabaja.

RESULTADO GLOBAL NTP 749		
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE
4	8	2
	DEFICIENTE	

Esta metodología va dirigida y está especialmente recomendada para la evaluación del riesgo de "accidente convencional" en el almacenamiento y utilización de agentes químicos. Para la evaluación de los riesgos de los denominados "accidentes mayores" y/o la estimación de sus consecuencias, en la colección de NTP hay varias notas técnicas publicadas específicas para ello.

Metodología simplificada de evaluación de riesgo de accidente por AQP

La metodología de evaluación del riesgo de accidente químico que seguidamente se expone es una propuesta encaminada a facilitar a las empresas con presencia de Agentes Químicos Peligrosos (AQP), sean o no industria química, y especialmente a las pequeñas y medianas

empresas, la tarea de identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a la utilización de los citados productos, a fin de poder realizar una correcta y objetiva planificación preventiva a partir de los resultados obtenidos con su aplicación.

Anexo 23 Caracterización de AQP Acetato de Butilo

INFORMACION RESULTANTE DE LA APLICACIÓN DE CONTROL BANDING						
DETERMINACION DEL GRUPO DE PELIGRO						
Sustancia:		Acetato de Butilo				
¿La sustancia química es un disolvente común?		SI		NO		
Grupo(s) de peligro del disolvente, de acuerdo a la Tabla A, 1			A - S			
Si es otra sustancia, ¿Cuáles son los peligros para la salud (clasificación GHS)?						
PELIGRO			CATEGORIA			
Toxicidad aguda, inhalación			4			
Toxicidad aguda, Dérmica			2 o 3			
Corrosión/irritación cutanea			2			
Lesiones oculares graves/irritacion ocular						
Toxicidad específica para órganos Blanco, Única exposición						
Peligro por Aspiración						
Frasas H, asociadas a los peligros para la salud (clasificación GHS)						
CODIGO		INDICACION DE PELIGRO				
R22		Toxicidad aguda, Oral (Categoría 4)				
R38		Irritación cutaneas (Categoría 2)				
R41		Lesiones oculares graves (Categoría 1)				
R37		Toxicidad específica en determinados órganos – exposición única.				
R67		Los vapores pueden causar somnolencia y mareos				
Grupo de peligro de la sustancia (Tabla A.2)						
		A	B	C	D	E S
Cantidad de sustancia química manejada		PEQUEÑA			MEDIANA	GRANDE

Fuente: GHS Clasificación Internacional uniforme

Anexo 24 Caracterización de AQP Solvesso 100

DETERMINACION DEL GRUPO DE PELIGRO							
Sustancia:		Solvesso 100					
¿La sustancia química es un disolvente común?		SI		NO			
Grupo(s) de peligro del disolvente, de acuerdo a la Tabla A, 1		C					
Si es otra sustancia, ¿Cuáles son los peligros para la salud (clasificación GHS)?							
PELIGRO		CATEGORIA					
Toxicidad aguda, inhalación		4					
Toxicidad aguda, Dermica		4					
Corrosion/irritación cutanea							
Lesiones oculares graves/irritación ocular		1					
Toxicidad específica para órganos Blanco, única exposición							
Peligro por Aspiración		2					
Frases R, asociadas a los peligros para la salud (clasificación GHS)							
CODIGO		INDICACION DE PELIGRO					
R65		Puede ser fatal si se ingiere o ingresa por las vías respiratorias					
R37		Puede causar irritación respiratoria					
R67		Puede provocar somnolencia y vértigo					
R40		Se sospecha que provoca cáncer					
Grupo de peligro de la sustancia (Tabla A.2)							
		A	B	C	D	E	S
Cantidad de sustancia química manejada		PEQUEÑA		MEDIANA		GRANDE	

Fuente: MSDS Solvesso 100 Elaboración propia

Anexo 25 Caracterización de AQP Acetato de Metilo

DETERMINACION DEL GRUPO DE PELIGRO						
Sustancia:		Acetato de Metilo				
¿La sustancia química es un disolvente común?		SI		NO		
Grupo(s) de peligro del disolvente, de acuerdo a la Tabla A, 1			C - S			
Si es otra sustancia, ¿Cuáles son los peligros para la salud (clasificación GHS)?						
PELIGRO			CATEGORIA			
Toxicidad aguda, inhalación			3			
Toxicidad aguda, Dérmica			2			
Corrosion/irritacion cutanea						
Lesiones oculares graves/irritación ocular			1			
Toxicidad específica para organos Blanco, Única exposición						
Peligro por Aspiración						
Frases H, asociadas a los peligros para la salud (clasificación GHS)						
CODIGO		INDICACION DE PELIGRO				
R39		Peligro de efectos irreversibles muy graves				
R23		Tóxico por inhalación				
R24		Tóxico en contacto con la piel				
R25		Tóxico por ingestión				
R36		Irrita los ojos				
R20		Nocivo por inhalación				
R21		Nocivo en contacto con la piel				
R22		Nocivo por ingestión				
R66		la exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.				
Grupo de peligro de la sustancia (Tabla A.2)						
	A	B	C	D	E	S
Cantidad de sustancia química manejada				PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE

Fuente: MSDS Acetato de Metilo elaboración propia.

Anexo 26 Caracterización de AQP Xileno

DETERMINACION DEL GRUPO DE PELIGRO				
Sustancia:		Xileno		
¿La sustancia química es un disolvente común?		SI		NO
Grupo(s) de peligro del disolvente, de acuerdo a la Tabla A, 1		A - S		
Si es otra sustancia, ¿Cuáles son los peligros para la salud (clasificación GHS)?				
PELIGRO		CATEGORIA		
Toxicidad aguda, inhalación		4		
Toxicidad aguda, Dérmica		2 o 3		
Corrosión/irritación cutanea		2		
Lesiones oculares graves/irritación ocular				
Toxicidad específica para órganos Blanco, única exposición				
Peligro por Aspiración				
Frases R, asociadas a los peligros para la salud (clasificación GHS)				
CODIGO		INDICACION DE PELIGRO		
R22		Toxicidad aguda, Oral (Categoría 4)		
R38		Irritación cutaneas (Categoría 2)		
R41		Lesiones oculares graves (Categoría 1)		
R37		Toxicidad específica en determinados órganos – exposición única.		
R67		Los vapores pueden causar somnolencia y mareos		
Grupo de peligro de la sustancia (Tabla A.2)				
		A	B	C
Cantidad de sustancia química manejada		D		E
		PEQUEÑA		MEDIANA
				S
				GRANDE

Fuente: GHS Clasificación Internacional uniforme.

Anexo 27 Caracterización de AQP HAS

DETERMINACION DEL GRUPO DE PELIGRO							
Sustancia:		HAS					
¿La sustancia química es un disolvente común?		SI		NO			
Grupo(s) de peligro del disolvente, de acuerdo a la Tabla A, 1			E - S				
Si es otra sustancia, ¿Cuáles son los peligros para la salud (clasificación GHS)?							
PELIGRO			CATEGORIA				
Toxicidad aguda, inhalación			4				
Toxicidad aguda, Dérmica							
Corrosión/irritación cutánea			2				
Lesiones oculares graves/irritación ocular							
Toxicidad específica para órganos Blanco, única exposición			5				
Peligro por Aspiración							
Frases H, asociadas a los peligros para la salud (clasificación GHS)							
CODIGO		INDICACION DE PELIGRO					
R20		Nocivo por inhalación					
R38		Irritante para la piel.					
R45		Puede causar cáncer.					
R46		Puede causar daño genético hereditario.					
R62		Posible riesgo de alteración de la fertilidad.					
R63		Posible riesgo de daño al feto.					
R65		Nocivo: puede causar daño pulmonar si se ingiere.					
R67		Los vapores pueden causar somnolencia y mareos.					
Grupo de peligro de la sustancia (Tabla A.2)							
		A	B	C	D	E	S
Cantidad de sustancia química manejada		PEQUEÑA		MEDIANA		GRANDE	

Fuente: MSDS HAS elaboración propia.

Anexo 28 Caracterización de AQP Metanol

DETERMINACION DEL GRUPO DE PELIGRO							
Sustancia:		Metanol					
¿La sustancia química es un disolvente común?		SI		NO			
Grupo(s) de peligro del disolvente, de acuerdo a la Tabla A, 1		C - S					
Si es otra sustancia, ¿Cuáles son los peligros para la salud (clasificación GHS)?							
PELIGRO		CATEGORIA					
Toxicidad aguda, inhalación		3					
Toxicidad aguda, Dérmica		2					
Corrosión/irritación cutánea							
Lesiones oculares graves/irritación ocular		1					
Toxicidad específica para órganos Blanco, única exposición							
Peligro por Aspiración							
Frases H, asociadas a los peligros para la salud (clasificación GHS)							
CODIGO		INDICACION DE PELIGRO					
R39		Peligro de efectos irreversibles muy graves					
R23		Tóxico por inhalación					
R24		Tóxico en contacto con la piel					
R25		Tóxico por ingestión					
R36		Irrita los ojos					
R20		Nocivo por inhalación					
R21		Nocivo en contacto con la piel					
R22		Nocivo por ingestión					
R66		la exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.					
Grupo de peligro de la sustancia (Tabla A.2)							
		A	B	C	D	E	S
Cantidad de sustancia química manejada		PEQUEÑA		MEDIANA		GRANDE	

Fuente: GHS Clasificación Internacional Uniforme.

Anexo 29 Caracterización de AQP Metil Etil Cetona

DETERMINACION DEL GRUPO DE PELIGRO						
Sustancia:		Metil Etil Cetona				
¿La sustancia química es un disolvente común?		SI		NO		
Grupo(s) de peligro del disolvente, de acuerdo a la Tabla A, 1		A - S				
Si es otra sustancia, ¿Cuáles son los peligros para la salud (clasificación GHS)?						
PELIGRO			CATEGORIA			
Toxicidad aguda, inhalación						
Toxicidad aguda, Dérmica						
Corrosión/irritación cutánea						
Lesiones oculares graves/irritación ocular						
Toxicidad específica para órganos Blanco, única exposición						
Peligro por Aspiración						
Frases R, asociadas a los peligros para la salud (clasificación GHS)						
CODIGO		INDICACION DE PELIGRO				
R22		Toxicidad aguda, Oral (Categoría 4)				
R38		Irritación cutáneas (Categoría 2)				
R41		Lesiones oculares graves (Categoría 1)				
R37		Toxicidad específica en determinados órganos – exposición única.				
R67		Los vapores pueden causar somnolencia y mareos				
Grupo de peligro de la sustancia (Tabla A.2)						
		A	B	C	D	E
Cantidad de sustancia química manejada		PEQUEÑA		MEDIANA		GRANDE

Fuente: GHS Clasificación Internacional Uniforme.

Anexo 30 Categorización de AQP Tolueno

DETERMINACION DEL GRUPO DE PELIGRO						
Sustancia:		Tolueno				
¿La sustancia química es un disolvente común?		SI		NO		
Grupo(s) de peligro del disolvente, de acuerdo a la Tabla A, 1		B - S				
Si es otra sustancia, ¿Cuáles son los peligros para la salud (clasificación GHS)?						
PELIGRO			CATEGORIA			
Toxicidad aguda, inhalación		3				
Toxicidad aguda, Dérmica		2				
Corrosión/irritación cutanea		2				
Lesiones oculares graves/irritación ocular		3				
Toxicidad específica para órganos Blanco, única exposición						
Peligro por Aspiración		3				
Frases R, asociadas a los peligros para la salud (clasificación GHS)						
CODIGO		INDICACION DE PELIGRO				
R20		Nocivo por inhalación.				
R21		Dañino en contacto con la piel.				
R22		Nocivo si se ingiere				
R36		Irritante para los ojos				
R38		Irrita la piel.				
Grupo de peligro de la sustancia (Tabla A.2)						
		A	B	C	D	E S
Cantidad de sustancia química manejada		PEQUEÑA		MEDIANA		GRANDE

Fuente: GHS Clasificación Internacional Uniforme.

Anexo 31 Categorización de AQP Butil Glicol

DETERMINACION DEL GRUPO DE PELIGRO						
Sustancia:		Butil Glicol				
¿La sustancia química es un disolvente común?		SI		NO		
Grupo(s) de peligro del disolvente, de acuerdo a la Tabla A, 1		B - S				
Si es otra sustancia, ¿Cuáles son los peligros para la salud (clasificación GHS)?						
PELIGRO			CATEGORIA			
Toxicidad aguda, inhalación		3				
Toxicidad aguda, Dérmica		2				
Corrosión/irritación cutanea		2				
Lesiones oculares graves/irritación ocular		3				
Toxicidad específica para órganos Blanco, única exposición						
Peligro por Aspiración		3				
Frases R, asociadas a los peligros para la salud (clasificación GHS)						
CODIGO		INDICACION DE PELIGRO				
R20		Nocivo por inhalación.				
R21		Dañino en contacto con la piel.				
R22		Nocivo si se ingiere				
R36		Irritante para los ojos				
R38		Irrita la piel.				
Grupo de peligro de la sustancia (Tabla A.2)						
	A	B	C	D	E	S
Cantidad de sustancia química manejada		PEQUEÑA		MEDIANA		GRANDE

Fuente: MSDS Butil Glicol elaboración propia.

Anexo 32 MSDS Acetato de Butilo

ACETATO DE BUTILO



HENAN GP CHEMICALS CO., LTD
 RM1727, NO. 1 BUILDING, KAIXUAN PLAZA, NO. 122 HUAYUAN ROAD, JINSHUI
 DISTRICT, ZHENGZHOU CITY, HENAN PROVINCE, CHINA
 TEL: +86 371 89916809 FAX: +86 371 86001091

1A55C0.P111G0
 OC-1263-2022
 JUNIO 2022

CERTIFICATE OF ANALYSIS

INVOICE NO:21075GP

DATE:MAY. 14, 2022

TO:

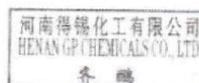
BRENTAG PERU S. A. C.
 CALLE LOS PLÁSTICOS 277, URB. VULCANO - ATE, LIMA 03, PERÚ, RUC: 20100334624
 TEL: +51 (1) 313 4800 FAX: +51 (1) 313 4802
 ATTN: CARLA PESSAGNO

PO NO. :1146-2
 COUNTRY OF ORIGIN:CHINA
 FROM QINGDAO, CHINA TO CALLAO, PERU BY VALOR 2219E
 SHIPPED ON BOARD DATE: MAY. 14, 2022
 BATCH NO. :20220505

PRODUCT NAME	QUANTITY	BATCH NO.	MANUFACTION DATE	EXPIRY DATE
N-BUTYL ACETATE	100800KGS	20220505	MAY. 05. 2022	MAY. 04. 2023

ANALYSIS

ITEM	UNIT	SPECIFICATION	ANALYSIS RESULT
N-BUTYL ACETATE	WT%	99.5MIN	99.80
N-BUTANOL	WT%	0.2MAX	0.01
SPECIFIC GRAVITY	g/cm ³ 20° c	0.878-0.883	0.878
RESIDUE ON IGNITION	WT%	0.005	NONE
ACIDITY (AS CH ₃ COOH)	WT%	0.010MAX	0.0020
COLOR, PT-CO	HAZEN	10 MAX	5
WATER	WT%	0.05MAX	0.001



JAMES QI
 ON BEHALF OF HENAN GP CHEMICALS CO., LTD.

Anexo 33 MSDS Solvesso 100

SOLVESSO 100 (1)

BRENNTAG PERU S.A.C.

BRENNTAG

0A5L70.P00000
OC-1244-2022
JULIO 2022

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Product : SOLVENT NAPHTHA L
Date Printed : 29 JUN 2022
Customer :
Batch No. : 000013288547

Plant Dispatch Date: 27 JUN 2022

ANALYSIS Property	UoM	Results	Specifications
APPEARANCE		PASS	PASS
AROMATIC CONTENT	wt%	98	>= 98
BENZENE CONTENT	ppm	<= 1	<= 10
COLOR, SAYBOLT		30	>= 30
DISTILLATION-INITIAL BOILING POINT (IBP)	°C	158	>= 154
DISTILLATION - DRY POINT (DP)	°C	173	<= 174
FLASH POINT	°C	46	>= 42
REFRACTIVE INDEX, 25 C		1,496	-
SPECIFIC GRAVITY @ 15.6/15.6 C		0.872	0.868 - 0.878

Importador: BRENNTAG PERU S.A.C.
Lote No.: 000013288547
Producto: SOLVENT NAPHTHA L
Fab./Origen. EXXON MOBIL, USA
Fecha Fabricación: Jun-2022
Fecha Vencimiento: Jul-2023

Observaciones:

*Valores típicos

Los anteriores resultados están basados en los reportados por nuestro proveedor.

Fabricante: EXXON MOBIL

MN

SOLVESCO 100 (2)

FORMATO DE LA HOJA RESUMEN DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS	
DENOMINACION DEL REMITENTE: BRENTTAG TELÉFONO DEL REMITENTE: (01) 313-4800	
BRENNTAG PERU S.A.C.	
DENOMINACION DEL MATERIAL A TRANSPORTAR: Solvesso 100	NFPA: 
CLASE: 3	No. ONU: 1268
DESCRIPCION	
Nombre Químico: Hidrocarburos aromáticos- Componente Químico Principal: Hidrocarburos aromáticos- Familia Química: Hidrocarburos- Característica Fisicoquímica: Líquido	
PELIGROS	Riesgo: Líquido inflamable incompatible con: Oxidantes fuertes, Acido nítrico, Acido sulfúrico - Ligeramente Riesgo para la Salud - Combustible a temperatura ambiente - Sustancia Estable
EQUIPO DE PROTECCION QUE DEBE LLEVAR EL VEHICULO	- Un juego de dimensiones apropiadas para el vehículo y el diametro de las ruedas - Señales de peligro (conos o triángulos de seguridad) - Chaleco(s) o ropa fluorescente - linterna de mano no metálica - Guantes protectores - Gafas o pantalla protectoras de ojos - Líquido para el lavado de ojos (excepto para clases: 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 y 2.3)
ACCIONES INMEDIATAS POR PARTE DEL CONDUCTOR ANTE LA EMERGENCIA	- Aplicar el sistema de freno, apagar el motor y, de ser posible, desconectar la batería - No provocar fuego o fumar ni activar ningún equipo eléctrico - Cobrir las señales de peligro - Mantener a las personas alejadas del área de peligro - No caminar sobre material derramado ni tocarlo - Mantenerse fuera de la dirección del viento que arrastra los gases u olores del material - Notificar de inmediato a la policía, bomberos y a la empresa de transporte - Tener a la mano los documentos de transporte para ser entregados a las autoridades o equipos de emergencia
DERRAME	Derrame en tierra: ELIMINE todas las fuentes de ignición (no permita en las áreas cercanas: fumar, la presencia de chispas, destellos o flamas). Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Todo el equipo que se utiliza cuando se está manejando el producto debe estar conectado a tierra. No toque ni esme a través de material derramado. Prevenga la entrada a corrientes de agua, alcantarías, sótanos o áreas confinadas. Se puede utilizar un supresor de vapores para reducir los vapores. Utilice herramientas limpias y a prueba de chispa para recolectar el material absorbido. Absorba o cubra con tierra seca, arena o algún otro material no combustible y transféralo a recipientes. Derrames grandes: Agua en riego puede reducir el vapor; pero no evita la ignición en lugares cerrados. Recupérela por bombeo o con un absorbente adecuado. Derrame en agua: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Elimine las fuentes de ignición. Adverta a otras embarcaciones. Si el punto de inflamación excede la temperatura ambiente en 10 °C o más, cuando las condiciones lo permitan utilice barreras flotantes de contención y remueva de la superficie mediante desnatado o con absorbentes adecuados. Si el punto de inflamación no excede la Temperatura Ambiente en al menos 10 °C, use barreras flotantes para proteger las orillas y permitir que el material se evapore. Busque la asistencia de un especialista antes de usar el dispersante.
INCENDIO	MEDIO DE EXTINCION Medio de extinción adecuado: Use mezcla de agua, espuma, químico seco o dióxido de carbono (CO2) para extinguir las flamas. Medio de extinción inadecuado: Corrientes directas de agua. CONTRA INCENDIOS Instrucciones contra incendios: Evacue el área. Pruebe que el producto fluya fuera del área controlada por incendio o la difusión hacia fuentes de entrada, alcantarillas o suministro de agua potable. Los bomberos deberán utilizar equipo de protección estándar y en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA). Utilice agua en riego para enfriar las superficies expuestas al fuego y para proteger al personal. Riesgos de incendio poco usuales: Los vapores son inflamables y más pesados que el aire. Los vapores se pueden desplazar a través del suelo y alcanzar fuentes de ignición remotas causando un peligro de incendio.
PRIMEROS AUXILIOS	INHALACION Retire de alguna exposición posterior. Para quienes proporcionan asistencia, eviten la exposición de ustedes mismos o de otros. Use protección respiratoria adecuada. Si se presenta irritación respiratoria, mereo, náusea o inconsciencia, busque asistencia médica inmediata. Si se ha detenido la respiración, asista la ventilación con un elemento mecánico o use resucitación boca a boca. CONTACTO CON LA PIEL Lave las áreas en contacto con agua y jabón. O, fese la ropa contaminada. Lave la ropa contaminada antes de volver a usarla. CONTACTO CON EL OJO Enjuague completamente con agua. Si se presenta irritación, obtenga asistencia médica. INGESTION Busque atención médica inmediata. No induzca el vómito.
TELEFONOS DE EMERGENCIA	Brenntag Perú S.A.: (01) 313-4800; Policía Nacional del Perú: 105; Bomberos: 116
Fecha de emisión de la Hoja Resumen: 12/10/2020	Versión de la hoja resumen: HRS-BP-0758-2.0
ANEXO CANTIDAD Y PRESENTACIÓN:	

Anexo 34 MSDS Acetato de Metilo

020-0000087695

acetato de Metilo (1)



CORPORACION GTM DEL PERU S.A.
CARRETERA PANAMERICANA SUR KM 25050
LIMA - PACHACAMAC
PERU

LBC Houston, L.P.
Celanese Ltd.
11807 Port Road
BAYPORT TX 77586-1604
USA

Certificate of Analysis / PQR

Customer no.: W8400
Product: Methyl Acetate 95%
Product no.: 50000907

Date: 21 Jul 2022
Delivery item/date: 87619578 000010 / 08 Jul 2022
Delivery item Qty: 1,053,081.800 LB
Order item /date: 5400590099 000010 / 09 Jun 2022
Carrier: 5000159 QUINCANNON ASSOCIATES INC
Vessel Owner: MT
Vessel Name: GINGA JAGU
Container no.: GINGA JAGUAR

Lot no. 50002608385
Methyl acetate 95%

Characteristic	UoM	Value	Limit
Ach+VA as Acetaldehyde	ppm(m)	320	max. 600
EtAc+EtOH as Ethyl Acetate	ppm(m)	133	max. 500
Methanol	%(m)	0.02	max. 5.00
Methyl Acetate	%(m)	96.42	min. 95.00
Acetaldehyde Dimethyl Acetal	ppm(m)	0	max. 100
Water	%(m)	3.51	max. 5.00
Color	Pt-Co unit	< 10.0	max. 10.0
Appearance		Clear and free	

The shelf life is one year from date of delivery. This period is in general applicable to material stored under recommended handling and storage conditions (www.celanese.com). When product exceeds its shelf life or storage deviates from the recommended conditions, periodic monitoring may be required to verify quality status of the product and its suitability for the ended uses.

The above particulars do not release the customer from the obligation to carry out an inspection of goods received.

Quality Inspector

This report is electronically produced and is valid without signature.

The values shown represent testing performed on bulk material and are not shipment-specific, unless indicated with asterisk (*).
If you have any questions on quality or weight of this shipment, please call your customer service representative.

Según información proporcionada por el proveedor:
Producto : ACETATO DE METILO
Fab. /Origen : CELANESE/ USA
Lote : GTM8598-22/50002608385
Fecha Fabricación : Julio, 2022
Fecha Vencimiento: Julio, 2023
Distribuidor : CORPORACIÓN GTM DEL PERÚ S.A.

ACETATO DE METILO (2)

HOJA RESUMEN DE LA SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS			
Nombre o Denominación del Remitente : Corporacion GTM del Peru SA.		Telefono del Remitente : (01) 614-6500 , (01) 622-2936 , (01) 622-2935	
Nombre o Denominación del Material o Residuo Peligroso a transportar :		CLASE :	Inflamable
ACETATO DE METILO CELANESE		Nº ONU:	1231
DESCRIPCION :		LIQUIDO INFLAMBLE	
IDENTIFICACION DE PELIGROS:	<p>Riesgos para la Salud: Nocivo por ingestión. Irrita la piel. Narcótico a elevadas concentraciones.</p> <p>Seguridad: Inflamable. Puede formar mezclas explosivas en contacto con el aire.</p> <p>Efectos Medioambientales: Producto biodegradable. Se supone poco peligroso para el medio ambiente.</p>		
EQUIPO DE PROTECCIÓN QUE DEBE LLEVAR EL VEHICULO:	<p>Un calzo (cuña) de dimensiones apropiadas para el vehiculo y el diametro de las ruedas.</p> <p>Señales de peligro (conos o triangulos de seguridad, cintas amarilla etc).</p> <p>Chaleco o ropa fluorescente.</p> <p>Guantes protectores.</p> <p>Gafas o pantalla protectora de ojos.</p> <p>Liquido para el lavado de ojos (Agua H2O).</p> <p>Casco, zapatos de Seguridad.</p> <p>Extintor.</p>		
ACCIONES INMEDIATAS POR PARTE DEL CONDUCTOR ANTE LA EMERGENCIA:	<p>Aplicar el Sistema de freno, apagar el motor y de ser posible desconectar la bateria.</p> <p>No provocar fuego o fumar ni activar ningun equipo electrico.</p> <p>Colocar las señales de peligro.</p> <p>Mantener a las personas alejadas.</p> <p>No caminar sobre el material derramado ni tocarlo sin proteccion.</p> <p>Mantenerse fuera de la direccion del viento que arrastra los gases u olores del material.</p> <p>Notificar de inmediato a la policia, bomberos y a la empresa de transporte.</p> <p>Tener a la mano los documentos de transporte para ser entregados a las autoridades o equipos de emergencia.</p>		
DERRAME:	<p>Eliminar toda fuente de ignicion (no fumar, no chispas o llama en el area de peligro).</p> <p>No tocar ni caminar sobre el material derramado.</p> <p>De ser posible detenga la fuga, evite la contaminacion de desagues, aguas superficiales, subterranas así como suelos.</p> <p>Absorber con tierra seca o material no combustible (pañños).</p> <p>Se puede usar espuma para reducir los vapores.</p> <p>En caso de derrame grande contruir un dique para denar el producto derramado.</p>		
INCENDIO:	<p>Usar polvo quimicos seco, espuma, CO2, rocío de agua.</p> <p>No usar chorro directo. Mueva los contenedores del area de fuego sino se corre riesgo.</p> <p>Mantengase a una distancia segura, combata el incendio a una distancia maxima.</p> <p>Para incendios masivos utilice soportes fijos para mangueras. De no controlarse el incendio retirarse del area.</p>		
PRIMEROS AUXILIOS:	<p>Mueva a la victima a un lugar fresco. Aplicar respiracion artificial si la victima no respira.</p> <p>Quitar y aislar la ropa y calzado contaminado.</p> <p>En caso de contacto con ojos y piel lave con abundante agua y corriente por lo menos 20 min.</p> <p>En caso de ingesta no inducir al vomito Asegurese que la victima reciba asistencia medica y que el personal tenga conocimiento de los materiales involucrados.</p>		
TELEFONOS DE EMERGENCIA :		Corporacion GTM del Peru SA. :	6146500,
		Bomberos :	116
FECHA DE EMISION :		VERSION DE LA HOJA RESUMEN:	001-2013
CANTIDAD Y PRESENTACIÓN :		6	TAMBOR x 195 Kg

Anexo 35 MSDS HAS

HAS (1)

020-0000087613

GAS NATURAL - PLANTA PARIÑAS



REPORTE DE ANALISIS DE CALIDAD DE CGN

Fecha	sábado, 17 de Setiembre de 2022	
Producto analizado	CONDENSADO DE GAS NATURAL	
Procedencia	PLANTA DE GAS PARIÑAS	Tanque 4601
Hora	07.45:00 AM	
Cisterna #	B7S-989	
Propiedades	Método	Resultados
Destilación oC:	GMP-IG-T-009	
Punto Inicial (°C)		36.6
Evaporado 10%		47.5
Evaporado 30%		51.6
Evaporado 50%		60.6
Evaporado 70%		75.5
Evaporado 90%		101
Evaporado 95%		114.6
Punto Final (°C)		126.7
Recuperación % Vol.		97.4
Residuo % Vol.		1
Pérdida % Vol.		1.6
Presión de Vapor Reid (lb/pulg ²)	GMP-IG-T-010	11.50
Densidad Relativa (60° F / 60°F)	GMP-IG-T-011	0.6774
°API	GMP-IG-T-011	77.40
Apariencia	Visual	Clara
OBSERVACIONES:		
Preparado por: JEAN ERICK ASANZA ROSALES		
Aprobado por:		Reporte a:
		Original: GMP-PGT
		c.c.: Laboratorio

Según información proporcionada por el proveedor:

Producto : CONDENSADO DE GAS NATURAL/HAS
 Fab. /Origen : GRAÑA Y MONTERO / PERU
 Lote : GTM8793-22
 Fecha Fabricación : Setiembre, 2022
 Fecha Vencimiento: Setiembre, 2024
 Distribuidor : CORPORACIÓN GTM DEL PERÚ S.A.

Santiago, Guayaquil, Píscos
 Unna Energía S.A.

HAS (2)

HOJA RESUMEN DE LA SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS			
Nombre o Denominación del Remitente : Corporacion GTM del Peru SA.		Telefono del Remitente : (01) 614-6500 , (01) 622-2936 , (01) 622-2935	
Nombre o Denominación del Material o Residuo Peligroso a transportar :		CLASE :	Inflamable
HAS		N° ONU:	1268
DESCRIPCION :		LIQUIDO INFLAMBLE	
IDENTIFICACION DE PELIGROS:	<p>Riesgos para la Salud: Nocivo por ingestión. Irrita la piel. Narcótico a elevadas concentraciones.</p> <p>Seguridad: Inflamable. Puede formar mezclas explosivas en contacto con el aire.</p> <p>Efectos Medioambientales: Producto biodegradable. Se supone poco peligroso para el medio ambiente.</p>		
EQUIPO DE PROTECCIÓN QUE DEBE LLEVAR EL VEHICULO:	<p>Un calzo (cuña) de dimensiones apropiadas para el vehiculo y el diametro de las ruedas.</p> <p>Señales de peligro (conos o triangulos de seguridad, cintas amarilla etc).</p> <p>Chaleco o ropa fluorescente.</p> <p>Guantes protectores.</p> <p>Gafas o pantalla protectora de ojos.</p> <p>Líquido para el lavado de ojos (Agua H2O).</p> <p>Casco, zapatos de Seguridad.</p> <p>Extintor.</p>		
ACCIONES INMEDIATAS POR PARTE DEL CONDUCTOR ANTE LA EMERGENCIA:	<p>Aplicar el Sistema de freno, apagar el motor y de ser posible desconectar la bateria.</p> <p>No provocar fuego o fumar ni activar ningun equipo electrico.</p> <p>Colocar las señales de peligro.</p> <p>Mantener a las personas alejadas.</p> <p>No caminar sobre el material derramado ni tocarlo sin proteccion.</p> <p>Mantenerse fuera de la direccion del viento que arrastra los gases u olores del material.</p> <p>Notificar de inmediato a la policia, bomberos y a la empresa de transporte.</p> <p>Tener a la mano los documentos de transporte para ser entregados a las autoridades o equipos de emergencia.</p>		
DERRAME:	<p>Eliminar toda fuente de ignicion (no fumar, no chispas o llama en el area de peligro).</p> <p>No tocar ni caminar sobre el material derramado.</p> <p>De ser posible detenga la fuga, evite la contaminacion de desagues, aguas superficiales, subterraneeas así como suelos.</p> <p>Absorver con tierra seca o material no combustible (pañños).</p> <p>Se puede usar espuma para reducir los vapores.</p> <p>En caso de derrame grande contruir un dique para denar el producto derramado.</p>		
INCENDIO:	<p>Usar polvo quimicos seco, espuma, CO2, rocío de agua.</p> <p>No usar chorro directo. Mueva los contenedores del area de fuego sino se corre riesgo.</p> <p>Mantengase a una distancia segura, combata el incendio a una distancia maxima.</p> <p>Para incendios masivos utilice soportes fijos para mangueras. De no controlarse el incendio retirarse del area.</p>		
PRIMEROS AUXILIOS:	<p>Mueva a la víctima a un lugar fresco. Aplicar respiracion artificial si la víctima no respira.</p> <p>Quitar y aislar la ropa y calzado contaminado.</p> <p>En caso de contacto con ojos y piel lave con abundante agua y corriente por lo menos 20 min.</p> <p>En caso de ingesta no inducir al vomito Asegurese que la victima reciba asistencia medica y que el personal tenga conocimiento de los materiales involucrados.</p>		
TELEFONOS DE EMERGENCIA :		Corporacion GTM del Peru SA. :	6146500,
		Bomberos :	116
FECHA DE EMISION :		VERSION DE LA HOJA RESUMEN:	001-2013
CANTIDAD Y PRESENTACIÓN :		4	TAMBOR x 55 Gal

Anexo 36 MSDS Metanol

ODFJELL TERMINALS

DEPÓSITOS QUÍMICOS MINEROS S.A.

CALLAO, LIMA PERÚ AV. ENRIQUE MEIGGS 240 - URB. CHACARITAS
Tel: +51 1 614 0800 Telefax: +51 1 614 0801

METANOL (1)

R.U.C. N° 20419952461

GUIA INTERNA

N° : 0141257

OPER: 2022-15281-TKC-TRAN-MET
DUA(s): 118-2022-10-310987-01-5-01
SCOP:
Tanque-Camion
ORDEN DE DESCARGA: 022-00016049
BALANZA: BALANZA2

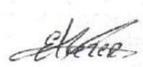
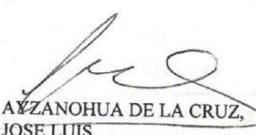
FECHA: 06/10/2022

HORA DE SALIDA: 7:15 am

CLIENTE:	CORPORACION GTM DEL PERU S.A.
DIRECCION:	CAR.PANAMERICANA SUR KM. 25 Z.I. CONCHAN (25050) LIMA - LIMA - PACH/
RUC:	20462604735

EMPRESA TRANSPORTISTA	
EMPRESA:	TRANSPORTES ZEVALLOS CARGO S.A.C
CONDUCTOR:	AYZANOHUA DE LA CRUZ, JOSE LUIS
D.N.I./L.C.:	Q41000716
PLACA CAMION:	ADM-727
PLACA TRAILER:	
TIPO VEHICULO:	CAMION TANQUE
REGISTRO MTC:	

PRODUCTO	CANTIDAD EN KILOS	
METHANOL	BRUTO:	13,085
	TARA:	10,085
	NETO:	3,000
TANQUE(S) DQM: 650-01		
COMPARTIMIENTOS: -3		

 Eliezer Farias	HE VERIFICADO EL CIERRE CORRECTO DE TAPAS Y VALVULAS Y EL CORRECTO PRECINTADO	 AYZANOHUA DE LA CRUZ, JOSE LUIS
FIRMA TERMINAL		FIRMA DEL CHOFER

PRECINTOS 0562443 0562444	OBSERVACIONES : DQM I / CONSIDERAR SEGUNDA PLACA ADM727 / SEGUNDO CONDUCTOR JOSE AYZANOHUA	NOTA: ESTA GUIA ES VALIDA SOLO CON LA FIRMA DEL OPERADOR DE TERMINAL
------------------------------	--	--

CLIENTE

ODFJELL TERMINALS

JC: 20419952461

Macacén Aduanero: 1356

DEPÓSITOS QUÍMICOS MINEROS S.A.



e: CORPORACION GTM DEL PERU S.A. 20462604735 cion: CAR.PANAMERICANA SUR KM. 25 Z.I. CHAN (25050) LIMA - LIMA - PACHACAMAC cto: METHANOL portista: TRANSPORTES ZEVALLOS CARGO S.A.C r: AYZANOHUA DE LA CRUZ, JOSE LUIS io: 1 de Carga: 022-00016049 vaciones: : DQM I / CONSIDERAR SEGUNDA PLACA 727 / SEGUNDO CONDUCTOR JOSE AYZANOHUA -		Operación N° : 2022-15281-TKC-TRAN-MET Tipo de Operación: Tanque-Camion Operador de Balanza: Eliezer Farias Fecha / hora de Inicio: 06/10/2022 06:48:00a.m. Fecha / hora de Término: 06/10/2022 07:06:00a.m. Pesos: Tara: 10,085 Kg BALANZA2 Bruto: 13,085 Kg Neto: 3,000 Kg N° Guia Interna DQM: 0141257 Tanques DQM Usados: 650-01 N° de Precintos: 0562443 0562444	
ATOS DE SEGURIDAD DE: ETHANOL		Característica de riesgo: INFLAMABLE N° ONU: 1230	
Descripción y Peligros: o de ebullición: 64,6 °C tes de explosividad: Inferior: 5,5%. Superior: 36,5% edad específica: 0.7925 a 20 °C (agua=1).			
ientos Googles de protección, guantes de nitrilo o PVC, botines con punta de acero, traje químico, En los casos necesarios, utilizar de protección respiratoria para vapores ección orgánicos.			
Precauciones de una emergencia: -Aplicas el sistema de freno, apagar el motor y, de ser posible, desconectar la batería. -No provocar fuego ni fumar ni encender ningún equipo eléctrico. -Colocar señales de peligro. -Mantener a las personas alejadas del peligro ni dejar caminar a nadie sobre el material derramado si hubiese. -Mantenerse fuera de la dirección del viento para prevenir gases u olores del material. -Notificar de inmediato a la policía, bomberos y a la empresa de transporte. -Tener toda la documentación para ser entregados a las autoridades o equipos de emergencia.			
Caso de derrame o escape: que se en la dirección desde donde sopla el viento. Evite zonas s. Elimine toda fuente de ignición como cigarrillos ndidos, chispas o llamas. Detenga o controle la fuga, si puede rlo sin peligro. Ventile la zona del derrame. rames pequeños: Aísle el área del derrame en 100 a 200 metros das direcciones. Contenga el derrame con diques de		En caso de incendio: Polvo químico seco, espuma de alcohol (recomendada) o dióxido de carbono. El agua puede ser inefectiva debido a que no alcanza a enfriar el material por debajo de su punto de inflamación, pero puede usarse para diluir el producto hasta una concentración no inflamable.	
Primeros Auxilios: Contacto con los ojos: uague inmediatamente los s con agua durante al menos minutos, y tenga abiertos los párpados a garantizar que se aclara o el ojo y los tejidos del pado.		Contacto con la piel: Traslade a la víctima y procurele aire limpio. Manténgala en calma. Si no respira, suminístrele respiración artificial. Si presenta dificultad respiratoria, suminístrele oxígeno. Llame al médico.	
En caso de inhalación: Lávese inmediatamente después del contacto con abundante agua, durante al menos 20 minutos. Quítese la ropa contaminada y lávela antes de reusar.		En caso de ingesta: NO INDUZCA EL VÓMITO. Dé de beber agua. Nunca suministre nada oralmente a una persona inconsciente. Llame al médico.	
Fecha de Impresión 06/10/2022 CALLAO LIMA PERÚ		Hora de Impresión 07:15:53a.m. AV ENRIQUE MEIGGS 240 - URB. CHACARITAS Tel: +511 614 0800 Telefax: +511 614 0801	

Balanza Control V1.4

Anexo 37 Fotos de Etiquetas de Cilindros de Solvente



**Anexo 38 Frases R y S como resultado de aplicar el cuestionario NTP-749 en la
Empresa de Pinturas en Lima**

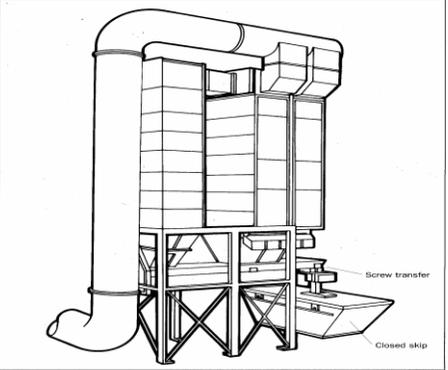
RASES R Y S COMO RESULTADO DE APLICAR EL CUESTIONARIO NTP-749 EN LA EMPRESA DE PINTURAS EN LIMA
RESULTADOS: NTP 749 DEFICIENTE/CONTROL BANDING C
Frases R: riesgos específicos atribuidos a sustancias y preparados peligrosos
R8 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
R9 Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
R10 Inflamable.
R11 Fácilmente inflamable.
R18 Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
R23 Tóxico por inhalación.
R24 Tóxico en contacto con la piel.
R25 Tóxico por ingestión.
R29 En contacto con agua libera gases tóxicos.
R30 Puede inflamarse fácilmente al usado.
R31 En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
R34 Provoca quemaduras.
R35 Provoca quemaduras graves.
R37 Irrita las vías respiratorias.
R39 Peligro de efectos irreversibles muy graves.
R41 Riesgo de lesiones oculares graves.
R43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
R48/20/21/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
R68 Posibilidad de efectos irreversibles.
RESULTADOS: NTP 749 DEFICIENTE/CONTROL BANDING E
Frases R: riesgos específicos atribuidos a sustancias y preparados peligrosos
R42 Posibilidad de sensibilización por inhalación.
R45 Puede causar cáncer.
R46 Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
R49 Puede causar cáncer por inhalación.
R68 Posibilidad de efectos irreversibles.
Frases S: riesgos específicos atribuidos a sustancias y preparados peligrosos
R21 Nocivo en contacto con la piel.
R24 Tóxico en contacto con la piel.
R27 Muy tóxico en contacto con la piel.
R34 Provoca quemaduras.
R35 Provoca quemaduras graves.
R36 Irrita los ojos.
R38 Irrita la piel.
R39/24 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.

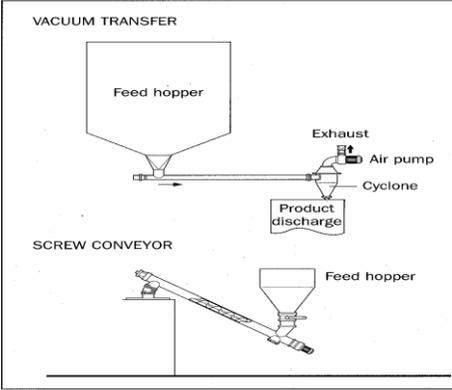
R39/27 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
R41 Riesgo de lesiones oculares graves.
R43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
R48/21 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
R48/24 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
R66 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

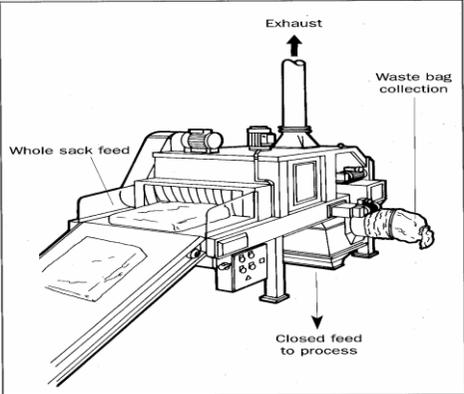
Anexo 39 Cuadro Resumen de las Hojas de Control aplicables al Enfoque 3 en la Empresa de Pinturas en Lima.

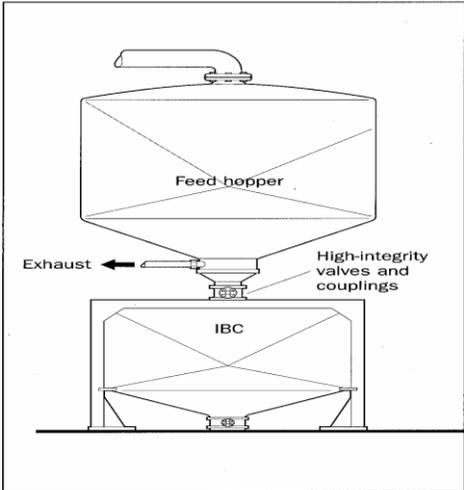
CUADRO RESUMEN DE LAS HOJAS DE CONTROL APLICABLES AL ENFOQUE 3 EN LA EMPRESA DE PINTURAS EN LIMA				
	Hoja de Control	Enfoque de Control	Descripción de la Tarea	Equipos propuestos según hoja de control
Alcance			Las hojas de control forma parte de los instrumentos de control de sustancias químicas de la OIT y debe utilizarse cuando se hayan caracterizado y establecido los riesgos y se haya establecido que se necesita una solución de enfoque de control 3. Las hojas proporcionan consejos de buenas prácticas y describe los puntos clave que debe seguir para reducir la exposición a un nivel adecuado. Es importante que se sigan todos los puntos. Algunos productos químicos son inflamables o corrosivos y sus controles también deben ser adecuados para esos peligros. Estas hojas identifican los estándares mínimos que debe aplicar para proteger su salud y las de los trabajadores. No debe usarse para justificar un estándar de control más bajo que el que se puede requerir para el control de procesos o el control de otros riesgos.	
	300	CA 3	Principios generales	
Acceso			<ul style="list-style-type: none"> •El área de trabajo y el equipo deben estar claramente marcados. •Control de ingreso al área de trabajo. Solo se debe permitir el ingreso a áreas de trabajo peligrosas a los trabajadores esenciales que hayan sido capacitados. 	

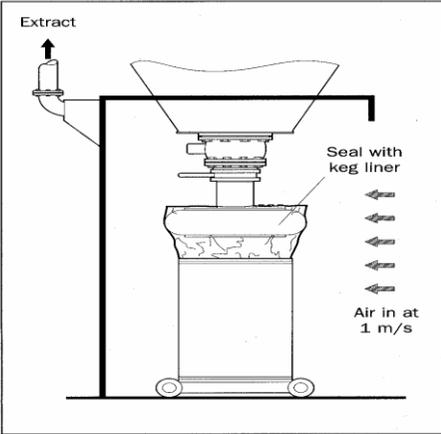
<p>Diseño y Equipamiento</p>			<ul style="list-style-type: none"> •El manejo de materiales debe realizarse en un sistema cerrado que separe al trabajador del material peligroso mediante una barrera sólida. •Se permiten infracciones limitadas del sistema cerrado bajo condiciones controladas, es decir, donde los tiempos de exposición son de pocos minutos y la cantidad de material manipulado es pequeña. •Diseñe el sistema cerrado para facilitar el mantenimiento. •Siempre que sea posible, mantenga el equipo bajo presión negativa para reducir las fugas. •Ventile el aire de escape a un lugar seguro lejos de puertas, ventanas, pasillos y entradas de aire. Se debe tener cuidado de que el aire de escape no afecte a los vecinos. •Proporcione un sumidero o un sistema de drenaje separado para evitar que las fugas y los derrames contaminen los desagües o vías fluviales comunales. 	
	<p>101</p>	<p>CA 1</p>	<p>Almacenamiento de sacos, botellas y tambores</p>	
<p>Acceso</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Mantenga a las personas innecesarias alejadas del área de trabajo. Asegúrese de que nadie esté trabajando cerca a favor del viento. 	
<p>Diseño y Equipamiento</p>	<p>302</p>	<p>CA 3</p>	<p>Eliminación de residuos de la unidad de extracción</p>	

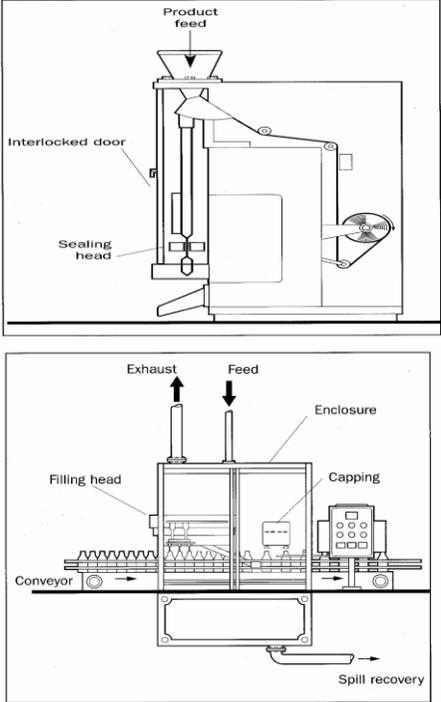
Acceso			<ul style="list-style-type: none"> •Mantenga a las personas innecesarias alejadas del área de trabajo. •Asegúrese de que nadie esté trabajando cerca a favor del viento. 	
Diseño y Equipamiento			<ul style="list-style-type: none"> •Ubique la unidad de extracción de polvo en el exterior, lejos de puertas y ventanas. •Considere la necesidad de alivio de explosión para sólidos combustibles y asegúrese de que el equipo esté correctamente conectado y puesto a tierra. •Evite el llenado excesivo: proporcione un medio para indicar cuándo el contenedor de desechos está lleno. •Proporcione una válvula de cierre en la línea de descarga. •Diseñe el equipo para facilitar el acceso y el mantenimiento. •Deje suficiente espacio para el uso de herramientas y retiro de equipos. •Asegúrese de que los espacios de acceso sean lo suficientemente grandes para que las personas y las herramientas puedan operar. •Deseche los residuos de acuerdo con las normas ambientales locales. •Asegúrese de que los desechos no puedan dañar a las personas durante su eliminación. 	
	303	CA 3	Transferencia de sólidos	
Acceso			Mantenga a las personas innecesarias alejadas del área de trabajo. Asegúrese de que nadie esté trabajando cerca a favor del viento.	

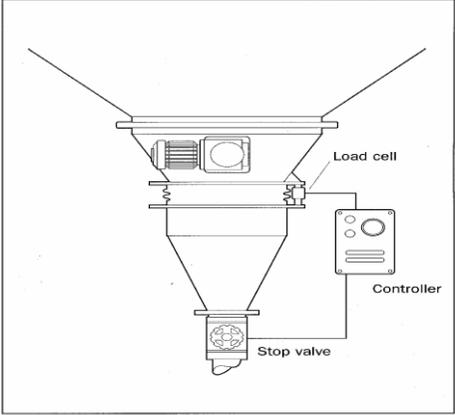
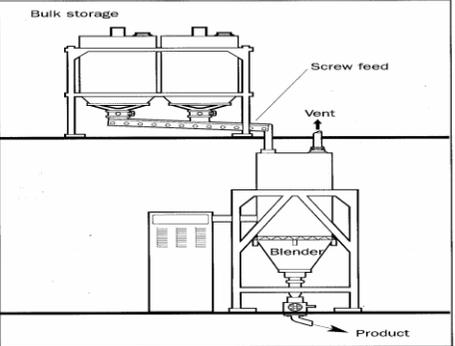
Diseño y Equipamiento			<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar sistemas de transferencia aplicables a sistemas cerrados como transferencia por vacío o tornillo. • Asegúrese de que el sistema esté libre de fugas y que todas las juntas tengan sellos adecuados. • Tenga en cuenta la posible abrasión de los sólidos que se manipulan y asegúrese de que se utilizan materiales robustos adecuados. • Considere cómo lidiar con los bloqueos sin violar la integridad del sistema cerrado, p. almohadillas vibratorias o chorros de aire. • Considere la necesidad de alivio de explosión para sólidos combustibles y asegúrese de que el equipo esté correctamente conectado y conectado a tierra. • Diseñe el sistema en secciones, con correderas o aisladores para permitir un acceso fácil y seguro para la limpieza y el mantenimiento. • Proporcione una manera fácil de verificar que el control esté funcionando. Descargar el aire extraído a un lugar seguro al aire libre. 	 <p>The diagram is divided into two parts. The top part, labeled 'VACUUM TRANSFER', shows a 'Feed hopper' at the top left connected to a horizontal pipe. This pipe leads to a 'Cyclone' separator. Above the cyclone is an 'Air pump' and an 'Exhaust' outlet. Below the cyclone is a 'Product discharge' point. The bottom part, labeled 'SCREW CONVEYOR', shows a 'Feed hopper' at the top right connected to a vertical pipe that then turns into a horizontal pipe.</p>
	304	CA 3	Vaciado de sacos de alto rendimiento	
Acceso			Mantenga a las personas innecesarias alejadas del área de trabajo. Asegúrese de que nadie esté trabajando cerca a favor del viento.	

Diseño y Equipamiento			<ul style="list-style-type: none"> •Encierre la operación de vaciado de sacos y la extracción de sacos lo más completamente posible. •Mantenga todas las aberturas lo más pequeñas posible y proporcione cortinas flexibles en el punto de carga del transportador. •Proporcione suficiente extracción para garantizar un flujo de aire hacia el interior de al menos 1 metro/segundo en todas las aberturas. •Considere proporcionar extracción adicional en el punto de eliminación de bolsas. •Asegúrese de que las uniones a la planta de producción o almacenamiento sean herméticas y tengan los sellos adecuados. •Deje suficiente espacio para el uso de herramientas y retiro de equipos. •Asegúrese de que los espacios de acceso sean lo suficientemente grandes para que las personas y las herramientas puedan operar. •Diseñe el sistema para permitir un fácil mantenimiento. •Considere la necesidad de alivio de explosión para sólidos combustibles y asegúrese de que el equipo esté correctamente conectado y puesto a tierra. •Descargue el aire extraído en un lugar seguro lejos de puertas, ventanas y entradas de aire. 	 <p>The diagram shows a side view of a bag emptying machine. On the left, a 'Whole sack feed' ramp leads into the machine. On the right, a 'Closed feed to process' is shown. Above the machine, an 'Exhaust' duct with an upward arrow is labeled. To the right of the machine, a 'Waste bag collection' area is indicated. The machine has various rollers and a cutting mechanism.</p>
	307	CA 3	Llenado y vaciado de IBC (sólidos)	
Acceso			Mantenga a las personas innecesarias alejadas del área de trabajo. Asegúrese de que nadie esté trabajando cerca a favor del viento.	

Diseño y Equipamiento			<ul style="list-style-type: none"> •Asegúrese de que el IBC esté diseñado y construido para el material que contendráUtilice válvulas y acoplamientos de alta integridad para realizar las conexiones. •Asegúrese de que no tengan fugas. •Tome precauciones para evitar el sobrellenado, p. células de carga. •Proporcionar un medio para aislar o controlar la tasa de llenado. •Proporcione ventilación al recipiente que se está llenando. •Vuelva a ventilar al recipiente de entrega o descargue a un lugar seguro lejos de puertas, ventanas, entradas de aire y pasillos. • Proporcione un buen acceso para los montacargas. •Proporcionar barreras para evitar daños accidentales a los contenedores por parte de vehículos, etc. •Considere la necesidad de alivio de explosión para sólidos combustibles y asegúrese de que el equipo esté correctamente conectado y conectado a tierra. 	
	311	CA 3	Llenado de barriles	
Acceso			Mantenga a las personas innecesarias alejadas del área de trabajo. Asegúrese de que nadie esté trabajando cerca a favor del viento.	

<p>Diseño y Equipamiento</p>			<ul style="list-style-type: none"> •Asegúrese de que los barriles y el equipo de llenado sean compatibles y estén bien mantenidos. •Use revestimientos para barriles y asegúrese de que sean lo suficientemente grandes como para atarlos. •Proporcione sellos adecuados (p. ej., anillos inflables) entre el revestimiento del barril y el cabezal de llenado. •Seleccione barriles para obtener la máxima hermeticidad, p. con labio y con abrazaderas de anillo. •Proporcione un recinto ventilado alrededor de la operación de llenado con un flujo de aire hacia adentro de al menos 1 metro/segundo. •Asegúrese de que el cabezal de llenado no descargue polvo cuando retire el barril. •Proporcione una bandeja o rejilla debajo del punto de llenado para minimizar la propagación de cualquier derrame. •Proporcione una buena iluminación. •Seleccione equipos de iluminación adecuados para la naturaleza de las sustancias manipuladas, p. hermético al polvo y a prueba de llamas. •Considere la necesidad de alivio de explosión para sólidos combustibles y asegúrese de que el equipo esté conectado a tierra. •Descargue el aire extraído en un lugar seguro lejos de puertas, ventanas y entradas de aire. 	 <p>El diagrama muestra un sistema de llenado de barriles dentro de un recinto ventilado. Un cabezal de llenado se encuentra sobre un barril. Un flujo de aire entra desde la parte inferior del recinto a una velocidad de 1 m/s, como se indica por las flechas y el texto 'Air in at 1 m/s'. El cabezal de llenado está sellado con un liner de barril, como se indica con el texto 'Seal with keg liner'. Un tubo de extracción en la parte superior izquierda muestra el flujo de aire saliendo del recinto, etiquetado como 'Extract' con una flecha hacia arriba.</p>
	313	CA 3	<p>Llenado de recipientes pequeños (paquetes y botellas)</p>	
<p>Acceso</p>			<p>Mantenga a las personas innecesarias alejadas del área de trabajo. Asegúrese de que nadie esté trabajando cerca a favor del viento.</p>	

<p>Diseño y Equipamiento</p>			<ul style="list-style-type: none"> •Encierre el sistema de transferencia de alimento lo más completamente posible y proporcione un recinto alrededor de los cabezales de llenado. •Integre la medición de pesaje/volumen para minimizar la transferencia abierta. •Diseñe el recinto para garantizar que los chorros de aire de alta velocidad de las descargas del sistema neumático no rompan la contención. •Diseñe el recinto para facilitar el acceso para la limpieza y el mantenimiento. •En particular, los envases de productos alimenticios requerirán un acceso regular para su limpieza. •Proporcionar un sistema de contención/eliminación de derrames. •Proporcione cortinas flexibles en los extremos abiertos de los recintos, p. en transportadores de transferencia. •Mantenga el proceso bajo presión negativa para evitar fugas, el flujo de aire hacia el interior debe ser de al menos 1 metro/segundo para polvos y 0,5 metros/segundo para vapores. •Descargue el aire extraído en un lugar seguro lejos de puertas, ventanas y entradas de aire. •Considere la necesidad de atmósferas inertes o alivio de explosión. 	
	<p>314</p>	<p>CA 3</p>	<p>Pesaje de sólidos con una célula de carga</p>	
<p>Acceso</p>			<p>Mantenga a las personas innecesarias alejadas del área de trabajo. Asegúrese de que nadie esté trabajando cerca a favor del viento.</p>	

<p>Diseño y Equipamiento</p>			<ul style="list-style-type: none"> •Asegúrese de que haya conexiones herméticas al polvo entre la tolva de alimentación, la celda de carga y el contenedor receptor. •Proporcione un dispositivo de alimentación controlado entre la tolva de alimentación y la celda de carga. Proporcione tanto espacio como sea posible dentro del equipo y silos de almacenamiento, ya que esto ayudará a contener el polvo. •Considere cómo prevenir o tratar los bloqueos sin violar la integridad del sistema cerrado. P.ej. almohadillas vibratorias o chorros neumáticos. •Diseñe el sistema en secciones para permitir el aislamiento y fácil acceso para limpieza y mantenimiento. •Considere la necesidad de alivio de explosión para sólidos combustibles y asegúrese de que el equipo esté correctamente conectado a tierra 	 <p>The diagram illustrates a controlled feeding mechanism. It features a hopper at the top that feeds into a chamber containing a load cell. This chamber is connected to a controller unit, which in turn manages a stop valve located at the bottom of the chamber. The entire system is designed to precisely measure and control the flow of material from the hopper.</p>
	<p>316</p>	<p>CA 3</p>	<p>Mezcla de sólidos</p>	
<p>Acceso</p>			<p>Mantenga a las personas innecesarias alejadas del área de trabajo. Asegúrese de que nadie esté trabajando cerca a favor del viento.</p>	
<p>Diseño y Equipamiento</p>			<ul style="list-style-type: none"> •Proporcione sellos en el mezclador, las cubiertas del transportador y otros puntos de acceso para minimizar las fugas. •Asegúrese de que todas las tapas y cubiertas estén bien cerradas antes de operar la batidora. •Considere la necesidad de arreglos para evitar la presurización excesiva del mezclador, p. por retro ventilación o ventilación a un lugar seguro lejos de puertas, ventanas y entradas de aire. •Considere la necesidad de alivio de explosión para sólidos combustibles y asegúrese de que el equipo esté correctamente conectado a tierra. •Diseñe el sistema para facilitar el acceso o el mantenimiento 	 <p>The diagram shows a bulk storage and blending system. It includes two bulk storage silos at the top, which feed into a screw feed mechanism. This screw feed leads to a blender unit. A vent is positioned above the blender to manage pressure. The final product is discharged from the bottom of the blender. The entire system is enclosed within a structural frame.</p>

Examen Prueba y Mantenimiento		<ul style="list-style-type: none"> •Asegúrese de que todo el equipo utilizado se mantenga en buen estado y funcione de manera eficiente. •Haga examinar y probar minuciosamente el sistema al menos una vez al año. •Verifique que el sistema de extracción esté funcionando todos los días cuando esté encendido. •Revise visualmente los conductos una vez por semana para detectar signos de daños y repárelos cuando sea necesario. •Adopte un sistema de "permiso de trabajo" para todos los trabajos de mantenimiento; consulte la hoja S101. •Documente y siga cualquier procedimiento especial que sea necesario antes de abrir o ingresar al sistema, p. purga o lavado. •No ingrese a ningún area hasta que sea seguro hacerlo. •Compruebe si hay sustancias peligrosas o inflamables y oxígeno suficiente (entre 19,5% y 22%). •Tenga en cuenta que la entrada o el trabajo pueden dar lugar a una situación peligrosa, p. gramo. Sedimentos molestos, la soldadura puede agotar el oxígeno. •Revise todo el equipo una vez por semana para detectar signos de daño y repárelo cuando sea necesario. 	
Limpieza		<p>Limpiar diariamente el equipo de trabajo y el área de trabajo. Los derrames son la principal causa de polvo o vapor en el lugar de trabajo. Limpie todos los derrames inmediatamente. No limpie el polvo con un cepillo o aire comprimido. Utilice un paño húmedo o una aspiradora. Coloque las tapas en los recipientes inmediatamente después de su uso. Guarde los contenedores en un lugar seguro donde no se dañen. Guarde los líquidos volátiles fuera de la luz solar directa.</p>	

<p>Equipo de Protección Personal</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Los productos químicos del grupo de peligro S pueden dañar la piel o los ojos, o penetrar en el cuerpo a través de la piel y hacerle daño. • Las hojas Sk100 y Sk101 brindan buenos consejos sobre cómo mantener los materiales alejados de la piel. • Consulte la hoja de datos de seguridad del material o pregunte a su proveedor qué equipo de protección personal se necesita. • El equipo de protección respiratoria (EPR) no debe ser necesario para tareas de rutina, pero puede ser necesario para actividades de limpieza y mantenimiento y cuando se trata de derrames. • Tenga en cuenta que algunas tareas de mantenimiento pueden implicar la entrada a espacios confinados donde se puede necesitar EPR de aire suministrado cuando no hay suficiente aire puro para respirar. • Cuida tu equipo de protección. Cuando no esté en uso, manténgalo limpio y guárdelo en un lugar limpio y seguro. • Mantenga su equipo de protección limpio y cámbielo en los intervalos recomendados o cuando esté dañado. 	
<p>Capacitación y Supervisión</p>		<p>Informe a sus trabajadores sobre las propiedades nocivas de las sustancias con las que están trabajando y por qué deben usar los controles y el EPP proporcionado. Enséñeles a manejar los productos químicos de manera segura. Verifique que los controles funcionen y asegúrese de que sepan qué hacer si algo sale mal. Tener un sistema para comprobar que se están siguiendo las precauciones que ha puesto en marcha. S21 No fumar durante su utilización. S24 Evítense el contacto con la piel. S27 Quítense inmediatamente la ropa manchada o salpicada. S35 Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. S36 Úsese indumentaria protectora adecuada. S38 En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.</p>	
<p>Fuente: Organization Labour Organtation</p>			

Anexo 40 Implementación de equipo de trasego cerrado para el llenado de bidones de galón en la Empresa de Pinturas en Lima

Foto 01 Inicialmente se trasegaba manualmente



Foto 2 Actualmente se trasega con un equipo agravedad y de trasmision cerrada



**Anexo 41 Nuevo almacén de Agentes Químicos Peligrosos AQP en la empresa de
Pinturas en Lima**



Anexo 42 Los Agentes Químicos Peligrosos AQP catalogados con peligrosidad C almacenados en contenedores sellados, solo puede ser utilizados por personal entrenado.

Foto 1 Anteriormente se almacenaban los solventes dentro de planta por falta de espacio, algunos etiquetados y muchos sin etiqueta.



Foto 2 Se adquirio un local nuevo por expansión de la compañía y se traslado todos los solventes clasificados y etiquetados



Anexo 43 Los Agentes Químicos Peligrosos con clasificación E se encuentran aislados del resto de solventes en un lugar ventilado con sus etiquetas visibles.



Anexo 44 Equipo lector de VOC



A GUIDELINE FOR PID INSTRUMENT RESPONSE



CORRECTION FACTORS AND IONIZATION ENERGIES*

RAE Systems by Honeywell PIDs can be used for the detection of a wide variety of gases that exhibit different responses. In general, any compound with ionization energy (IE) lower than that of the lamp photons can be measured.* The best way to calibrate a PID to different compounds is to use a standard of the gas of interest. However, correction factors have been determined that enable the user to quantify a large number of chemicals using only a single calibration gas, typically isobutylene. In our PIDs, correction factors can be used in one of three ways:

1. Calibrate the monitor with isobutylene in the usual fashion to read in isobutylene equivalents. Manually multiply the reading by the correction factor (CF) to obtain the concentration of the gas being measured.
2. Calibrate the unit with isobutylene in the usual fashion to read

Example 1:

With the unit calibrated to read isobutylene equivalents, the reading is 10 ppm with a 10.6 eV lamp. The gas being measured is butyl acetate, which has a correction factor of 2.6. Multiplying 10 by 2.6 gives an adjusted butyl acetate value of 26 ppm. Similarly, if the gas being measured were trichloroethylene (CF = 0.54), the adjusted value with a 10 ppm reading would be 5.4 ppm.

Example 2:

With the unit calibrated to read isobutylene equivalents, the reading is 100 ppm with a 10.6 eV lamp. The gas measured is m-xylene (CF = 0.43). After downloading this factor, the unit should read about 43 ppm when exposed to the same gas, and thus read directly in m-xylene values.

Example 3:

Anexo 45 Tabla de Factores de Corrección

Compound Name	Synonym/Abbreviation	CAS No.	Formula	9.8	C	10.6	C	11.7	C	IE (eV)	TWA
Acetaldehyde		75-07-0	C ₂ H ₄ O	NR	+	6	+	8.3	+	10.23	C25
Acetic acid	Ethanoic Acid	64-19-7	C ₂ H ₄ O ₂	NR	+	22	+	2.6	+	10.66	10
Acetic anhydride	Ethanoic Acid Anhydride	108-24-7	C ₄ H ₆ O ₃	NR	+	6.1	+	2.0	+	10.14	5
Acetone	2-Propanone	67-64-1	C ₃ H ₆ O	1.2	+	0.9	+	1.4	+	9.71	500
Acetone cyanohydrin	2-Hydroxyisobutyronitrile	75-86-5	C ₄ H ₇ NO					4	+	11.1	C5
Acetonitrile	Methyl cyanide, Cyanomethane	75-05-8	C ₂ H ₃ N					100		12.19	40
Acetylene	Ethyne	74-86-2	C ₂ H ₂					2.1	+	11.40	ne
Acrolein	Propenal	107-02-8	C ₃ H ₄ O	42	+	3.9	+	1.4	+	10.10	0.1
Acrylic acid	Propenoic Acid	79-10-7	C ₃ H ₄ O ₂			12	+	2.0	+	10.60	2
Acrylonitrile	Propenenitrile	107-13-1	C ₃ H ₃ N			NR	+	1.2	+	10.91	2
Allyl alcohol		107-18-6	C ₃ H ₆ O	4.5	+	2.4	+	1.6	+	9.67	2