

PROYECTO DE MANEJO Y CONTROL DE EMISIONES DE
VAPORES ORGANICOS VOLATILES VOC'S GENERADO EN EL
PROCESO DE PINTURA, DE COMERCIALIZADORA INDUCASCOS
S.A.

Elaborado Por:

YUDIANY ANDREA RODRÍGUEZ LÓPEZ

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD PRODUCCIÓN Y DISEÑO
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL
MEDELLÍN
2013

PROYECTO DE MANEJO Y CONTROL DE EMISIONES DE VAPORES
ORGANICOS VOLATILES VOC'S GENERADO EN EL PROCESO DE
PINTURA, DE COMERCIALIZADORA INDUCASCOS S.A.

Elaborado por:

YUDIANY ANDREA RODRIGUEZ LOPEZ

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

Asesor Metodológico y Temático

ING. CARLOS ENRIQUE VILLEGAS LÓPEZ

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD PRODUCCIÓN Y DISEÑO
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL
MEDELLÍN

2013

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Medellín, 13 de junio de 2013

AGRADECIMIENTOS

Antes que todo agradezco a Dios, a mis padres y hermanos, por enseñarme a luchar en esta vida llena de adversidades, a conquistar las metas que me proponga hasta agotar los recursos que sean necesarios, a estar siempre cuando he tropezado y motivarme a seguir adelante, por brindar su confianza y sus consejos que sirvieron de ayuda para comprender y entender mejor las cosas, por apoyar y estimular el desarrollo y elaboración del Trabajo de grado.

Al Asesor de grado, el ingeniero Carlos Villegas por ser paciente, por ayudarme a seguir adelante y darme su apoyo, además de compartir las angustias y gratificaciones durante estos meses de estudio.

Al Asesor del desarrollo del proyecto, el ingeniero Ambiental Alexander Cubaque López por su colaboración desinteresada, por brindar su conocimiento y análisis para beneficio del proyecto

A la Institución Universitaria Pascual Bravo que es nuestro hogar de estudio, y a la empresa COMERCIALIZADORA INDUCASCOS S.A. por su ayuda, al permitir desarrollar este trabajo y brindarnos su colaboración.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO ix

RESUMEN 1

INTRODUCCIÓN 5

1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
2.	OBJETIVOS	9
2.1	OBJETIVO GENERAL	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	9
3.	JUSTIFICACIÓN	10
4.	MARCO DE REFERENCIA	12
4.1	MARCO CONTEXTUAL	12
4.1.1	Contexto organizacional	15
4.1.2	Contexto técnico	15
4.1.3	Muestreo Estadístico	19
4.2	REFERENTES TEÓRICOS	19
4.3	MARCO NORMATIVO	21
5.	DISEÑO METODOLOGICO	23

5.1	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN 24	
5.2	FUENTES DE INFORMACIÓN 24	
5.3	MUESTREO 25	
5.4	OBTENCIÓN DE LA MUESTRA SELECCIONADA: MUESTRA NO PROBABILÍSTICA 25	
6.	RESULTADOS 26	
6.1	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS GENERADORES DE CONTAMINANTES VOC. 26	
6.2	HALLAR LA EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL PARA VOC´S INSTALADO EN LAS CABINAS DE PINTURA. 37	
6.2.1	Resultados Monitoreo de VOC`S 41	
6.2.1.1	Datos Estadísticos 41	
6.2.2	Adecuar los puntos de descarga según el protocolo para fuentes fijas, el manual de buenas prácticas de ingeniería y control de emisiones por VOC´s (vapores orgánicos volátiles). 47	
6.2.3	Determinación de la altura de descarga de chimeneas 48	
6.2.3.1	Buenas prácticas de ingeniería para instalaciones nuevas 48	

6.2.3.2	Definición de Estructuras Cercanas	49
6.2.3.3	Estructuras Bajas	53
6.2.3.4	Estructuras Altas	54
	CONCLUSIONES	60
	RECOMENDACIONES	61

BIBLIOGRAFÍA 62 LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Datos de la Empresa 14

TABLA 2. Hojas De Emergencia 28

TABLA 3. Producto Químico E Identificación De La Empresa 33

TABLA 4. Muestreo cabinas de pintura en los cuatro primeros meses del año
2013 42

TABLA 5. Resultados de eficiencia en el sistema de control para VOC'S 45
LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Catálogo de referencias Nacionales (Marca SPD) 16

FIGURA 2. Catálogo de referencias Importadas (Marca Propia Shaft
tradicional). 17

FIGURA 3. Catálogo de referencias Importadas (Marca propia SHAFT PRO)	18
FIGURA 4. Cabinas de pintura.	26
FIGURA 5. Sistemas de Control Instalados	38
FIGURA 6. Esquema Sensor Electroquímico	39
FIGURA 7. Equipo Evaluaciones de VOC Tiempo Real	40
FIGURA 8. Monitoreo de VOC`S a la salida del sistema de control	41
FIGURA 9. Mediciones en Cabina	45
Figura 10. Esquema Sensor Electroquímico	47
FIGURA 11. Región de Análisis	49
FIGURA 12. Determinación de la Estructura Cercana	50
FIGURA 13. Determinación del Área de Influencia para Estructuras Altas.	52
FIGURA 14. Determinación del Área de Influencia para Estructuras Altas.	53
FIGURA 15. Determinación de la Estructura Cercana. Dirección del Viento	55
FIGURA 16. Estructura más Elevada a la Fuente de Emisión	56
FIGURA 17. Estructura a un Nivel más Bajo a la Fuente de Emisión	57
FIGURA 18. Determinación del ancho proyectado de la estructura cercana	58

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Reporte del Monitoreo de VOC`S arrojado por el equipo 64

ANEXO 2. Informe de Área Metropolitana 68

ANEXO 3. Hoja de Seguridad Thiner 73

ANEXO 4. Hoja de Seguridad Lacas 77

ANEXO 5. Hoja de Seguridad Desengrasante 83 GLOSARIO

Concentración de una Sustancia en el Aire: Es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen de aire en la cual está contenida.

Condiciones de Referencia: Son los valores de temperatura y presión con base en los cuales se fijan las normas de calidad del aire y de las emisiones, que respectivamente equivalen a 25 °C y 760 mm de mercurio.

Contaminantes: Son fenómenos físicos o sustancias o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana que solos, o en combinación, o como productos de reacción, se emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales, o de una combinación de estas.

Contaminación Atmosférica: Es el fenómeno de acumulación o de concentración de contaminantes en el aire.

Emisión: Es la descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de éstos, proveniente de una fuente fija o móvil.

Emisión Fugitiva: Es la emisión ocasional de material contaminante.

Equipo de Combustión Externa: Equipo en el cual el proceso de combustión ocurre fuera del mismo. En estos equipos la sustancia que sirve de vehículo para la transformación de la energía es distinta de los productos de la combustión y recibe el calor después de que este atraviesa paredes de retención, como en el caso de la superficie de calentamiento de una caldera o un horno.

Emisión Molesta: Es aquella generada por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio, que produce fastidio, aunque no cause daño a la salud humana.

Factor de Equivalencia Tóxica: Es el factor que indica el grado de toxicidad de cada uno de los compuestos incluidos en los grupos de Dioxinas y Furanos, comparado con el de la 2,3,7,8 TCDD al que se le otorga un valor de referencia de 1 por ser la dioxina más tóxica.

Fuente de Emisión: Es toda actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención, susceptible de emitir contaminantes al aire.

Fuente Fija: Es la fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aún cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.

Fuente Fija Dispersa o Difusa: Es aquella en que los focos de emisión de una fuente fija se dispersan en un área, por razón del desplazamiento de la acción causante de la emisión, como por ejemplo, en el caso de las quemas abiertas controladas en zonas rurales.

Fuente Fija Puntual: Es la fuente fija que emite contaminantes al aire por ductos o chimeneas.

Hidrocarburos Totales: Todos los compuestos carbonados generados en las emisiones de hidrocarburos excepto los carbonatos, carburos metálicos, monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO₂), ácido carbónico y aldehídos.

Sistema de Control de Emisiones: Conjunto ordenado de equipos, elementos o maquinaria que se utilizan para el desarrollo de acciones destinadas al logro de resultados medibles y verificables de reducción o mejoramiento de las emisiones atmosféricas generadas en un proceso productivo.

Sistema de Extracción Localizada: Toda obra metalmecánica que comprende la instalación de una campana de extracción con una presión negativa suficientemente alta para capturar sustancias contaminantes, en puestos de trabajo o de los procesos de producción, y son conducidos a sistemas de control de emisiones y/o ductos de descarga a la atmósfera.

Sustancia: Todo elemento químico y sus compuestos, según se presentan en estado natural o producidos por la industria, ya sea en forma sólida, líquida o gaseosa.

ABSTRACT

The environment pollution in the country is regulated by the Resolutions 909 of 2008 of the Department of Environment Housing and Territorial Development, The above mentioned regulation goes of the hand of the Protocol of Monitoring of Fixed Sources, the environmental authority, in this case, the Valle del Aburrá Area Metropolitan , realizes visits of control and vigilance to the different industries in his jurisdiction and issues the administrative acts of obligatory fulfillment for the points of unload of atmospheric pollutants.

The company INDUCASCOS devotes itself to the manufacture and import of hulls with standard high places of quality, inside his process of production is necessary the utilization of solvents, the application of paintings and catalysts, for it the company has six cabins of application, three systems of control and three ducts of discharge to the atmosphere.

The colombian's laws don't have permissible limit values about The emission sources of substances, product of the processes of paintings throw to the atmosphere Organic Volatile Steams (VOC'S), but it is of obligatory fulfillment his evaluation and is necessary to have a system of control in the process. The company INDUCASCOS presents across the present document the concentrations and efficiencies of the systems of control installed in the cabins of painting, the methodology for the determination of the height of the chimney and their design for the fulfillment of described in the protocol of fixed sources as part of the engineering's good practices.

The emission of VOC'S that was found depends directly by the types of products using in the process, was analyzed the efficient of the system of control and were finding values of efficiency near of 70 %. Was analyzed

the fulfillment of the manual of Engineering's good practices and was determined that it didn't keep the demans of the protocol for fixed sources, therefore, the specifications, as well as the determination of the height of the chimneys, platforms and niples, are presented in order to fulfill them and to be able to realize the control as the Colombian's Legislation do since the adoption of the Methods U.S EPA.

RESUMEN

La contaminación atmosférica en el país es regulada por las Resoluciones 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, dicha normativa va de la mano del Protocolo de Monitoreo de Fuentes Fijas, la autoridad ambiental en éste caso el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, realiza las visitas de control y vigilancia a las diferentes industrias en su jurisdicción y emite los actos administrativos de obligatorio cumplimiento para los puntos de descarga de contaminantes atmosféricos.

La empresa INDUCASCOS se dedica a la fabricación e importación de cascos con altos estándares de calidad, dentro de su proceso de producción es necesario la utilización de solventes, la aplicación de pinturas y catalizadores, para ello cuenta con 6 cabinas de aplicación, tres sistemas de control y tres ductos de descarga a la atmósfera.

Las fuentes emisoras de sustancias producto de los procesos de pinturas arrojan a la atmosfera Vapores Orgánicos Volátiles (VOC'S), la normativa colombiana vigente no cuenta con valor límite permisible para éste contaminante pero es de obligatorio cumplimiento su evaluación y poseer un sistema de control en el proceso. La empresa INDUCASCOS presenta a través del presente documento las concentraciones y eficiencias del sistemas de control instalado en las cabinas de pintura, la metodología para la determinación de la altura de la chimenea y el diseño de la chimenea para el cumplimiento de lo descrito en el protocolo de fuentes fijas en el aparte de buenas prácticas de ingeniería.

Las emisiones de VOC'S halladas dependen directamente del producto con que se esté trabajando, se analizaron las eficiencias del sistema de control encontrando valores de eficiencia hasta del 70%. Se analiza el cumplimiento del manual de Buenas Prácticas de Ingeniería y se determina que no cumple con lo exigido por el protocolo para fuentes fijas, de manera tal que se presentan las especificaciones que debe cumplir, así como la determinación de la altura de las chimeneas, plataformas y niples para poder realizar el monitoreo conforme lo exige la Legislación colombiana tras la adopción de los Métodos U.S EPA.

INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica es la presencia de sustancias materiales indeseables en el aire, que en abundante cantidad generan malos olores y colores estéticamente desagradables, además de deteriorar la salud humana, estructuras y el medio ambiente. Los causantes principales de esta contaminación son las industrias y los automóviles generando contaminantes nocivos como lo son los Óxidos de Nitrógeno, el Dióxido de Azufre, y el Monóxido de Carbono entre otros; muchos de estos contaminantes provenientes de fuentes que en la actualidad se pretenden llegar a controlar para poder prevenir y evitar que se siga contaminando todo nuestro ecosistema.

Medellín es una de las ciudades que en la actualidad generan mayor contaminación atmosférica por encima de ciudades como ciudad de México y Sao Paulo a nivel internacional y Santa Fe de Bogotá a nivel nacional, debido entre otras cosas a la calidad de sus combustibles y la actividad industrial generando con esto el deterioro de nuestro aire y el aumento de enfermedades respiratorias, me parece que estamos haciendo referencia a fuentes móviles y no a las fijas que son las que nos compete.

Es por esto que en INDUCASCOS en su objetivo de trabajar por una producción más limpia y comprometidos con el mejoramiento del Medio Ambiente, busca disminuir el impacto generado por las emisiones descargadas como parte de sus actividades diarias, y como una de las medidas adoptadas se elaboró el Plan de Manejo y control de emisiones por Fuentes Fijas, dando cumplimiento principalmente a la Resolución 909 de

2008 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial y adoptando el Protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada

por fuentes fijas bajo la Resolución 760 de Abril de 2010 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los VOC'S o COV (Vapores Orgánicos Volátiles), son sustancias químicas orgánicas. Todos los compuestos orgánicos contienen carbono y constituyen los componentes básicos de la materia viviente y de todo derivado de la misma. Muchos de los compuestos orgánicos que utilizamos no se hallan en la naturaleza, sino que se obtienen sintéticamente. Los compuestos químicos volátiles emiten vapores con gran facilidad. La emanación de vapores de compuestos líquidos se produce rápidamente a temperatura ambiente.

Las pinturas utilizadas en INDUCASCOS son: Nitro celulosas y a bases de poliuretano lo que explicabas por que decidieron montar la cabina que chorreaba; los cuales le confieren magnificas cualidades como: dureza, adherencia, rendimiento, cubrimiento, durabilidad y matizados. Por lo que explicabas por que decidieron montar la cabina que chorreaba y eso la cual afecta el proceso productivos en apariencia, acabado, contextura, generando retrocesos de calidad sumado a esto los problemas de salud ocasionados a los trabajadores y operarios de la planta, se vio la necesidad de capturar los vapores de las pinturas y arrojarlas a la atmosfera, para ello se construyó un sistema de control que consiste en, realizar una filtración de los gases proveniente de las cabinas de pintura, atrapando en fibra de vidrio las partículas de pintura y por medio de un lecho de carbón activado se retienen los Vapores Orgánicos Volátiles, este sistema se encuentra funcional pero se desconoce la eficiencia del sistema de control de VOC'S.

La autoridad ambiental Área Metropolitana del Valle de Aburrá, realizo visita de inspección a la planta, emitiendo concepto técnico con una serie de exigencias

en materia ambiental, entre ellas se requiere la evaluación de Vapores Orgánicos Volátiles (VOC) y de la implementación del Manual de Buenas Prácticas de Ingeniería (BPI) para fuentes fijas, todo con el fin de dar cumplimiento a lo contemplado en la Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, los VOC, deben ser monitoreados y disminuidos previo a su descarga y se debe presentar un informe anual de las concentraciones emitidas a la atmosfera.

La empresa INDUCASCOS, no cuenta con un plan de manejo para fuentes fijas ni para emisión de VOC al ambiente, por lo que se pretende dar respuesta a esta necesidad con la construcción del presente trabajo y las indicaciones necesarias para cumplir con lo requerido en materia de Buenas Prácticas de Ingeniería (BPI).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Cuantificar las emisiones de VOC'S generadas durante el proceso productivo implementando el programa de control de emisiones por fuentes fijas en la empresa INDUCASCOS S.A.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Describir los procesos que generan VOC'S (vapores orgánicos volátiles) en la planta de producción.
- Hallar la eficiencia de los sistemas de control para VOC'S instalado en las cabinas de pintura.
- Adecuar los puntos de descarga según el protocolo para fuentes fijas, el manual de buenas prácticas de ingeniería y control de emisiones por VOC'S (vapores orgánicos volátiles).

3. JUSTIFICACIÓN

El Área Metropolitana del valle de Aburra bajo la Radicado 005012, realiza una serie de requerimientos, entre los cuales se solicita realizar el monitoreo de Vapores Orgánicos Volátiles (VOC'S) y la adecuación de los ductos de descarga, siguiendo los parámetros exigidos en el protocolo de fuentes fijas en cuanto a la implementación de buenas prácticas de ingeniería, adecuación de chimeneas, puertos de monitoreo, plataformas y demás sistemas que faciliten la emisión de VOC'S al ambiente.

La empresa INDUCASCOS tras analizar los diferentes requerimientos, brinda la oportunidad de desarrollo del proyecto, ya que solo dispone de tiempo limitado para cumplir con lo exigido por la autoridad ambiental.

El ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, en la Resolución 909 de 2008, establece en el Parágrafo Cuarto: Las actividades industriales a las cuales les corresponda monitorear Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), deben realizar mediciones anuales durante los dos primeros años contados a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución y posteriormente de acuerdo a lo establecido en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

La obligatoriedad de evaluar los Vapores Orgánicos Volátiles provenientes de la industria de la pintura y demás aplicaciones entre ellas la actividad realizada por la empresa INDUCASCOS, dicho contaminante aún no tiene límite permisible definido pero se debe monitorear mientras la autoridad ambiental a si lo disponga, los resultados deben ser enviados a dicha entidad y la evaluación debe ser realizada por un laboratorio acreditado por el

IDEAM, bajo la metodología U.S. EPA. (OFFICE, 2013)

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 MARCO CONTEXTUAL

A partir de los años 70, se ha venido prestando una mayor atención a los problemas ambientales que ocasiona la industria de pinturas, principalmente, originados por el empleo de compuestos orgánicos volátiles (VOC'S) ó disolventes orgánicos volátiles.

“Los VOC'S) juegan un importante papel en el calentamiento global (“efecto invernadero”), el debilitamiento de la capa de ozono, el “smog” fotoquímico y la lluvia ácida. Debido a ello, se han generado legislaciones tendientes a reducir el uso de este tipo de compuestos, lo que ha obligado a las compañías de pinturas a orientar sus investigaciones al desarrollo de recubrimientos con bajo contenido en disolventes.” Sin embargo las pinturas aplicadas en muchas de las empresas Colombianas, no utilizan las pinturas bajas en VOC'S.

Los compuestos orgánicos volátiles tienen su origen principalmente en actividades industriales como la industria de pinturas, del calzado o siderúrgica, los disolventes de la industria de lavado en seco, la evaporación de disolventes orgánicos, estos causan daños a la salud, además de sus efectos cancerígenos, la exposición a largo plazo a estos VOC'S puede causar lesiones de hígado, riñones y sistema nervioso central, mientras que a corto plazo puede causar irritación de los ojos y vías respiratorias, dolor de cabeza, mareos, trastornos visuales, fatiga, pérdida de coordinación, reacciones alérgicas de la piel, náuseas y trastornos de memoria. Según su peligrosidad, se clasifican en varios grupos:

- Extremadamente peligrosos para la salud: Benceno, cloruro de vinilo y 1,2 dicloroetano.
- Compuestos de clase A (pueden causar daños significativos al medio ambiente): Acetaldehído, anilina, bencilcloruro, carbonotetracloruro, CFC's, acrilato de etilo, halones, anhídridomaleíco, 1,1,1-tricloroetano, tricloroetileno, triclorotolueno. Compuestos de clase B (con menor impacto en el medio ambiente): Acetona, etanol.

Tras la problemática de contaminación de los centros poblados por los procesos productivos, el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, emitió la Resolución 909 de 2008, en la cual identifica los contaminantes a evaluar por cada actividad industrial, además le brinda la potestad a las autoridades ambientales para determinar y realizar exigencias a las empresas tras realizar un análisis de los procesos productivos y su impacto en la atmosfera. (Ministerio de Medio Ambiente, 1995, pág. 19).

Tras visita de la autoridad ambiental a las instalaciones de la empresa INDUCASCOS, se realizan exigencias de control y evaluación del proceso de pintura, para determinar la cantidad de (Compuestos Orgánicos Volátiles) COV'S, captados por las cabinas de extracción situadas en el área de pintura, que extraen el aire contaminado con pinturas y solventes disminuyendo la exposición ocupacional, pero generando un impacto al ambiente ya que son arrojados a la atmosfera. En el informe de la entidad indica que se deben seguir los lineamientos de la Resolución 909 de 2008 y del Protocolo de Fuentes Fijas para la implementación de Buenas Prácticas de Ingeniería, es allí donde el presente proyecto tiene un impacto positivo, necesario y con medidas definitivas para el cumplimiento de los requerimientos de la autoridad ambiental en cuanto las descargas de COV al ambiente. (Ministerio de Medio Ambiente, 1995, pág. 19)

Comercializadora INDUCASCOS S.A. inició sus operaciones en 1998 en la ciudad de Medellín, enfrentando dificultades en conocimiento, tecnología escasa, y un número reducido de empleados capacitados. INDUCASCOS es hoy una empresa mediana para el sector local, pero reconocida internacionalmente por el compromiso por la seguridad del motociclista, y las marcas que fabrica, representa, distribuye, y garantiza, en el mercado nacional. El crecimiento de las ventas de motocicletas en Colombia, y la evolución de la normatividad concerniente al uso obligatorio del casco, de la cual fue partícipe junto con ICONTEC, el Ministerio de Transporte y la industria; permitieron que INDUCASCOS desarrollara mayor variedad de productos, se reinventara como empresa líder del sector, y realizara campañas pedagógicas en conjunto con entidades como el Fondo de Prevención Vial y Secretarías de Tránsito en diferentes regiones del país. Parte de ese compromiso comprendió la creación y acreditación del primer laboratorio de ensayos y pruebas para cascos ante la ONAC, y la puesta en marcha de una nueva fábrica de cascos con tecnología de punta, que permite garantizar altos estándares de calidad y seguridad para los motociclistas colombianos.

TABLA 1. Datos de la Empresa

Nombre o Razón social:	Comercializadora INDUCASCOS S.A
Representante legal:	Alba Castaño
Localización:	Carrera 50 GG # 10B SUR-38
Actividad Industrial:	Es una empresa del sector de alimentos, dedicada a la elaboración y comercialización de productos cárnicos.
Jornada laboral:	07:30- 17:30 lunes a viernes (Personal Administrativo).
Área de producción:	Personal Planta
	(Lunes a sábado): Turno 1(6:00 - 14:00), Turno 2 (14:00 - 22:00), Turno 3 (22:00 – 6:00)

4.1.1 Contexto organizacional

INDUCASCOS es una empresa fundada en 1998 en la ciudad de Medellín tras encontrar una oportunidad de negocio en la creciente industria de las motocicletas. En contexto con la legislación que obligaba el uso del casco, se posibilitó la expansión del mercado. (OFFICE, 2013)

Tan solo cuatro años después se inició con la importación de productos, especialmente de productos europeos. En el 2007 se creó la planta en China, que actualmente tiene casi 500 empleados. En el 2011, INDUCASCOS son los mayores fabricantes e importadores de cascos para motocicletas en Colombia: poseen el 85% del mercado.

4.1.2 Contexto técnico

Partes de casco de motocicletas: Todo casco para motociclismo debe estar compuesto mínimamente por las siguientes 5 partes:

- Coraza (Chasis)
- Icopor “EPS” (Absorción)
- Visor (Visibilidad)
- Acolchado o Forro (Comodidad / Ergonomía)
- Broche o Hebilla. (Retención - Siempre debe estar debidamente ajustado y abrochado).

Materiales de la coraza:

- ABS: Acrilonitrilino Butadieno Estireno - Material termoplástico
- Material compuesto: Resina termoestable reforzada con Fibra de Vidrio (Otros como Fibra de Carbono / Kevlar).



- EPS (Poliestireno Expandido – “Icopor”), aporta propiedades de absorción, vitales para disipar la energía y absorber el choque generado por el accidente.

Productos:

Fuente. Comercializadora INDUCASCOS S.A .

FIGURA 1. Catálogo de referencias Nacionales (Marca SPD)



Fuente. Comercializadora INDUCASCOS S.A .

FIGURA 2. Catálogo de referencias Importadas (Marca Propia Shaft tradicional).

Fuente. Comercializadora INDUCASCOS S.A .



FIGURA 3. Catálogo de referencias Importadas (Marca propia SHAFT PRO)

4.1.3 Muestreo Estadístico

El muestreo es una herramienta de la investigación científica. Su función básica es determinar que parte de una realidad en estudio (población o universo) debe examinarse con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. El error que se comete debido al hecho de que se obtienen conclusiones sobre cierta realidad a partir de la observación de sólo una parte de ella, se denomina error de muestreo. Obtener una muestra adecuada significa lograr una versión simplificada de la población, que reproduzca de algún modo sus rasgos básicos.

Muestra: En todas las ocasiones en que no es posible o conveniente realizar un censo, lo que hacemos es trabajar con una muestra, entendiendo por tal una parte representativa de la población. Para que una muestra sea representativa, y por lo tanto útil, debe de reflejar las similitudes y diferencias encontradas en la población, ejemplificar las características de la misma.

Cuando decimos que una muestra es representativa indicamos que reúne aproximadamente las características de la población que son importantes para la investigación.

Población: Los estadísticos usan la palabra población para referirse no sólo a personas si no, a todos los elementos que han sido escogidos para su estudio.

4.2 REFERENTES TEÓRICOS

Que son Los vapores orgánicos volátiles: son sustancias químicas que contienen carbono y se encuentran en todos los elementos vivos. Los compuestos orgánicos volátiles, a veces llamados VOC (por sus siglas en inglés), o COV (por sus siglas en español), se convierten fácilmente en vapores o gases. Junto con

el carbono, contienen elementos como hidrógeno, oxígeno, flúor, cloro, bromo, azufre o nitrógeno.

Antecedentes: los COV son liberados por la quema de combustibles, como gasolina, madera, carbón o gas natural. También son liberados por disolventes, pinturas y otros productos empleados y almacenados en la casa y el lugar de trabajo.

Algunos ejemplos de compuestos orgánicos volátiles son:

- Naturales: isopreno, pineno y limoneno
- Artificiales: benceno, tolueno, nitrobenceno

Otros ejemplos de compuestos orgánicos volátiles son formaldehído, clorobenceno, disolventes como tolueno, xileno, acetona, y percloroetileno (o tetracloroetileno), el principal disolvente usado en la industria de lavado en seco. Muchos compuestos orgánicos volátiles se usan comúnmente en disolventes de pintura y de laca, repelentes de polillas, aromatizantes del aire, materiales empleados en maderas, sustancias en aerosol, disolventes de grasa, productos de uso automotor y disolventes para la industria de lavado en seco.

Muchos compuestos orgánicos volátiles son peligrosos contaminantes del aire. La importancia de los COV'S reside en su capacidad como precursores del ozono troposférico y su papel como destructores del ozono estratosférico. Contribuyen a la formación del smog fotoquímico al reaccionar con otros contaminantes atmosféricos (como óxidos de nitrógeno) y con la luz solar. Se da principalmente en áreas urbanas, dando lugar a atmósferas ricas en ozono

de un color marrón. Reduciendo la emisión de estos compuestos orgánicos volátiles y de los óxidos de nitrógeno se conseguiría evitar la formación del smog.

Sistemas de control por adsorción por carbón activado: La adsorción con carbón activado ha sido utilizada para la recuperación de solvente en fase vapor por varias décadas y ha probado ser una técnica relativamente simple, rentable y económica, para su recuperación y la prevención de la contaminación atmosférica.

Recuperación: La mayoría de los solventes industriales pueden ser recuperados con carbón activado. La adsorción con carbón se utiliza cuando la condensación no es posible debido a la presencia de compuestos no-condensables (por ejemplo, tolueno). La tecnología de regeneración de carbón más comúnmente usada es la de regeneración con vapor de agua. El vapor de agua, dada su elevada temperatura, des-adsorbe el solvente desde el carbón y lo conduce fuera de la zona de adsorción a un intercambiador de calor donde la mezcla es condensada y enfriada.

Estos sistemas de control generan un remanente que es el carbón, el cual es recuperado por calentamiento del mismo, de igual forma las partículas son retenidas por un sistema de guatas que evita que estas lleguen hasta el carbón y colmate el mismo, obstruyendo el área de contacto con los VOC'S.

4.3 MARCO NORMATIVO

RESOLUCION 909 DEL MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL DEL AÑO 2008, Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones. (Ministerio de Ambiente y

Vivienda, 2008, pág. 28)

RESOLUCION 760 DEL MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL DEL AÑO 2010, por la cual se adopta el protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas. (Ministerio de Ambiente y Vivienda, 2010, pág. 28)

PROTOCOLO DE FUENTES FIJAS DEL MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.

RESOLUCION 1309 DEL MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL DEL AÑO 2010, Por la cual se modifica la Resolución 909 del 5 de junio de 2008. (Ministerio de Ambiente y Vivienda, 2008, pág. 28)

RESOLUCION 2153 DEL MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL DEL AÑO 2010, Por la cual se ajusta el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, adoptado a través de la Resolución 760 de 2010 y se adoptan otras disposiciones. (Ministerio de Ambiente y Vivienda, 2010, pág. 28)

5. DISEÑO METODOLOGICO

El presente será un proyecto de desarrollo corporativo enfocado en la implementación del plan de monitoreos de fuentes fijas del proceso de pintura de cascos de la empresa INDUCASCOS S.A., a través de desarrollo del presente estudio daremos aplicación a los conceptos exigidos por el protocolo de vigilancia de calidad del aire y la Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

La metodología a emplear es emitida por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), el cual indica que se debe remitir a los métodos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos U.S. EPA y al Protocolo de Fuentes Fijas del MAVDT, dichos documentos enmarcan las metodologías a seguir y son de estricto cumplimiento.

Metodología para la determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles. Método 18 Medición de las emisiones de compuestos orgánicos gaseosos por cromatografía de gases.

Referencia: Método NIOSH 1500 - Cromatografía de fase gaseosa. Dispositivo de colecta: tubo de carbón activo de 400/200 mg; referencia SKC 226-09 o 226/37 Solvente: Disulfuro de carbono Flujo de muestreo: 0,05 L/min Volumen de la muestra: máximo 40 L Tiempo de muestreo: no aplicable Blancos de campo recomendados: 10% del número de muestras Acondicionamiento de las muestras para transporte: de rutina Estabilidad: por lo menos 2 semanas Valor del análisis (Dispositivo de colecta incluido): Favor consulte Nota 1: La sumatoria de los componentes se expresa como nHexano Nota 2: Para los compuestos identificados el 1º componente y cada componente adicional: Favor consultar al laboratorio. Nota 3: Este análisis no se aplica a Higiene Ocupacional debido a la falta de Límite Permisible. Nota 4: No todos los compuestos orgánicos volátiles pueden ser identificados con este método. Límite de cuantificación: Compuestos Orgánicos volátiles, como n-Hexano, 2µg.

5.1 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La metodología a emplear en éste estudio es Recopilación de datos mediante la observación directa; ya que se tomaran muestras directas del proceso para

determinar las concentraciones de COV y generar los diferentes correctivos, controles y mejoras sistema de extracción, tendientes al cumplimiento las normas en materia de emisiones.

5.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes primarias: Área Metropolitana del valle de Aburra bajo la Radicado 005012.

Consulta experto ambiental Alexandre Cubaque (control de manejo VOC'S).

Acompañamiento del experto en seguridad industrial de comercializadora INDUCASCOS.

Se contó además con el coordinador de pintura y operarios del área de pintura quienes suministraron información.

Secundarias: Normas De Ambiente Y Desarrollo Territorial (resoluciones).

5.3 MUESTREO

Población: Área de pintura de Comercializadora INDUCASCOS.

Unidad muestral: cabinas de pintura de Comercializadora INDUCASCOS.

Elemento muestral: Cabinas de pintura de Comercializadora INDUCASCOS.

Marco muestral: zona industrial guayabal

Tamaño de la muestral: 24 muestras.

5.4 OBTENCIÓN DE LA MUESTRA SELECCIONADA: MUESTRA NO PROBABILÍSTICA

No se selecciona ningún método estadístico debido que el muestreo se realiza por un método aleatorio simple ya que el tipo de muestreo fue por observación directa.

6. RESULTADOS

6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS GENERADORES DE CONTAMINANTES VOC.

El proceso de pintura utilizado en la empresa, es realizado en cabinas de extracción, esto con el fin de eliminar la contaminación de las áreas internas y la acumulación de factores de riesgo químico en el ambiente.





Fuente. Comercializadora INDUCASCOS S.A . FIGURA 4. Cabinas de pintura.

Entre los procesos que se tienen en la planta la aplicación de la laca de acabado semi-mate, mate o brillante a base de resinas alquílicas, ureas solventes de excelente calidad; los cuales le confieren magnificas cualidades como: dureza, adherencia, rendimiento, cubrimiento, durabilidad y matizados.

Parte indispensable del proceso es la preparación de la superficie la cual debe estar seca, sellada y lijada; libre de polvo, grasa u otro material que impida una perfecta adherencia. La preparación del material se realiza agitando muy bien la laca y se mezcla 20 partes en volumen de esta por uno de catalizador, luego se deja reposar algunos minutos y se inicia la aplicación, al preparar se tienen las siguientes precauciones: preparar la laca con el catalizador solamente la cantidad que se va a utilizar, después de 4-6 horas de mezclados se gelatiniza la mezcla, debe ser guardado en lugares frescos y bajo techo, aplicar en lugares secos, ventilados y alejados de fuentes de calor, usar elementos de seguridad: gafas, guantes y mascarillas, evitar el contacto con la piel y los ojos o la exposición prolongada a sus vapores. (Ver Tabla 2)

TABLA 2. Hojas De Emergencia

HOJA DE EMERGENCIA	
1. PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	
Nombre del producto:	VERNIZ PU 1100
Código del producto	418.01100
Número de Naciones Unidas:	UN 1263 PINTURA
Nombre del documento de transporte: Producto :	Líquido Inflamable
	NPFA
	 
Número CAS:	NA
Identificación de la empresa	
Fabricante:	AkzoNobel Ltda.
Dirección	RuaAssumpta Sabatini Rossi, 1650 - São Bernardo do Campo – SP – Brasil
Teléfono:	+55 (11) 2167 1700 (24 horas)
Fax:	+55 (11) 4347 9393
Emergencia/ (Apoyo a la intoxicación)	+ 55 (11) 3069-8800 / 3069-8571 - CEATOX - Centro de Atención Toxicológica - Hospital das Clínicas de São Paulo
Distribuidor:	Interquim S.A.
Dirección:	Medellín, Colombia
Teléfono:	+57 4 361 8888
En caso de emergencia llamar a los siguientes teléfonos:	
Interquim, planta (Girardota):	+57 4 289 0533
Interquim (oficinas (Medellín):	+57 4 361 8888
Cistema (Bogotá):	01 8000 9 41414/(1)4270404
2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO	

.1 - Visión general sobre las emergencias:	
Líquido incoloro de olor característico e inflamable.	
2.2. – Potenciales efectos adversos para la salud:	
Inhalación:	Nocivo por inhalación. La inhalación de vapor puede provocar somnolencia y vértigo.
ingestión:	La ingestión puede causar náuseas, diarrea y vómitos.
Piel:	Nocivo en contacto con La piel. La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
Ojos:	El contacto del líquido con los ojos puede causar lesiones oculares graves.
Efectos Crónicos:	De esta manera se toma en cuenta, cuando se conocen, los efectos retardados e inmediatos, así como también los efectos crónicos de los componentes provocados por la exposición a corto y largo plazo por vía oral, por inhalación y a través de la piel y el contacto con los ojos.

3. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL/CONTROLE EXPOSICIÓN	
3.1 Controles de ingeniería:	Proporcione ventilación adecuada. Siempre que sea posible, esto debe lograrse mediante el uso de una buena ventilación local y general de extracción de gases. Si no son suficientes para mantener la concentración de partículas y de vapor de disolventes por debajo del LMPE, se debe utilizar una protección respiratoria adecuada.
3.2 E quipo de protección personal:	
Sistema respiratorio:	Si los trabajadores están expuestos a concentraciones superiores al límite de exposición, deben utilizar respiradores certificados adecuados.
Piel y cuerpo:	El personal debe utilizar ropa antiestática hecha de fibras naturales o sintéticas resistentes a altas temperaturas


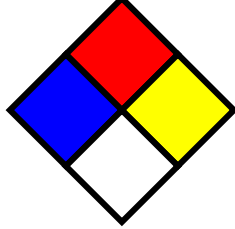
Manos guantes:	Para manipulación prolongada o repetida, utilice guantes del siguiente tipo: Caucho nitrílico, neopreno y caucho butílico.
Ojos	Utilizar gafas de seguridad diseñadas para proteger contra salpicaduras de líquidos.
4. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	Estable en las condiciones de conservación y manipulación recomendadas (ver sección 7 de hoja del seguridad). Si es expuesto a altas temperaturas puede producir productos de descomposición peligrosos.
Incompatibilidad:	Incompatible con los productos de la subclase 2.3 muestra CL50 de toxicidad por inhalación < 1000 ppm, con los productos de la subclase 4.1 con los siguientes números ONU: 3221, 3222, 3231 y 3232, con todos los productos de la subclase 5.1; con los productos de la subclase 5.2 con los siguientes números ONU: 3101, 3102, 3111 y 3112, y con los productos de la subclase 6.1 grupo de embalaje.
Peligros de polimerización espontánea:	No hay peligro de polimerización espontánea.
Otros:	Mantener siempre alejado de los materiales siguientes para evitar reacciones exotérmicas violentas: agentes oxidantes, bases fuertes, ácidos fuertes.
5. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS	
5.1 – Procedimientos de primeros auxilios:	
General:	En caso de duda o si los síntomas persisten, buscar asistencia médica. No suministrar nada por vía oral a una persona inconsciente. Si está inconsciente, colocar en posición de recuperación y buscar asistencia médica.
Inhalación	Traslade al aire libre. Mantenga a la persona caliente y en reposo. Si no hay respiración, ésta

	es irregular u ocurre un paro respiratorio, el personal capacitado debe proporcionar respiración artificial u oxígeno.
Contacto con la piel:	Quítese la ropa y calzado contaminados. Lavar perfectamente la piel con agua y jabón, o con un limpiador cutáneo reconocido. No utilizar disolventes ni diluyentes.
Contacto con los ojos:	En caso de contacto con los ojos, comprobar si la víctima es el utilizando lentes de contacto, si es posible, retirar inmediatamente. Enjuagar los ojos inmediatamente con agua corriente durante al menos 15 minutos con los párpados abiertos. Suministrar inmediatamente ayuda médica.
Ingestión:	En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase. Mantenga a la persona caliente y en reposo. No induzca al vómito.
Recomendaciones para el médico:	El tratamiento específico adecuado debe ser suministrado por la autoridad médica, a través del análisis del cuadro sintomático casuístico. Por tanto, indicamos los siguientes teléfonos de emergencia, junto a centros de excelencia en toxicología, quienes poseen el banco de datos toxicológicos de nuestros productos: CEATOX (55) (11) 2661-8571 y 2661-8800.
6. MEDIDAS PARA EXTRACCIÓN DE INCENDIOS	
Peligros de incendio:	Líquido inflamable. Los vapores son más pesados que el aire y pueden difundirse por el piso. Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.
Temperatura de inflamabilidad:	2,2 °C (Vaso cerrado)
Precauciones:	Mantea alejo de materiales incompatibles. No exponga al calor ni en trabajos con soldadura. Además, el producto debe utilizarse únicamente en lugares en los que no existan luces sin protección y otras fuentes de ignición. El equipo eléctrico debe estar protegido de acuerdo con las normas pertinentes.

Procedimientos en caso de incendio:	Evacue o aisle el área de peligro. Restrinja el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubíquese a favor del viento. Use equipo de protección personal. Enfríe con agua
	los envases cerrados expuestos al fuego. Detenga la fuga y retire los contenedores si no hay riesgo. No descargar las aguas de un incendio al sistema de drenaje ni a corrientes de agua. Use protección respiratoria.
Agente extintores del fuego:	Recomendado utilizar espuma resistente al alcohol, CO2, polvos, rociador de agua. <i>No usar chorro de agua directamente.</i>
Riesgos especiales de incendio y exposición:	
7. MEDIDAS EN CASO DE VERTIGO ACCIDENTAL	
Precauciones personales :	Eliminar las fuentes de ignición y ventilar la zona. Evite respirar vapor a neblina. Consultar las medidas de protección indicadas en las secciones 7 y 8 de la hoja de seguridad.
Precauciones ambientales :	No permita que pase al drenaje o a corrientes de agua. Si el producto contamina lagos, ríos o aguas residuales, informar a las autoridades pertinentes de acuerdo con las normativas locales
Métodos para limpieza :	Detener y recoger los derrames con materiales absorbentes no combustibles, como arena, tierra, vermiculita o tierra de diatomeas, y colocar el material en un envase para desecharlo de acuerdo con las normativas locales (ver la sección 13 de la hoja de seguridad). Limpiar preferiblemente con detergentes. Evitar el uso de disolventes.

TABLA 3. Producto Químico E Identificación De La Empresa

1. PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	
Nombre del producto:	ENDURECEDOR P/ PU 3093
Código del producto	418.03093

Número de Naciones Unidas: Nombre del documento de transporte: Producto :	UN 1263 PINTURA	
	Líquido Inflamable	NPFA
		
		
Número CAS:	NA	
Identificación de la empresa		
Fabricante:	AkzoNobel Ltda.	
Dirección	RuaAssumpta Sabatini Rossi, 1650 - São Bernardo do Campo – SP - Brasil	
Teléfono:	+55 (11) 2167 1700 (24 horas)	
Fax:	+55 (11) 4347 9393	
Emergencia/ (Apoyo a la intoxicación)	+ 55 (11) 3069-8800 / 3069-8571 - CEATOX - Centro de Atención Toxicológica - Hospital das Clínicas de São Paulo	
Distribuidor:	Interquim S.A.	
Dirección:	Medellín, Colombia	
Teléfono:	+57 4 361 8888	
En caso de e mergencia llamar a los siguientes teléfonos:		
Interquim, planta (Girardota):	+57 4 289 0533	
Interquim (oficinas (Medellín):	+57 4 361 8888	
Cistema (Bogotá):	01 8000 9 41414/(1)4270404	

2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO

2.1 - Visión general sobre las emergencias:

Líquido rojo de color característico e inflamable.

2.2. – Potenciales efectos adversos para la salud:

Inhalación:	Nocivo por inhalación La inhalación de vapor puede provocar somnolencia y vértigo.
ingestión:	La ingestión puede causar náuseas, diarrea y vómitos.
Piel:	Nocivo en contacto con la piel. La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
Efectos Crónicos:	De esta manera se toma en cuenta, cuando se conocen, los efectos retardados e inmediatos, así como también los efectos crónicos de los componentes provocados por la exposición a corto y largo plazo por vía oral, por inhalación y a través de la piel y el contacto con los ojos.
3. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL/CONTROLE EXPOSICIÓN	
3.1 Controles de ingeniería:	Proporcione ventilación adecuada. Siempre que sea posible, esto debe lograrse mediante el uso de una buena ventilación local y general de extracción de gases. Si no son suficientes para mantener la concentración de partículas y de vapor de disolventes por debajo del LMPE, se debe utilizar una protección respiratoria adecuada.
3.2 Equipo de protección personal:	
Sistema respiratorio:	Si los trabajadores están expuestos a concentraciones superiores al límite de exposición, deben utilizar respiradores certificados adecuados.
Piel y cuerpo:	El personal debe utilizar ropa antiestática hecha de fibras naturales o sintéticas resistentes a altas temperaturas
Manos guantes:	Para manipulación prolongada o repetida, utilice guantes del siguiente tipo: Caucho nitrílico, neopreno y caucho butílico.
Ojos	Utilizar gafas de seguridad diseñadas para proteger contra salpicaduras de líquidos.
3.3 Parámetros de exposición:	El producto es una mezcla, utilizar las informaciones indicada en la sección 8 de la hoja del Seguridad de los productos químicos.

4. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Estable en las condiciones de conservación y manipulación recomendadas (ver sección 7 de hoja del seguridad). Si es expuesto a altas temperaturas puede producir productos de descomposición peligrosos.
Incompatibilidad:	Incompatible con los productos de la subclase 2.3 muestra CL50 de toxicidad por inhalación < 1000 ppm, con los productos de la subclase 4.1 con los siguientes números ONU: 3221, 3222, 3231 y 3232, con todos los productos de la subclase 5.1; con los productos de la subclase 5.2 con los siguientes números ONU: 3101, 3102, 3111 y 3112, y con los productos de la subclase 6.1 grupo de embalaje.
Peligros de polimerización espontánea:	No hay peligro de polimerización espontánea.
5. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS	
5.1 – Procedimientos de primeros auxilios:	
General:	En caso de duda o si los síntomas persisten, buscar asistencia médica. No suministrar nada por vía oral a una persona inconsciente. Si está inconsciente, colocar en posición de recuperación y buscar asistencia médica.
Inhalación	Traslade al aire libre. Mantenga a la persona caliente y en reposo. Si no hay respiración, ésta es irregular u ocurre un paro respiratorio, el personal capacitado debe proporcionar respiración artificial u oxígeno.
Contacto con la piel:	Quítese la ropa y calzado contaminados. Lavar perfectamente la piel con agua y jabón, o con un limpiador cutáneo reconocido. No utilizar disolventes ni diluyentes.
Contacto con los ojos:	En caso de contacto con los ojos, comprobar si la víctima es el utilizando lentes de contacto, si es posible, retirar inmediatamente. Enjuagar los ojos inmediatamente con agua corriente durante al menos 15 minutos con los párpados abiertos. Suministrar inmediatamente ayuda médica.
Ingestión:	En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase. Mantenga a la persona caliente y en reposo. No induzca al vómito.

Recomendaciones para el médico:	El tratamiento específico adecuado debe ser suministrado por la autoridad médica, a través del análisis del cuadro sintomático casuístico. Por tanto, indicamos los siguientes teléfonos de emergencia, junto a centros de excelencia en toxicología, quiénes poseen el banco de datos toxicológicos de nuestros productos: CEATOX (55) (11) 2661-8571 y 2661-8800.
6. MEDIDAS PARA EXTRACCIÓN DE INCENDIOS	
Peligros de incendio:	Líquido inflamable. Los vapores son más pesados que el aire y pueden difundirse por el piso. Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire.
Temperatura de inflamabilidad:	25,2°C (Vaso cerrado)
Precauciones:	Manténgase alejado de materiales incompatibles. No exponga al calor ni en trabajos con soldadura. Además, el producto debe utilizarse únicamente en lugares en los que no existan luces sin protección y otras fuentes de ignición. El equipo eléctrico debe estar protegido de acuerdo con las normas pertinentes.
Procedimientos en caso de incendio:	Evacúe o aisle el área de peligro. Restrinja el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubíquese a favor del viento. Use equipo de protección personal. Enfríe con agua los envases cerrados expuestos al fuego. Detenga la fuga y retire los contenedores si no hay riesgo. No descargar las aguas de un incendio al sistema de drenaje ni a corrientes de agua. Use protección respiratoria.
Agente extintores del fuego:	Recomendado utilizar espuma resistente al alcohol, CO ₂ , polvos, rociador de agua. <i>No usar chorro de agua directamente.</i>
Riesgos especiales de incendio y exposición:	Siempre mantenga las áreas bien ventiladas para evitar el riesgo de incendio y explosión. Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire y causar una explosión.
7. MEDIDAS EN CASO DE VERTIGO ACCIDENTAL	

Precauciones personales :	Eliminar las fuentes de ignición y ventilar la zona. Evite respirar vapor a neblina. Consultar las medidas de protección indicadas en las secciones 7 y 8 de la hoja de seguridad.
Precauciones ambientales :	No permita que pase al drenaje o a corrientes de agua. Si el producto contamina lagos, ríos o aguas residuales, informar a las autoridades pertinentes de acuerdo con las normativas locales
Métodos para limpieza :	Detener y recoger los derrames con materiales absorbentes no combustibles, como arena, tierra, vermiculita o tierra de diatomeas, y colocar el material en un envase para desecharlo de acuerdo con las normativas locales (ver la sección 13 de la hoja de seguridad). Limpiar preferiblemente con detergentes. Evitar el uso de disolventes.

6.2 HALLAR LA EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL PARA VOC'S INSTALADO EN LAS CABINAS DE PINTURA.

Los sistemas de control existentes en la empresa INDUCASCOS, son producto del análisis de las necesidades de controlar las emisiones atmosféricas al medio ambiente, pero no cuentan con un cálculo de eficiencias de remoción de contaminantes, éstos son cajas ubicadas entre el ducto de descarga y las cabinas de pintura, al interior tiene un lecho de fibra de vidrio para retener las partículas de pintura y un lecho de carbón para retener los gases producto del proceso.

Todo el montaje fue suministrado por la empresa V8, quienes no dieron porcentajes de remoción del sistema de control instalado.



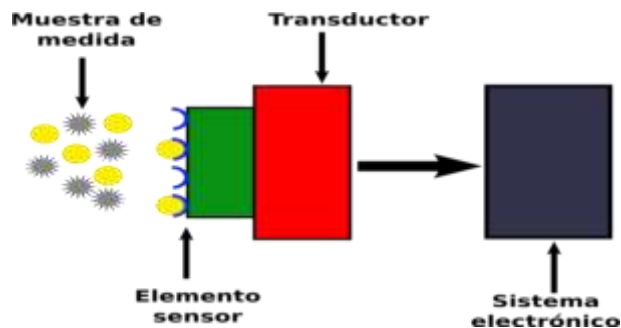
Fuente.Comercializadora INDUCASCOS S.A .

FIGURA 5. Sistemas de Control Instalados

Para identificar la eficiencia de remoción de los contaminantes es necesario realizar un monitoreo de Vapores Orgánicos Volátiles (VOC), dado que las instalaciones de las chimeneas no cumplen con los requisitos dispuestos en el protocolo de Fuentes Fijas del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, se opta por tomar muestras con equipos de lectura directa, basado en los principio de sensores electroquímicos. Los componentes básicos de un sensor electroquímico son un electrodo de trabajo (que detecta), un contraelectrodo y generalmente también un electrodo de referencia. El electrodo de trabajo está en la cara interna de una membrana de teflón que es porosa al gas pero impermeable al líquido electrolítico.

El gas se propaga hacia el sensor a través de una membrana hasta llegar al electrodo de trabajo. Cuando el gas alcanza este electrodo, se produce una reacción electroquímica: una oxidación o una reducción, según el tipo de gas. Por ejemplo, el monóxido de carbono se oxida y se forma dióxido de carbono, y el oxígeno puede reducirse a agua. En una reacción por oxidación, se

produce un flujo de electrones desde el electrodo de trabajo hacia el contraelectrodo a través del circuito exterior. Por otro lado, en una reacción por reducción, el flujo de electrones toma el camino inverso, es decir, desde el contra-electrodo hacia el electrodo de trabajo. Este flujo de electrones produce una corriente eléctrica proporcional a la concentración de gas. Los componentes electrónicos del instrumento detectan y amplifican esta corriente y clasifican el resultado según la calibración de la unidad. El instrumento muestra entonces la concentración de gas, por ejemplo, en partes por millón (ppm) para los sensores de gases tóxicos y en porcentaje de volumen para los sensores de oxígeno. La Figura 1 muestra el esquema básico de un sensor electroquímico.



Fuente. <http://quimicosonador.wordpress.com>

FIGURA 6. Esquema Sensor Electroquímico

Las evaluaciones fueron realizadas con un equipo MULTIRAE PGM6208, el cual es un detector de gases de uno a cuatro sensores, compacto y con múltiples funciones. En esta ocasión sólo se utilizó el sensor de VOC la ilustración 4 muestra el equipo utilizado.



Fuente: <http://www.directindustry.es/fabricante-industrial/sensor-gas-66901.html>

FIGURA 7. Equipo Evaluaciones de VOC Tiempo Real

Para realizar las evaluaciones fue necesario perforar los ductos a la salida de los sistemas de control, procurando que el orificio fuera lo más pequeño posible, en este sitio se introduce la sonda del equipo RAE y se inicia la toma de muestra.



FIGURA 8. Monitoreo de VOC`S a la salida del sistema de control

6.2.1 Resultados Monitoreo de VOC`S

Tras realizar monitoreo de los Vapores Orgánicos Volátiles antes y después del sistema de control el 10 de abril de 2013, es posible realizar un cálculo de eficiencia de remoción del contaminante en la corriente gaseosa, a continuación se muestran los resultados obtenidos.

6.2.1.1 Datos Estadísticos

Se tomó un muestreo de las cabina de pintura en los puntos más altos de la producción, cuatro tomas por cabina, teniendo en cuenta el tipo de producto aplicado en cada una de estas durante los primeros meses del año 2013 y se evidencio que la cabina 5 y 6 arrojaron mayor contaminación a las chimeneas, por lo tanto con esta información se continuo con el proyecto de desarrollo durante el mes de abril, se toma una sola muestra muestras por fuentes fijas (chimeneas), arrojando la siguiente información:

Población: Área de pintura Muestra
cabina de pintura.

Muestreo por cabinas de comercializadora INDUCASCOS, en los primeros 4 meses del año 2013.

TABLA 4. Muestreo cabinas de pintura en los cuatro primeros meses del año
2013

CABINA 1					
FECHA	HORA	PRODUCTOS	MEDICIONES CABINA	MEDICIONES CHIMENEA1.	EFICIENCIA DEL SISTEMA DE CONTROL
10/04/2013	11:02	Tintilla Negra	88	38	57
08/04/2013	10:02	Tintilla Negra	89	35	61
12/03/2013	10:32	Tintilla Negra	86	45	48
26/02/2013	11:02	Tintilla Negra	86	43	50
PROMEDIO			87.25	40	54

CABINA 2					
FECHA	HORA	PRODUCTOS	MEDICIONES	MEDICIONES CHIMENEA1.	EFICIENCIA DEL SISTEMA DE CONTROL
26/02/2013	11:10	Tintilla Negra	83	41	51
12/03/2013	10:38	Tintilla Negra	82	47	42
08/04/2013	10:09	Tintilla Negra	84	45	44
10/04/2013	11:14	Tintilla Negra	80	43	46
PROMEDIO			82.25	44	46

CABINA 3					
FECHA	HORA	PRODUCTOS	MEDICIONES	MEDICIONES CHIMENEA1.	EFICIENCIA DEL SISTEMA DE CONTROL
08/04/2013	10:09	Tintilla Negra	83	41	51

12/03/201	3	10:38	Tintilla Negra	82	47	43
26/02/201	3	11:10	Tintilla Negra	84	45	46
10/04/201	3	11:14	Tintilla Negra	80	43	46
PROMEDIO				82.25	44	46

CABINA 4					
FECHA	HOR A	PRODUCTOS	MEDICIONES	MEDICIONES CHIMENEA1.	EFICIENCIA DEL SISTEMA DE CONTROL
26 / 02/201	3	11:10	Inactivo	0	0
12 / 03/201	3	10:38	Inactivo	0	
08/04/201	3	10:09	Inactivo	0	
10 / 04/201	3	11:14	Inactivo	0	
				0	

CABINA 5						
FECHA	HOR A	PRODUCTOS	MEDICIONES	MEDICIONES CHIMENEA1.	EFICIENCIA DEL SISTEMA DE CONTROL	
12 / 03/201	3	10:38	Primer	115	35	70
26 / 02/201		11:10	Primer	121	33	73

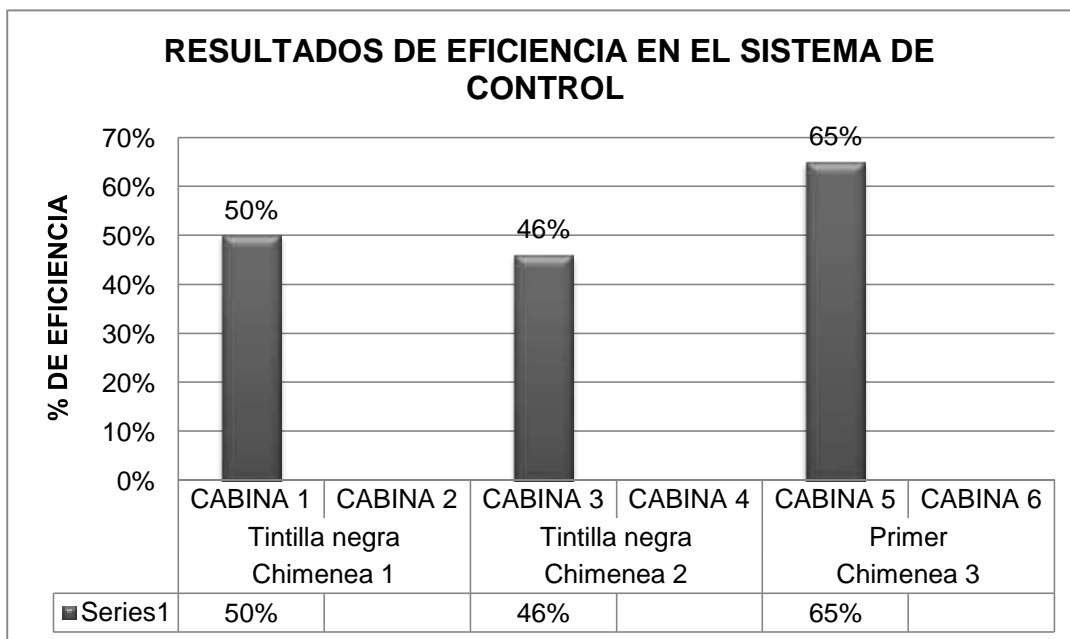
	3				
08 / 04/201	3	10:09	Primer	118	37
10 / 04/201	3	11:14	Primer	114	39
PROMEDIO				117	36
					69
					66
					69

CABINA 6					
FECHA	HORA	PRODUCTOS	MEDICIONES	MEDICIONES CHIMENEA1.	EFICIENCIA DEL SISTEMA DE CONTROL
26/02/201	3	11:10	Tintilla Negra	78	39
12/03/201	3	10:38	Tintilla Negra	89	37
08/04/201	3	10:09	Tintilla Negra	93	35
10/04/201	3	11:14	Tintilla Negra	108	34
PROMEDIO				92	36.25
					50
					58
					62
					69
					60

TABLA 5.Resultados de eficiencia en el sistema de control para VOC'S

RESULTADOS DE EFICIENCIA EN EL SISTEMA DE CONTROL			
Chimenea 1	Tintilla negra	CABINA 1	50%

		CABINA 2	
Chimenea 2	Tintilla negra	CABINA 3	46%
		CABINA 4	
Chimenea 3	Primer	CABINA 5	65%
		CABINA 6	



Fuente: Estudiante

FIGURA 9. Mediciones en Cabina

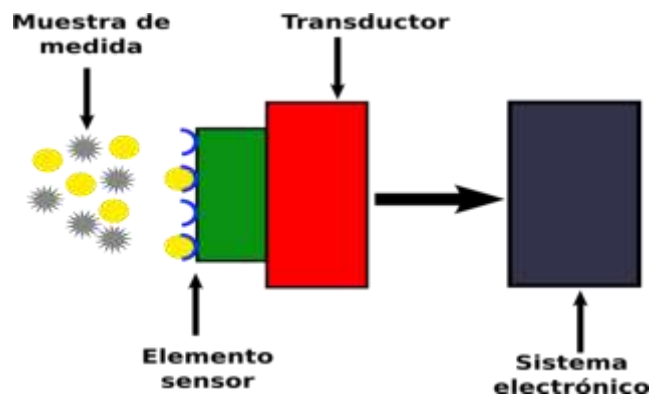
La Figura 9 indica los porcentajes de eficiencia hallados en los sistemas de control para cada uno de los productos evaluados, indicando que los valores más altos de eficiencia se encontraron con la aplicación del primer con 65%, es de resaltar que ninguno de éstos se encuentra por debajo del 50%.

Las evaluaciones fueron realizadas con un equipo de lectura directa, basado en los principio de sensores electroquímicos. Los componentes básicos de un

sensor electroquímico son un electrodo de trabajo (que detecta), un contraelectrodo y generalmente también un electrodo de referencia. El electrodo de trabajo está en la cara interna de una membrana de teflón que es porosa al gas pero impermeable al líquido electrolítico.

El gas se propaga hacia el sensor a través de una membrana hasta llegar al electrodo de trabajo. Cuando el gas alcanza este electrodo, se produce una reacción electroquímica: una oxidación o una reducción, según el tipo de gas. Por ejemplo, el monóxido de carbono se oxida y se forma dióxido de carbono, y el oxígeno puede reducirse a agua. En una reacción por oxidación, se produce un flujo de electrones desde el electrodo de trabajo hacia el contraelectrodo a través del circuito exterior. Por otro lado, en una reacción por reducción, el flujo de electrones toma el camino inverso, es decir, desde el contra-electrodo hacia el electrodo de trabajo.

Este flujo de electrones produce una corriente eléctrica proporcional a la concentración de gas. Los componentes electrónicos del instrumento detectan y amplifican esta corriente y clasifican el resultado según la calibración de la unidad. El instrumento muestra entonces la concentración de gas, por ejemplo, en partes por millón (ppm) para los sensores de gases tóxicos y en porcentaje de volumen para los sensores de oxígeno. La siguiente figura muestra el esquema básico de un sensor electroquímico.



Fuente: <http://quimicosonador.wordpress.com>

Figura 10. Esquema Sensor Electroquímico

El equipo de lectura directa arroja resultados en tiempo real y realiza algunos cálculos estadísticos como máximos, mínimos, picos y promedios, en partes por millón (PPM).

Para la identificación de los valores registrados a qué punto pertenecía se tomó la hora y el valor tiempo real que arrojaba el equipo y se consignó en la siguiente tabla.

6.2.2 Adecuar los puntos de descarga según el protocolo para fuentes fijas, el manual de buenas prácticas de ingeniería y control de emisiones por VOC'S (vapores orgánicos volátiles).

Para iniciar con la formulación del plan de manejo y control de emisiones es necesario proceder a cumplir con lo dispuesto en la Resolución 760 de 2010 y poner en marcha las Buenas Prácticas de Ingeniería, a continuación se presenta la metodología para la determinación de la altura de la chimenea.

6.2.3 Determinación de la altura de descarga de chimeneas

De acuerdo con lo establecido en la Resolución 760 de abril de 2010, adopta la aplicación de Buenas Prácticas de Ingeniería para la determinación de la altura de la chimenea, metodología que obedece al análisis de diferentes variables que involucran las condiciones del entorno de la fuente de emisión. Dentro de estas condiciones se incluyen las dimensiones de la estructura en la cual se encuentra la fuente de emisión que pueden tener las estructuras cercanas en la dispersión del contaminante emitidos por la fuente.

Para la aplicación de Buenas Prácticas de Ingeniería se debe considerar inicialmente si la instalación es nueva o existente según lo establecido en la Resolución 909 de 2010 y la Resolución 760 de 2010, la cual establece la ecuación a emplear. En este caso la autoridad ambiental determina que arepas LA SONSONEÑA cuenta como instalaciones nuevas para la determinación de la altura de las chimeneas.

6.2.3.1 Buenas prácticas de ingeniería para instalaciones nuevas

Para el caso de procesos o instalaciones nuevas, la determinación de la altura mediante la aplicación de Buenas Prácticas de Ingeniería involucra variables adicionales como la presencia de estructuras cercanas, las dimensiones de dichas estructuras y la dirección predominante del viento.

Para la determinación de la altura del ducto se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$H_T \geq H_{ec} + 1,5L$$

Dónde:

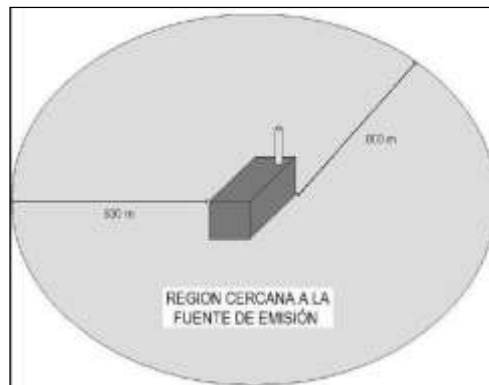
H_T : Altura de la chimenea medida desde el nivel del terreno en la base de la chimenea hasta el borde superior de la misma (Ver figura 1, 2 y 3).

H_{ec} : Altura de la estructura cercana a la fuente de la emisión, medida desde el nivel del suelo en la base de la chimenea. (Ver figura 11 y 12).

L : Corresponde a la menor de las dimensiones entre el ancho proyectado en la dirección predominante del viento y la altura de la estructura cercana.

6.2.3.2 Definición de Estructuras Cercanas

Inicialmente se debe determinar la región cercana a la fuente de emisión, la cual se define como la región que se obtiene al medir una distancia de 800 metros en todas las direcciones desde el borde de la estructura en la cual se encuentra la fuente de emisión, como se presenta en la Figura 11.



Fuente: Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

FIGURA 11. Región de Análisis

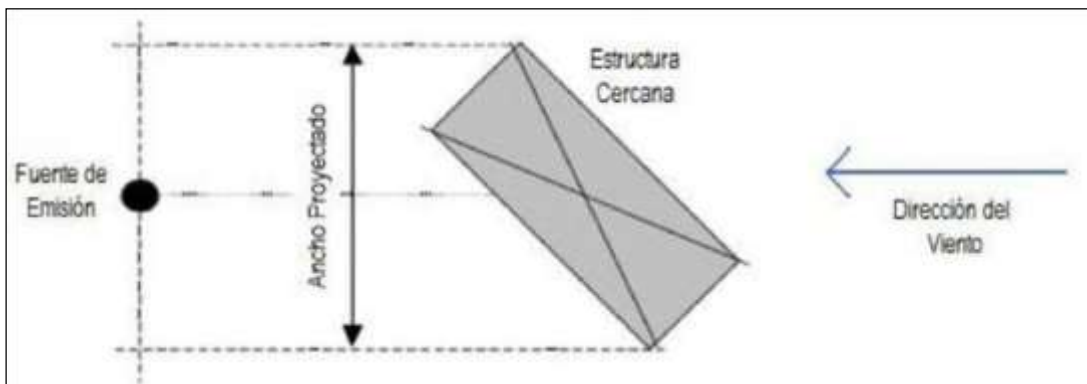
Posteriormente se deben determinar las estructuras cercanas, las cuales se definen como aquellas estructuras que se encuentran ubicadas dentro de la proximidad de región, sin embargo para dicha determinación se debe tener en cuenta lo siguiente:

Se deben considerar únicamente aquellas estructuras que se interponen entre la dirección predominante del viento y la fuente de emisión (Ver Figura 12).

En los casos en los que exista más de una estructura que se interponga entre la dirección del viento y la fuente de emisión se debe realizar el cálculo con

cada una de ellas y definir como estructura cercana la que dé como resultado la mayor de las alturas de la chimenea.

Cuando la zona en la cual se encuentra ubicada la fuente de emisión no cuenta con una dirección predominante del viento, se debe realizar el cálculo de la altura de la chimenea para cada una de las estructuras cercanas y tomar la que dé como resultado una mayor altura para la chimenea.



Fuente: Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas

FIGURA 12. Determinación de la Estructura Cercana

No se deben considerar como estructuras cercanas las siguientes:

- Los ductos o chimeneas de las estructuras que se encuentran dentro de la región cercana
- Las antenas de transmisión
- Las torres eléctricas
- Los postes del sistema eléctrico
- Las vallas de publicidad
- Las torres de generación de energía eólica
- Los tanques de almacenamiento de agua con capacidad inferior a 15 m³

Una vez identificadas las estructuras cercanas, es decir, aquellas que se encuentran dentro de la región cercana de la fuente de emisión, se debe identificar el área de influencia de cada una de ellas con el objetivo de establecer si afectan o no la dispersión de los contaminantes emitidos por la fuente fija.

Para determinar el área de influencia de las estructuras cercanas se debe medir una distancia correspondiente a 5 veces la menor de las dimensiones entre el alto y el ancho proyectado (Ver Figura 13) de cada una de las estructuras, en todas las direcciones, medida desde el borde de cada estructura.

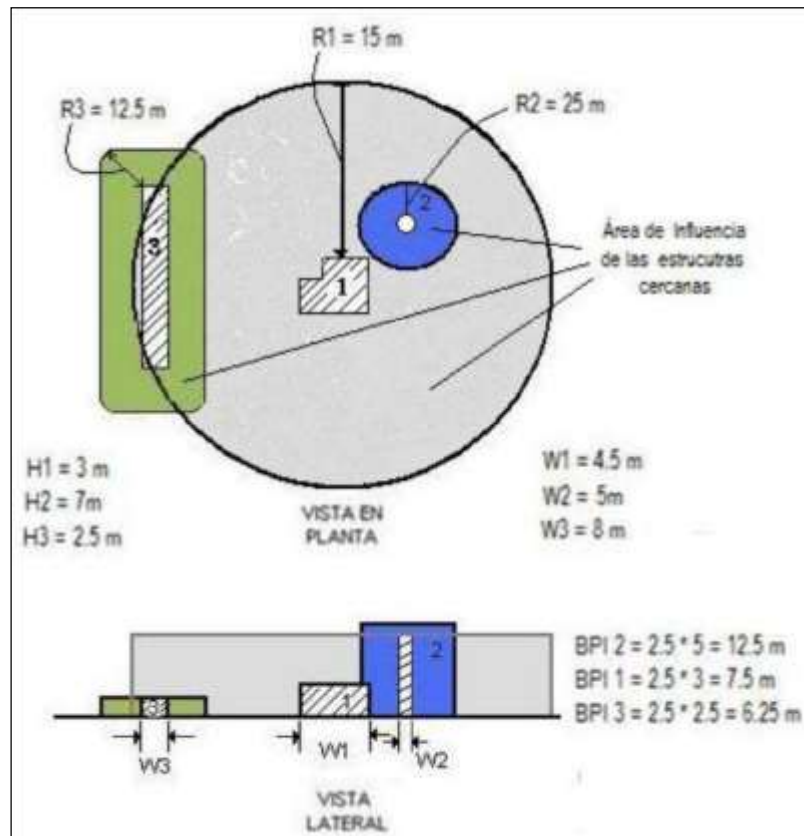


Fuente: Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

FIGURA 13. Determinación del Área de Influencia para Estructuras Altas.

En este sentido, en la Figura 9 se muestra la manera como se debe calcular la región cercana para tres estructuras, dos de ellas (la número 1 y número 3)

utilizando el valor de su altura (H) por ser el menor y la número 2 utilizando el valor del ancho (W) proyectado por la misma razón.



Fuente: Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

FIGURA 14. Determinación del Área de Influencia para Estructuras Altas.

6.2.3.3 Estructuras Bajas

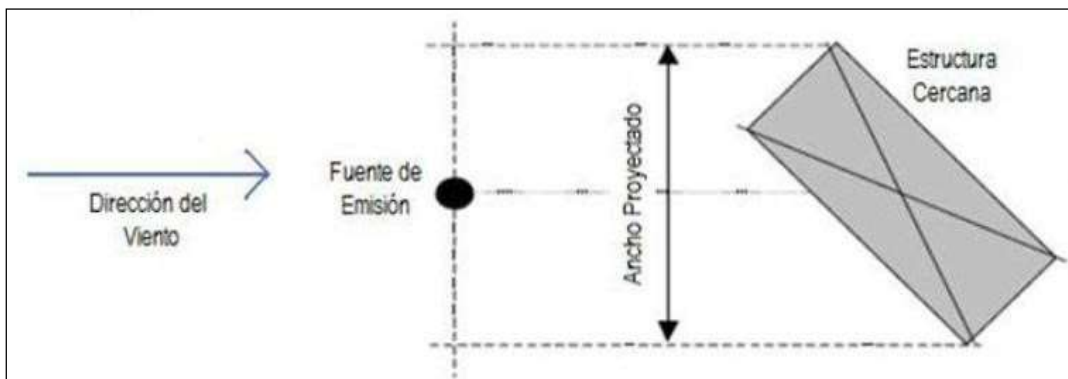
Son estructuras bajas aquellas en las cuales su altura es inferior al ancho, por lo que en este tipo de estructuras el valor de la variable L siempre estará dado por la dimensión de la altura.

6.2.3.4 Estructuras Altas

Son estructuras altas aquellas en las cuales su altura es superior al ancho, por lo que en este tipo de estructuras el valor de la variable L estará dado por el valor del ancho proyectado. En la ilustración 9 se muestra la determinación del área de influencia para una estructura alta.

De acuerdo a la Figura 11, el área de influencia de las estructuras se extiende una distancia equivalente a 5 veces el valor del ancho proyectado en todas las direcciones.

Una vez identificadas las estructuras cercanas y la correspondiente área de influencia de cada una de ellas, se deben identificar las que afectan realmente la dispersión de los contaminantes de la fuente de emisión con respecto a la dirección del viento, lo anterior debido a que si se presenta la condición mostrada en la Figura 12, la fuente de emisión está en el área de influencia de una de las estructuras cercanas, sin embargo la dirección del viento en esta zona no permite que dicha estructura afecte la elevación de la pluma, debido a que la corriente de viento pasa primero por la fuente de emisión y no por la estructura cercana.



Fuente: Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

FIGURA 15. Determinación de la Estructura Cercana. Dirección del Viento

Por el contrario en el caso mostrado en la Figura 11 la estructura cercana esta directamente entre la dirección del viento y la fuente de emisión, lo cual posibilita la generación de una zona de cavitación que interfiere y afecta la dispersión de los contaminantes, caso en el cual esta será la estructura que debe ser considerada como cercana para el cálculo de la altura de la chimenea.

Posteriormente, se deben determinar las dimensiones de la estructura cercana para reemplazar las variables en la ecuación. Se debe determinar entonces el valor H_{ec} que corresponde a la altura de la estructura cercana medida desde el nivel del terreno en la base de la chimenea. Tal y como se muestra en la Figura 14 cuando la estructura cercana es más elevada que la fuente de emisión, se debe tomar el valor de la altura de la estructura cercana con respecto a la base de la chimenea.

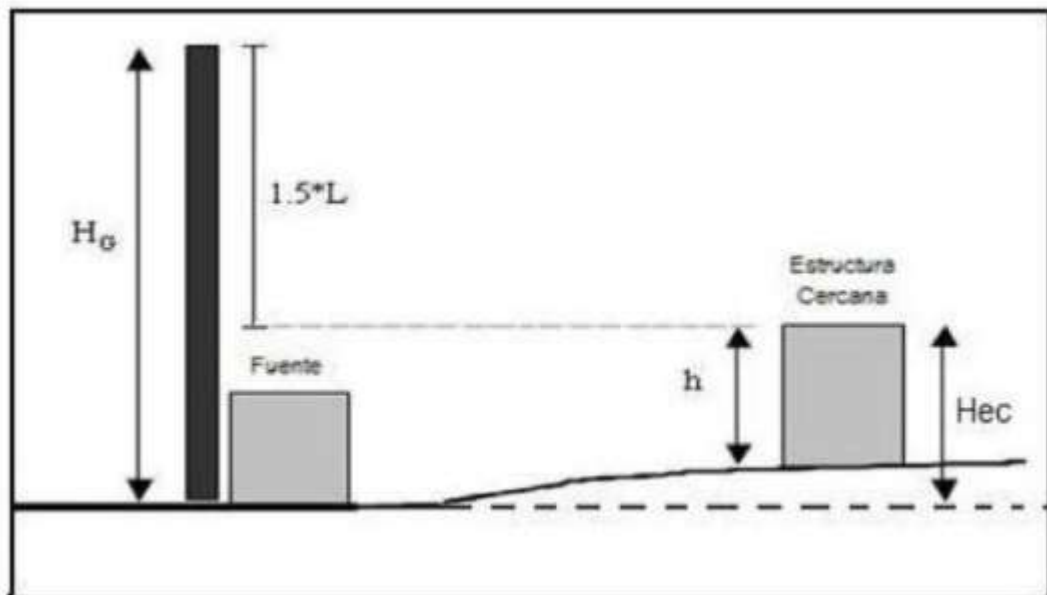
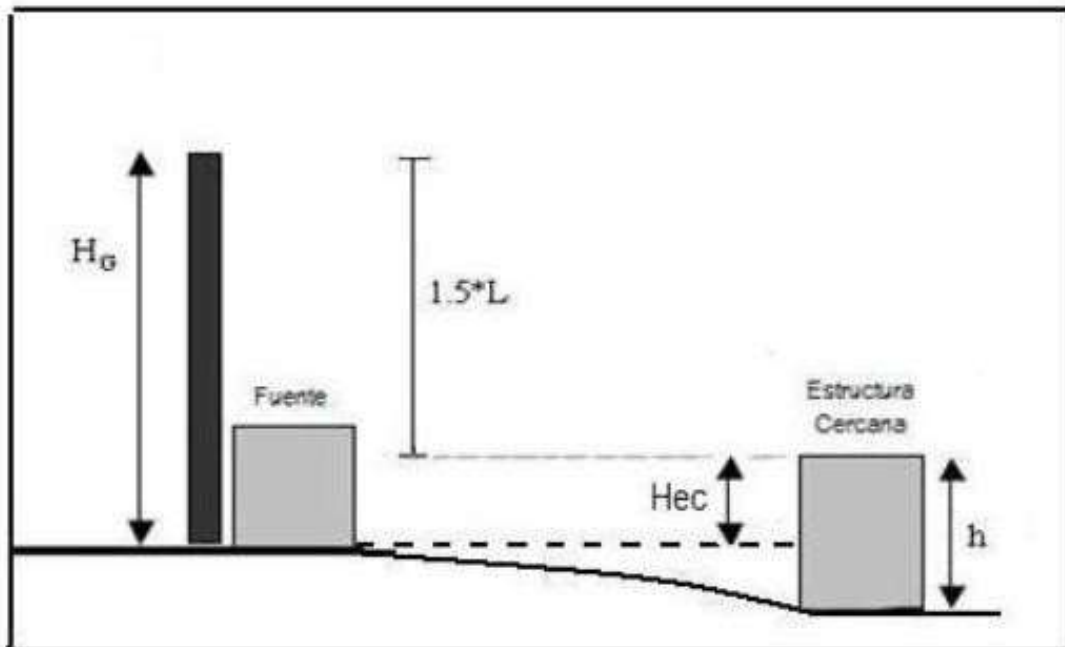


FIGURA 16. Estructura más Elevada a la Fuente de Emisión

Para el caso mostrado en la Figura 11, la estructura cercana se encuentra en una zona deprimida. En estos casos el valor de H_{ec} que se debe tomar es el correspondiente al medido a partir del punto que coincide con el nivel del terreno de la fuente de emisión, es decir el que se representa como h en la misma gráfica.

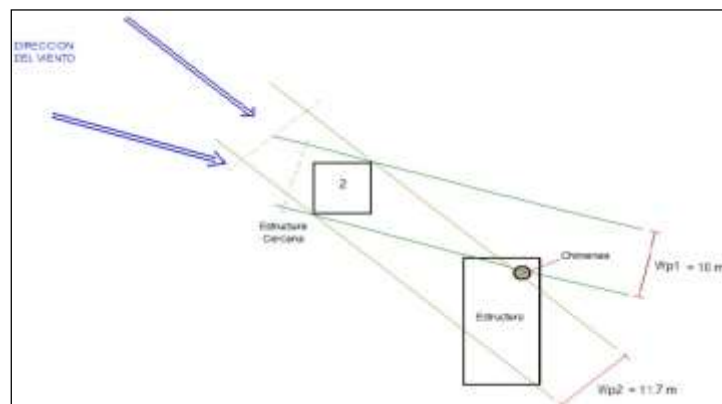
En los casos en que el punto más elevado de la estructura cercana se encuentre por debajo del nivel del terreno de la fuente emisión, simplemente no se debe considerar dicha estructura como cercana ya que no afectará la dispersión de los contaminantes.



Fuente: Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

FIGURA 17. Estructura a un Nivel más Bajo a la Fuente de Emisión

Posteriormente se debe determinar el valor L que corresponde a la menor de las dimensiones entre el alto y el ancho proyectado de la estructura cercana. El ancho proyectado corresponde a una proyección perpendicular con respecto a la dirección del viento. En este sentido en la Figura 8 se muestra la manera como se debe calcular el ancho proyectado de una estructura.



Fuente: Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas.

FIGURA 18. Determinación del ancho proyectado de la estructura cercana

En aquellos casos en los que en la región cercana no se encuentren edificaciones sino características del terreno como elevaciones o depresiones, no se deberán tomar estas como estructuras cercanas.

Para determinar la dirección predominante del viento de una zona específica con el fin de determinar la altura de la chimenea mediante la aplicación de

Buenas Prácticas de Ingeniería, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Cuando el mayor de los porcentajes de frecuencia corresponda a una condición de calma, este valor no se deberá considerar para determinar la dirección predominante del viento. En este caso, se deberá utilizar la información de las frecuencias en las demás direcciones.

Cuando los mayores porcentajes de frecuencia de dirección tengan el mismo valor, el cálculo de la altura de la chimenea se deberá realizar con cada una de estas direcciones y será la que dé como mayor valor de altura del ducto, la que se utilice como dirección predominante del viento (lo anterior, teniendo en cuenta que esto dependerá de la altura de la estructura cercana en cada una de las direcciones).

Cuando exista un único valor de predominancia de la dirección de los vientos, este será el que se utiliza para determinar la estructura cercana.

CONCLUSIONES

- La altura de la chimenea con la que cuenta actualmente la empresa INDUCASCOS, no cumple con lo requerido en Resolución 760 del ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial del año 2010, por la cual se adopta el protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas.
- La máxima eficiencia encontrada para los sistemas de control instalados en la empresa INDUCASCOS es del 70% durante la aplicación del producto Primer, se resalta que no cuenta con eficiencias de diseño para cada una de las cabinas.
- La evolución de VOC`S para las chimeneas de la empresa debe ser realizada siguiendo los parámetros de la resolución 909 del 2008 del ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial y del protocolo de fuentes fija. Para poder hacer el cálculo de las emisiones atmosférica arrojadas al ambiente.

RECOMENDACIONES

- Se debe instalar en cada una de la chimeneas una plataforma, cumpliendo con lo descrito en el protocolo de fuentes fijas y como se especifica en el presente documento.

- Generar un plan de mantenimiento de los sistemas de control para VOC´S, al igual que hojas de vida de los equipos involucrados para mantener el registro de los mismos.

- Realizar los monitoreos de VOC´S posterior a la adecuación de las chimeneas, siguiendo los métodos definidos en por la agencia de protección ambiental de los estados unidos U.S. EPA.

BIBLIOGRAFÍA

Decreto 02 de 1982. Bogotá, Enero 11 de 1982. Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, República de Colombia. 2010.

Decreto 948 de 1995. Bogotá, Junio 5 de 1995, Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, República de Colombia. 2010

Manual de combustión de combustibles canadienses, Electronic Medical Record, 1973.

Ministerio de Ambiente y Vivienda. (23 de 04 de 2010). Resolución 0760 de 2010 Ministerio de Ambiente y Vivienda. *Resolución 760 de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial* . Bogotá D.C, República de Colombia, Colombia.

Ministerio de Ambiente y Vivienda. (08 de 11 de 2010). Resolución 2153 del Ministerio de Ambiente y Vivienda. *Resolución 2153 del Ministerio de Ambiente y Vivienda* . Bogotá D.C, República de Colombia, Colombia.

Ministerio de Ambiente y Vivienda. (15 de 07 de 2008). Resolución 909 del Ministerio de Ambiente y Vivienda y Desarrollo Territorial. *Resolución 909 del Ministerio Ambiental* . Bogotá D.C, República de Colombia, Colombia.

Ministerio de Medio Ambiente. (5 de junio de 1995). Decreto 948 de 1995. Bogotá, Junio 5 de 1995, Ministerio de ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, República de Colombia. 2010. *Decreto 948* . Bogota, vivienda y desarrollo territorial, República de Colombia.

OFFICE, U. G. (12 de 03 de 2013). *CODE OF REGUALTIONS (ANNAL EDITION)*. Recuperado el 12 de 03 de 2013, de *CODE OF REGUALTIONS (ANNAL EDITION)*: http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_08/40cfr60a_08.html.

Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica generada por fuentes fijas. Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, República de Colombia. Abril 2010. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/documentos/5365_260410_protocolo_fuentes_fijas.pdf .

Resolución 601 del 4 de abril de 2006. Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, República de Colombia. 2006. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/documentos/1729_Resol_0601_de_2006_norma_de_calidad_del_aire.pdf

Resolución 909 del 5 de junio de 2008. Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, República de Colombia. 2008. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/documentos/res_0909_050608.pdf

Resolución 610 del 24 de marzo de 2010. Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, República de Colombia. 2010. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/documentos/res_0610_240310.pdf

Resolución 6982 de 27 de diciembre de 2011, "Por la cual se dictan normas sobre prevención y control de la contaminación atmosférica por fuentes fijas y protección de la calidad del aire". Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=45334>

Title 40 Part 60 Appendix A of the Code of Federal Regulations. U.S. Environmental Protection Agency. 2008. Disponible en: http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_08/40cfr60a_08.html.

ANEXO 1. Reporte del Monitoreo de VOC`S arrojado por el equipo

Fecha y Hora	VOC`S (ppm) (min)	VOC`S (ppm) (Avg)	VOC`S (ppm) (Max)	VOC`S (pmm) (Real)
10/04/2013 10:26	0	0	0	0

10/04/2013 10:26	0	0	0	0
10/04/2013 10:27	0	0	1	1
10/04/2013 10:27	0	1	1	0
10/04/2013 10:28	1	1	1	1
10/04/2013 10:28	1	1	2	1
10/04/2013 10:29	1	1	1	1
10/04/2013 10:29	1	1	1	1
10/04/2013 10:30	1	1	1	1
10/04/2013 10:30	1	1	1	1
10/04/2013 10:31	1	1	1	1
10/04/2013 10:31	1	1	2	2
10/04/2013 10:32	1	2	3	2
10/04/2013 10:32	1	2	12	12
10/04/2013 10:33	14	23	28	28
10/04/2013 10:33	28	30	31	31
10/04/2013 10:34	30	31	34	33
10/04/2013 10:34	31	34	37	37
10/04/2013 10:35	35	38	40	38
10/04/2013 10:35	28	35	39	28
10/04/2013 10:36	14	25	32	14
10/04/2013 10:36	8	9	13	8
10/04/2013 10:37	7	8	8	7
10/04/2013 10:37	7	8	8	7
10/04/2013 10:38	7	115	200	199
10/04/2013 10:38	142	193	230	142
10/04/2013 10:39	136	173	202	196
10/04/2013 10:39	39	88	196	39
10/04/2013 10:40	22	29	38	230
10/04/2013 10:40	20	21	22	20
10/04/2013 10:41	15	18	20	15
10/04/2013 10:41	10	13	15	10
10/04/2013 10:42	5	7	10	5
10/04/2013 10:42	5	5	5	5
Fecha y Hora	VOC'S (ppm) (min)	VOC'S (ppm) (Avg)	VOC'S (ppm) (Max)	VOC'S (pmm) (Real)
10/04/2013 10:43	5	15	27	9
10/04/2013 10:43	7	8	10	7
10/04/2013 10:44	7	12	17	16
10/04/2013 10:44	16	26	31	23

10/04/2013 10:45	16	22	41	41
10/04/2013 10:45	44	78	144	88
10/04/2013 10:46	42	72	105	49
10/04/2013 10:46	37	56	87	46
10/04/2013 10:47	35	38	44	35
10/04/2013 10:47	26	30	34	26
10/04/2013 10:48	25	27	33	31
10/04/2013 10:48	14	20	30	14
10/04/2013 10:49	13	33	60	60
10/04/2013 10:49	59	86	116	115
10/04/2013 10:50	41	92	130	41
10/04/2013 10:50	22	28	39	22
10/04/2013 10:51	17	20	22	17
10/04/2013 10:51	12	28	46	26
10/04/2013 10:52	18	47	88	86
10/04/2013 10:52	24	39	79	26
10/04/2013 10:53	15	28	71	71
10/04/2013 10:53	21	44	73	21
10/04/2013 10:54	10	16	21	16
10/04/2013 10:54	16	21	28	28
10/04/2013 10:55	19	26	30	19
10/04/2013 10:55	10	13	19	11
10/04/2013 10:56	12	13	14	14
10/04/2013 10:56	10	12	15	11
10/04/2013 10:57	6	7	13	6
10/04/2013 10:57	4	5	6	4
10/04/2013 10:58	3	4	4	3
10/04/2013 10:58	3	3	3	3
10/04/2013 10:59	3	3	3	3
10/04/2013 10:59	3	3	3	3
10/04/2013 11:00	2	3	3	2
10/04/2013 11:00	2	2	2	2
10/04/2013 11:01	2	2	2	2
Fecha y Hora	VOC'S (ppm) (min)	VOC'S (ppm) (Avg)	VOC'S (ppm) (Max)	VOC'S (pmm) (Real)
10/04/2013 11:01	2	2	2	2
10/04/2013 11:02	2	2	2	2
10/04/2013 11:02	2	2	2	2
10/04/2013 11:03	2	2	2	2

10/04/2013 11:03	2	2	2	2
10/04/2013 11:04	2	2	2	2
10/04/2013 11:04	2	4	6	6
10/04/2013 11:05	5	6	7	6
10/04/2013 11:05	4	6	7	4
10/04/2013 11:06	4	5	6	6
10/04/2013 11:06	5	6	6	5
10/04/2013 11:07	5	7	8	5
10/04/2013 11:07	3	5	10	10
10/04/2013 11:08	3	5	10	3
10/04/2013 11:08	2	6	31	31
10/04/2013 11:09	32	41	47	47
10/04/2013 11:09	42	46	49	44
10/04/2013 11:10	11	29	46	46
10/04/2013 11:10	46	49	52	52
10/04/2013 11:11	12	35	53	12
10/04/2013 11:11	7	9	11	7
10/04/2013 11:12	6	6	7	6
10/04/2013 11:12	6	7	8	8
10/04/2013 11:13	6	7	8	6
10/04/2013 11:13	5	6	6	5
10/04/2013 11:14	5	5	6	5
10/04/2013 11:14	4	5	5	4
10/04/2013 11:15	3	3	4	3
10/04/2013 11:15	2	3	3	2
10/04/2013 11:16	2	2	2	2
10/04/2013 11:16	1	1	2	1
10/04/2013 11:17	1	14	78	2
10/04/2013 11:17	1	38	550	550
10/04/2013 11:18	31	217	528	453
10/04/2013 11:18	21	172	558	21
10/04/2013 11:19	6	11	20	6
10/04/2013 11:19	4	5	6	5
Fecha y Hora	VOC'S (ppm) (min)	VOC'S (ppm) (Avg)	VOC'S (ppm) (Max)	VOC'S (pmm) (Real)
10/04/2013 11:20	3	4	5	3
10/04/2013 11:20	3	3	3	3
10/04/2013 11:21	2	2	3	2
10/04/2013 11:21	1	1	2	1

10/04/2013 11:22	1	1	1	1
10/04/2013 11:22	1	2	3	3
10/04/2013 11:23	2	3	3	2
10/04/2013 11:23	2	2	2	2
10/04/2013 11:24	2	2	2	2
10/04/2013 11:24	1	2	2	1
10/04/2013 11:25	1	1	2	1
10/04/2013 11:25	0	0	1	0
10/04/2013 11:26	0	1	1	1
10/04/2013 11:26	1	1	2	2
10/04/2013 11:27	1	1	2	1
10/04/2013 11:27	0	0	1	0
peak	142	217	558	550
Min	0	0	0	0
Average	13	22	40	27

ANEXO 2. Informe de Área Metropolitana



PURA VIDA

INFORME TÉCNICO

10601-



INFORME TÉCNICO
10 de Sep de 2012 8:29 Radicado 005012

Medellin,

PARA: OFICINA ASESORA JURÍDICA AMBIENTAL
DE: SUBDIRECCIÓN AMBIENTAL
ASUNTO: Visita de control y vigilancia

Nombre del proyecto y/o infractor y localización: INDUCASCOS S.A (antes Tintorería Industrial Guayabal)
Representante Legal: Ramiro de Jesús Agudelo
Nit. o Cédula: 900.129.147-3
Dirección: Kr 510-12B sur-168
Teléfono: 448 1167
Municipio: Medellín
No. del CM: MS-03-15249
No. de la Queja: No aplica
Año de la Queja: No aplica
Abogado asignado: Ana Margarita Giraldo Posada

1. ANTECEDENTES

Oficio 10203-005736 del 28 de mayo de 2009, mediante el cual la Entidad requiere al Doctor Jesús Ramírez Cano, Secretario de Gobierno del municipio de Medellín, para que de cumplimiento al requerimiento del oficio 10203-009268 del 29 de agosto de 2008.

Resolución Metropolitana 00438 del 26 de marzo de 2010 notificada por edicto el 19 de mayo del mismo año, mediante la cual se resuelve:

Calle 41 No. 53 07 Conmutador: (57-4) 385 6000 Fax: (57-4) 262 3201 A. A.141 Atención al Usuario (57-4) 385 60 00 Ext. 127
Medellín Antioquia Colombia

www.medropol.gov.co



PURA VIDA

- Elaborar un cronograma de factores de riesgo.
- Contar con mecanismos de control ante posibles derrames en la zona de almacenamiento.
- Disponer de manera adecuada cuando se generen los respel.
- Generar un plan de emergencia y contingencia mutuo con las empresas vecinas para cualquier emergencia que se produzca durante el almacenamiento, manipulación y procesamiento de sustancias químicas peligrosas.

Además se informa que por las condiciones actuales de funcionamiento y almacenamiento de los productos químicos, no se requiere para iniciar trámite de licencia ambiental.

2. VISITA TÉCNICA

La visita de Control y Vigilancia a la empresa INDUGASCOS S.A. ubicada en la Kr 51C 12B sur-168 barrio Guayabal comuna 15 del municipio de Medellín, se realizó el 28 de agosto de 2012 la cual fue atendida por Andrés Cardona, coordinador de Salud Ocupacional.

La empresa se dedica a la fabricación y comercialización de cascos para motocicletas (código CIU 2529). La maquinaria está conformada básicamente por 7 inyectoras y un molino; las materias primas son polipropileno, ABS, policarbonato e icopor y sustancias químicas como solventes, pinturas y pegantes. Actualmente cuenta con 240 empleados que laboran en dos turnos de lunes a sábado.



Fotografía 1. Primer piso, maquinas inyectoras

Calle 41 No. 53 07 Conmutador: (57-4) 385 6000 Fax: (57-4) 262 3201 A. A.141 Atención al Usuario (57-4) 385 60 00 Ext. 127
Medellín Antioquia Colombia

 www.metropol.gov.co



PURA VIDA



Fotografía 2. Pozo ubicado en espacio público



Fotografía 3. Cabina de pintura



Fotografía 4. Ductos asociados a la cabina de pintura



Fotografía 5. Bodega de materias primas

Como producto de sus actividades, se generan residuos clasificados como peligrosos según Decreto 4741 de 2005, los cuales se relacionan a continuación:

TIPO DE RESIDUO	FUENTE	DISPOSICION FINAL	CERTIFICADO
Trapos y/o estopas	Mantenimiento	Ruta ordinaria de aseo	NO

Calle 41 No. 53 07 Conmutador: (57-4) 385 6000 Fax: (57-4) 262 3201 A. A. 141 Atención al Usuario (57-4) 385 60 00 Ext. 127
Medellín Antioquia Colombia





PURA VIDA

La empresa no tiene implementado el Plan de Gestión de Residuos incluyendo los peligrosos y verificando el Sistema de Información de la Entidad, actualmente no se encuentra inscrito en el RUA, por tanto no ha realizado ninguna declaratoria. → **FACTA**

Se almacenan productos químicos como pinturas, thinner, varsol y pegante en pocas cantidades, rotulados correctamente y en un área con buena ventilación que no permite la concentración de los vapores generados por estos productos, además se evidencian equipos de respuesta ante emergencias como extintores al igual que en el resto de las áreas. Como se mencionó en los antecedentes mediante Oficio 10601-9252 del 24 de mayo de 2011, la Entidad recomendó al usuario adoptar algunas medidas con el fin de prevenir posibles eventos generados por la manipulación, almacenamiento y/o transporte de las sustancias químicas, las cuales fueron acogidas por la empresa a excepción de realizar una correcta disposición de los residuos peligrosos. → **YA**

4. RECOMENDACIONES

Se deja a consideración de la Oficina Jurídica Ambiental tomar las acciones correspondientes con el Municipio de Medellín, por el incumplimiento a los requerimientos sobre el sellamiento del aljibe ubicado en espacio público, sobre la acera de la calle 12B sur contiguo al inmueble de la carrera 51C 12B sur-168 donde funciona ahora la empresa INDUCASCOS S.A.

Requerir al usuario para que de manera inmediata:

- ✓ Realice la evaluación de emisiones a la atmósfera para las fuentes fijas asociadas a la cabina de pintura, para el parámetro VOC's en cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución 909 de 2008.
- ✓ Cumpla con las buenas prácticas de ingeniería de que trata el numeral 4 del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica generada por fuentes fijas, para lo cual tienen plazo a más tardar el 15 de octubre de 2012 para presentar a la Entidad el procedimiento y resultados obtenidos y a más tardar el 28 de febrero de 2013 para cumplir con la altura requerida de acuerdo a la Resolución 0591 de 2012.
- ✓ Suspenda la entrega de los residuos peligrosos a la ruta ordinaria de aseo y contrate una empresa gestora con licencia para el manejo, almacenamiento, tratamiento y/o disposición final de los residuos peligrosos generados. → **YA**
- ✓ Solicite un certificado semestral a dicha empresa donde se relacione el tipo de residuo, fecha de recolección, cantidades a disponer y tipo de disposición final. Dichos certificados no deben ser enviados a la Entidad pero si deben estar en el establecimiento en caso de ser requeridos. → **YA**

Calle 41 No. 53 07 Conmutador: (57-4) 385 6000 Fax: (57-4) 262 3201 A. A.141 Atención al Usuario (57-4) 385 60 00 Ext. 127
Medellín Antioquia Colombia

www.metropol.gov.co



PURA VIDA

SEÑALIZACIÓN

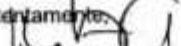
NUEVO CENTRO DE ACOPIO

- ✓ Adecue el área de acopio de residuos de tal manera que se encuentre debidamente señalizada y que los recipientes que contienen los residuos peligrosos tengan la rotulación adecuada siguiendo los lineamientos del Decreto 4741 de 2005 y la NFPA 704. → SA
- ✓ Elabore e implemente un Plan de Gestión de Residuos incluyendo los peligrosos tendiente a realizar un adecuado manejo, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los mismos, para lo cual se otorga un plazo de treinta (30) días calendario. → FALTI

La empresa debe solicitar la inscripción en el Registro Único Ambiental, en un plazo no superior a diez (10) días calendario, mediante comunicación escrita en los términos establecidos en el ANEXO 2, FORMATO DE CARTA PARA SOLICITAR LA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO ÚNICO AMBIENTAL - RUA PARA EL SECTOR MANUFACTURERO de la Resolución 11023 de 2010. Una vez recibida la inscripción, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá otorgará un número de inscripción, que será informado a la organización. Con el número de inscripción, la organización en un plazo no superior a treinta (30) días calendario, deberá ingresar al sitio Web del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y diligenciar la solicitud, a través del aplicativo vía Web desarrollado para el Registro Único Ambiental. La ruta para ingresar al aplicativo es la siguiente: accesa al sitio web www.aredigital.gov.co, en banner mvible ubicado en el lado izquierdo inferior, haga clic en el link "IDEAM", allí aparecerá una nueva ventana, donde encontrará el link de ingreso al sistema del "Registro Único Ambiental - RUA". → FALTI

Se recuerda que el registro único ambiental debe actualizarse anualmente, de acuerdo a los plazos establecidos en la resolución, de acuerdo con el número de identificación de la organización, reportando la información correspondiente al periodo entre el 1 enero y el 31 de diciembre del año inmediatamente anterior.

Abrir expediente con asunto 10, toda vez que la empresa posee fuentes fijas de emisiones a la atmósfera.

Atentamente,

 JOHANALOZANO AGUDELO
 Contratista

Vo.Bo. CLAUDIA PATRICIA MARTÍNEZ G
 Profesional Universitaria

Código: 683438

Calle 41 No. 53 07 Conmutador: (57-4) 385 6000 Fax: (57-4) 262 3201 A. A.141 Atención al Usuario (57-4) 385 60 00 Ext. 127
 Medellín Antioquia Colombia




ANEXO 3. Hoja de Seguridad Thiner




THINNER

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable. Arde con una llama invisible. Explosivo.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo, espuma resistente al alcohol, agua nebulizada.
EXPLOSION	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosiones.	En caso de incendio: Eliminar las fuentes de ignición. Mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICION		¡EVITAR LA EXPOSICION DE ADOLESCENTES Y NIÑOS!	
☐ INHALACION	Irritación en las vías respiratorias, secreción nasal, ronquera, dolor de pecho, dificultad para respirar, náusea, dolor de cabeza.	Ventilación. Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo y proporcionar asistencia médica.
☐ PIEL	¡PUEDE ABSORBERSE! Piel seca, agrietada o inflamada.	Guantes protectores y traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse y proporcionar asistencia médica.
☐ OJOS	Enrojecimiento, dolor, irritación, ardor, lagrimeo y/o cambios en la visión.	Gafas ajustadas de seguridad o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante 15 minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con

			facilidad) y proporcionar asistencia médica.
INGESTION	Depresión en el sistema nervioso central con náusea, dolor de cabeza.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Provocar el vómito (¡UNICAMENTE EN PERSONAS CONSCIENTES!) y proporcionar asistencia médica.
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
<p>Evacuar la zona de peligro. Contener el derrame con diques de tierra absorbente no inflamable para minimizar el área contaminada. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes herméticos, eliminar el líquido derramado con agua abundante y el vapor con agua pulverizada. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).</p>	<p>A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes. Mantener en lugar fresco.</p> <p>Mantener los recipientes herméticamente cerrados, almacena fuera de la luz solar directa.</p>	 <p>No transportar con alimentos. símbolo F símbolo T R: 11-23/24/25-39-23/24/25 S: (1/2-)7-16-36/37-45 Clasificación de Peligros NU: 3 Riesgos Subsidiarios NU: 6.1 Grupo de Envasado NU: II</p>	

<p style="text-align: center;">D A T O S</p> <p style="text-align: center;">I M P O R T A N T E S</p>	<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Líquido transparente incoloro, de olor característico.</p> <p>PELIGROS FISICOS El vapor es más pesado que el aire y puede desplazarse a una distancia considerable a una fuente de ignición.</p> <p>PELIGROS QUIMICOS La sustancia se descompone al calentarla intensamente, produciendo monóxido de carbono y formaldehído. Reacciona violentamente con oxidantes, originando peligro de incendio y explosión.</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION TLV (como TWA): 200 ppm; 262 mg/m³ (piel) (ACGIH 1993-1994). TLV (como STEL): 250 ppm; 328 mg/m³ (piel) (ACGIH 1993-1994).</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACION Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION CORTA La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso central, dando lugar a una pérdida del conocimiento. La exposición por ingestión puede producir ceguera y sordera. Se recomienda vigilancia médica.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central, dando lugar a dolores de cabeza persistentes y alteraciones de la visión.</p>
---	---	---

<p>PROPIEDADES FISICAS</p>	<p>Punto de ebullición: 65°C Punto de fusión: -94°C Densidad relativa (agua = 1): 0.79 Solubilidad en agua: Miscible Presión de vapor, kPa a 20°C: 12.3 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.1</p>	<p>Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.01 Punto de inflamación: (c.c.) 12°C Temperatura de autoignición: 385°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 635.6 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.82/-0.66</p>
<p>DATOS AMBIENTALES</p>		<p>La sustancia presenta una baja toxicidad para los organismos acuáticos y terrestres.</p>

ANEXO 4. Hoja de Seguridad Lacas

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
LACAS CATALIZADAS
ROTULO NFPA



SECCIÓN 1: PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre del Producto: LACAS CATALIZADAS Sinónimos:

Fórmula: Mezcla de resina, aglutinantes, pigmentos y solventes.

Número interno: 35300000, 35310000, 35320000, 33100000

Número UN: ND

Clase UN: ND

Compañía que desarrolló la Hoja de Seguridad: PINTURAS Y SOLVENTES
SUPRATECH LTDA

Teléfono: (PBX)4 48 33 73

Dirección: Cra 50 No. 96 A Sur-98- Municipio de la Estrella (Antioquia)- Colombia

SECCIÓN 2: COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

Uso: Se usa para ambientes exteriores e interiores y se aplica sobre todo tipo de superficies metálicas como rejas, estructuras, maquinarias, en madera, puertas, ventanas, etc. También se uspara la protección y decoración de superficies como metal ferroso y mampostería.

COMPONENTES

Componente CAS % SIMBOLO PELEGRO FRASE R

Xileno 1330-20-7 5 - 35 F,Xn 10,20/21,38 ButilCellosolve 111-76-2 0.5 – 4 Xn
20/21,38(2-Butoxietanol) Isobutanol 78-83-1 4 - 10 % F, Xi 11,36/37
(2-Metil,1-propanol)

SECCIÓN 3: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Identificación de peligros

F Fácilmente inflamable Xn Nocivo

Información sobre peligros para el hombre y el medio ambiente 11 Fácilmente inflamable.

20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel

VISIÓN GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS:

Los recipientes abiertos pueden incendiarse por calor, chispas o llamas. Los vapores se pueden propagar hasta una fuente de ignición. La mayoría de los vapores pueden ser más pesados que el aire. Estos se dispersaran a lo largo del suelo, ubicándose en áreas bajas o a lo largo del piso.

EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

Inhalación: Los vapores pueden ocasionar irritación del tracto respiratorio. Igualmente tiene bajo grado de toxicidad y pueden provocar mareos o sofocación.

Ingestión: Al ser ingerido, puede producir irritación del tracto gastrointestinal.

Piel: Puede causar irritación con enrojecimiento. La sensibilidad a algunos de sus componentes puede causar alergia.

Ojos: Al contacto con los ojos puede ocasionar Irritación severa.

Produce enrojecimiento. Consulte médico especialista.

Efectos crónicos: En contacto directo prolongado y repetido puede ocasionar dermatitis si existe sensibilidad a alguno de sus componentes.

SECCIÓN 4: PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno.

Mantener a la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.

Ingestión: Lavar la boca con abundante agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito, si este se presenta, inclinar a la víctima hacia adelante. Buscar atención médica inmediatamente. Si esta inconsciente no suministre nada vía oral.

Piel: Retirar la ropa y calzado contaminados. Aplicar crema desengrasante y lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado y buscar atención médica de inmediato.

Ojos: Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado y buscar atención médica especializada.

Nota para los médicos:

Después de proporcionar los primeros auxilios, es indispensable la comunicación directa con un médico especialista en toxicología, que brinde información para el manejo médico de la persona afectada, con base en su estado, los síntomas existentes y las características de la sustancia química con la cual se tuvo contacto. Medir los beneficios de provocar vomito o lavado gástrico.

SECCIÓN 5: MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de inflamación (°C): 32.0 °C

Temperatura de auto ignición (°C): 463.9

Límites de inflamabilidad (%V/V): 3.65 – 3.7

Peligros de incendio y/o explosión: Líquido inflamable. Volátil. El envase puede ocasionar sobrepresión interna por vapores al ser calentado. Los vapores de recipientes abiertos pueden viajar rápidamente hasta una fuente de ignición y retornar encendidos.

Medios de extinción: Polvo químico seco, CO₂, rocío de agua o espuma regular.

Productos de la combustión: Dióxido y monóxido de Carbono, hidrocarburos.

Precauciones para evitar incendio y/o explosión:

No almacene o manipule el producto cerca de un fuego o una superficie caliente. Se puede incendiar por calor, chispas o llamas. Mantenga tapados los recipientes que contienen pintura y durante su manipulación o almacenamiento, debe procurarse ventilación natural o mecánica en el lugar.

Instrucciones para combatir el fuego:

Incendio pequeño: se puede controlar con polvo químico seco, CO₂, espuma regular. Utilizar rocío de agua y no aplicar chorros directos. Si es posible, mover del sitio el producto en riesgo.

Utilice protección respiratoria SCBA. Evacue el área por lo menos 300 metros y ubíquese a favor del viento. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Eliminar toda fuente de ignición. No caminar sobre material derramado. Detenga la fuga, si es posible sin riesgo. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillado, sótanos o áreas confinadas. Evacuar o aislar el área de peligro y ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal.

Absorber el derrame con arena o material inerte y depositarlo en un recipiente limpio, seco y con cierre hermético. Lavar el área con agua a presión.

SECCIÓN 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo: Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Para su manipulación, debe utilizarse protección visual tipo gafa de seguridad o monogafa selle hermético y protección respiratoria contra vapores orgánicos. Para trabajos en lugares cerrados, asegurar una buena ventilación natural o mecaniza. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Conocer la ubicación de equipo de lavado (lava ojos). Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.

Almacenamiento En lugares ventilados, frescos y secos, temperatura ambiente y lejos de la humedad y de fuentes de calor e ignición. Rotular los recipientes adecuadamente. El producto se debe almacenar de acuerdo a la siguiente especificación: Para Galones 4 tendidos x 9, para Cuartos 8 tendidos x 15, para Octavos 8 tendidos x 24, para Dieciseisavos 7 tendidos x 35, Treinta y dos años 12 tendidos x 40.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCIÓN PERSONAL

Componentes con valores límites a controlar en el lugar de trabajo

Designación del componente; Xileno

Número /CAS /Tipo;

1330-20-7 MAK 435 mg/m³

1330-20-7 MAK 100 ml/m³

Ref./País/Año; SUVA, MAK/CH/1994

SUVA, MAK/CH/1994

Controles de ingeniería:

Asegurar en el área una buena ventilación natural preferiblemente o en su defecto ventilación mecánica a nivel del piso para renovar completamente el aire en el lugar de trabajo.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Protección de los ojos y rostro:

Utilizar monogafa selle hermético protectoras contra salpicaduras por productos químicos. Mantener en el área de trabajo una instalación destinada al lavado, remojo y enjuague rápido de los ojos. Para salpicadura en la vista acudir a atención médica.

Protección de piel: Utilizar guantes de caucho, nitrilo o pvc y de ser posible delantal plástico. Igualmente se recomienda en trabajos de aplicación de pinturas hacer uso del casco de seguridad.

Protección respiratoria: En lugares cerrados y siempre que se aplique el producto con sistema de pistola, debe utilizarse protección respiratoria tipo careta media cara con filtro para gases y vapores orgánicos e inorgánicos.

Protección en caso de emergencia:

Se recomienda el uso de gafa de seguridad o Monógafa de selle hermético, guante de caucho, nitrilo O pvc, calzado de seguridad, delantal plástico,

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia, olor y estado físico: Líquido viscoso.

Densidad 3.4 – 3.5

Punto de Inflamación (°C): Aprox. 28 °C ASTM D3278

Punto de Ebullición (°C): 138-144 Punto de Fusión (°C): N.A.

Contenido no volátiles Viscosidad

(CF 4) 13 – 15 seg Solubilidad en agua No soluble.

Solubilidad: 100% Solvente Aromático

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad química: Estable bajo condiciones normales de presión y temperatura.

Condiciones a evitar: Calor cercano, llamas o fuentes de ignición.

Incompatibilidad con otros materiales:

Agentes oxidantes, álcalis, Aminas y ácidos. Productos de descomposición peligrosos:

Vapores de solventes. Polimerización peligrosa: N.A.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Experiencia sobre personas Contacto con la piel:

Efectos Nocivos

Puede causar irritación Contacto

con los ojos:

Irritación Inhalación:

Efectos Nocivos

Irritación

Los vapores tienen efecto narcótico. Pueden verse afectado el tiempo de reacción y el sentido de la coordinación Ingestión:

Una pequeña cantidad puede causar perturbaciones considerables en la salud.

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Indicaciones adicionales

El producto es contaminante del agua

No permitir el paso al alcantarillado, cursos de agua o terrenos.

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Producto / Recomendaciones

Recoger residuos con material absorbente, Incinerar en hornos o plantas de combustión aprobadas por las autoridades locales.

Observadas las normas en vigor, puede ser tratado en un centro de eliminación de residuos industriales.

Producto curado con su componente B correspondiente, y en la proporción adecuada, puede ser eliminado como escombros.

Envases/embalajes / Recomendaciones

Envases/embalajes totalmente vacíos pueden destinarse a reciclaje.

Envases/embalajes que no pueden ser limpiados deben ser eliminados de la misma forma que la sustancia contenida.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

ADR/RID

No. ONU: 1263 Clase: 3.3

Nombre de expedición: Líquido inflamable contiene: Xilol

Etiqueta N°: 3

IMO/IMDG

No. ONU: 1263 Clase: 3.3

Nombre de expedición: Líquido inflamable contiene: Xilol

Etiqueta N°: 3

IATA/ICAO

No. ONU: 1263 Clase: 3.3

Nombre de expedición: Líquido inflamable contiene: Xilol Etiqueta N°: 3

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA Etiquetado según 88/379/EEC

El producto está clasificado y etiquetado según Directivas CE y la legislación nacional correspondiente.

Componente(s) determinante(s) del peligro para el etiquetado

Contiene: Xileno

Símb; Xn

Peligro;F Fácilmente inflamable, Nocivo

Frases R

11 Fácilmente inflamable.

20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.

SECCIÓN 16: OTRAS INFORMACIONES

Definición de abreviaturas:

CAS: chemicalabstractnumber

NA: no aplica

ND: no disponible

ONU: organización de naciones unidas

ADR: acuerdo europeo concerniente a la carga de materiales peligrosos por carretera

RID: acuerdo europeo concerniente a la carga de materiales peligrosos por ferrocarril

IMO: organización marítima internacional

IATA: asociación internacional de transporte aéreo

ICAO: organización internacional de aviación civil

La información contenida en esta Ficha de Datos de Seguridad corresponde a nuestro nivel de conocimiento en el momento de su publicación.

Quedan excluidas todas las garantías, Consultar la Hoja Técnica del producto antes de su utilización

ANEXO 5. Hoja de Seguridad Desengrasante

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO QUÍMICO Y LA COMPAÑÍA

Nombre del producto : DISOLVENTE LIMPIADOR 20.240
 Código : 14240200050074
 No. de parte : 95613964
 Proveedor : PPG Industries Colombia Ltda.
 Dirección : Calle 51 #40-13, Itagüí, Antioquia.
 Colombia, Sur América.
 Teléfono : (574) 378 7400
 Fax : (574) 277 1953
 Fecha de actualización : 23-03-2012

2. COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

Familia Química:
 Hidrocarburo.

Componentes peligrosos:

Identificación	%peso	Símbolo*	Frases R*	TLV-TWA**
Hexano #CAS: 110-54-3	50	-	11-38-48/20-51/53-62-65-67	50 ppm
Isopropanol #CAS: 67-63-0	50	-	11-36-67	200 ppm

*Según la Directiva 67/548/CEE de la Comunidad Europea

** Según la ACGIH y el documento límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2011; los valores de TLV-TWA, están dados para una jornada laboral de 40 horas de exposición semanal

Nota: La especificación de los componentes peligrosos está basada en las normas GMW3059 de Octubre de 2008 y Renault 00-10-050 de Mayo de 2006, además de la lista **GADSL** de Febrero de 2011.

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Irrita los ojos y la piel.

La inhalación de los vapores puede causar dolor de cabeza, náuseas, vomito, desvanecimiento, somnolencia, irritación del tracto respiratorio y pérdida de la conciencia.

Fácilmente inflamable. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Pictograma:





PPG Industries
Bringing innovation to the surface™

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

DISOLVENTE LIMPIADOR 20.240

Código: FSG-31
Versión: 00
Fecha de act.: 05-03-2012

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

General:

En caso de duda, o si los síntomas persisten, consultar al médico y mostrar ficha de seguridad.

Contacto con la piel:

Retirar la ropa contaminada. Lavar con abundante agua y jabón, consultar al médico.

Contacto con los ojos:

Lavar inmediatamente con abundante agua durante 20 minutos, manteniendo los ojos abiertos, consultar al médico.

Inhalación:

Trasladar al aire libre. Si no respira, suministrar respiración artificial, consultar al médico.

Ingestión:

Tomar abundante agua. No inducir al vómito. No suministrar nada a una persona inconsciente consultar al médico.

5. MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Productos peligrosos de combustión:

Óxidos de carbono.

Peligros inusuales de incendio y explosión:

Los vapores pueden viajar hasta una fuente de ignición y regresar en llamas. Los recipientes cerrados pueden estallar por sobrepresión. La ignición puede darse a temperatura ambiente.

Medios de extinción:

Polvo químico seco. Neblina de agua para enfriar los recipientes cerrados. No emplear chorro de agua.

Instrucciones para combatir el fuego:

Combata el fuego desde una distancia máxima.

Equipo de protección personal:

Equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Equipo de protección personal:

Ver sección 8.

Protección del medio ambiente:

Prevenir la entrada del material en corrientes de agua o en suelos.

Método de limpieza:

Eliminar toda fuente de ignición. Absorber con arena seca u otro material absorbente y recoger en un recipiente marcado, para su posterior disposición.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo:

Emplear equipos con polo a tierra y preferiblemente a prueba de explosión.

Almacenamiento:

Mantener en un recipiente cerrado, alejado de fuentes de calor o ignición. Emplear materiales a prueba de solventes

Incompatibilidad:

Evitar agentes oxidantes, fuentes de calor y de ignición, cloro, flúor y perclorato de magnesio, hidracinas, isocianatos, álcalis, metales alcalinos, Nitrato de sodio, peróxidos e hidroperóxidos y agentes reductores.



FPG Industries
Bringing innovation to the surface.*

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

**DISOLVENTE
LIMPIADOR 20.240**

Código: FSG-31
Versión: 00
Fecha de act.: 05-03-2012

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería:

Lugar con ventilación adecuada, donde no se acumulen los vapores.

Protección de ojos y rostro:

Gafas con protección lateral.

Protección de manos y cuerpo:

Guantes de nitrilo u otro material resistente a los solventes.

Protección respiratoria:

Respirador con filtros para vapores orgánicos.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Propiedad	Unidad	Valor	Condición
Apariencia		Líquido translúcido	
Olor		Solvente	
Temperatura de inflamación	°C	-8.84*	-
Límite inferior de explosividad	%v/v	1.6*	-
Límite superior de explosividad	%v/v	9.5*	-
Solubilidad en agua	g/l	I.D.	-
Presión de vapor	mmHg	72*	20°C
Densidad de vapor	-	2.92*	Aire = 1.0
Punto inicial de ebullición	°C	75.5*	101.3 kPa
Rata de evaporación	-	3.95*	Butil Ac. = 1
Densidad	kg/l	0.72	20°C
Punto de fusión	°C		

*Valores calculados a partir de la parte volátil

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:

Estable bajo condiciones normales de manejo y almacenamiento.

Condiciones a evitar:

Altas temperaturas, fuentes de calor e ignición.

Materiales a evitar:

Evitar agentes oxidantes, fuentes de calor y de ignición, cloro, flúor y perclorato de magnesio, hidracinas, isocianatos, álcalis, metales alcalinos, Nitrato de sodio, peróxidos e hidroperóxidos y agentes reductores

Productos peligrosos de descomposición:

Ninguno conocido.

Polimerización peligrosa:

No ocurrirá.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

La exposición a los vapores de solventes por encima de los límites ocupacionales establecidos puede causar efectos adversos sobre la salud, como irritación de la membrana mucosa y el sistema respiratorio, así como efectos adversos sobre los riñones, el hígado y el sistema nervioso central. Los síntomas incluyen dolor de cabeza, mareo, fatiga, debilidad, náusea y en casos extremos la pérdida de la conciencia. El contacto repetido con el producto puede causar remoción de la grasa natural de la piel, resultando en una dermatitis no alérgica y absorción a través de la piel. El contacto del líquido pulverizado con los ojos puede causar irritación y daño ocular reversible.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No se debe permitir la entrada del producto en drenajes o cursos de agua. Tóxico para organismos acuáticos.

13. CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Impedir que los residuos alcancen cursos de agua. Los residuos de producto y recipientes vacíos deben ser eliminados de acuerdo con la legislación local vigente Decreto 4741 de 2005. Deben ser reciclados o eliminados a través de un centro de manejo de residuos autorizados.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Numero UN : 1263
Clase de riesgo : 3
Tipo de embalaje : III

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Este producto se encuentra regulado en Colombia por la Ley 55 de 1993, el Decreto 1609 de 2002 y la NTC 4435.

16. OTRAS INFORMACIONES

Código de la NFPA
Salud : 2
Inflamabilidad : 3
Reactividad : 0

Preparación de la MSDS:

- Coordinador S&SO-Ambiental

Abreviaturas:

Frases R

LISTADO DE FRASES "R"

- | | |
|--|--|
| <p>R1 - Explosivo en estado seco.
 R2 - Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otros factores de ignición.
 R3 - Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otros factores de ignición.
 R4 - Fuertes vapores inflamables explosivos muy sensibles.
 R5 - Peligro de explosión en caso de calentamiento.
 R6 - Peligro de explosión en contacto con oxígeno líquido.
 R7 - Puede provocar incendios.
 R8 - Peligro de fuego en contacto con sustancias oxidantes.
 R9 - Peligro de explosión al mezclar con sustancias oxidantes.
 R10 - Irritante.
 R11 - Fácilmente inflamable.
 R12 - Extremadamente inflamable.
 R13 - Reacciona vigorosamente con el agua.
 R14 - Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.
 R15 - Puede explosionar en contacto con sustancias oxidantes.
 R16 - Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
 R17 - Al usarse produce líquidos volátiles alto-volatil explosivos inflamables.
 R18 - Puede formar neblinas explosivas.
 R20 - Nocivo por inhalación.
 R21 - Nocivo en contacto con la piel.
 R22 - Nocivo por ingestión.
 R23 - Irritante por inhalación.
 R24 - Irritante en contacto con la piel.
 R25 - Irritante por ingestión.
 R26 - Muy irritante por inhalación.
 R27 - Muy tóxico en contacto con la piel.
 R28 - Muy tóxico por ingestión.
 R29 - En contacto con agua libera gases tóxicos.
 R30 - Puede inflamarse espontáneamente al usarse.
 R31 - En contacto con acidos libera gases tóxicos.
 R32 - En contacto con acidos libera gases muy tóxicos.
 R33 - Peligro de efectos acuáticos.
 R34 - Provoca quemaduras.</p> | <p>R35 - Provoca quemaduras graves.
 R36 - Irrita los ojos.
 R37 - Irrita las vías respiratorias.
 R38 - Irrita la piel.
 R39 - Peligro de efectos ambientales muy graves.
 R40 - Posibilidad de efectos ambientales.
 R41 - Riesgo de lesiones acuáticas graves.
 R42 - Posibilidad de sensibilización por inhalación.
 R43 - Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
 R44 - Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
 R45 - Puede causar cáncer.
 R46 - Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
 R47 - Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
 R48 - Puede causar cáncer por inhalación.
 R49 - Muy tóxico para los organismos acuáticos.
 R50 - Tóxico para los organismos acuáticos.
 R51 - Nocivo para los organismos acuáticos.
 R52 - Puede provocar o hacer más efectos nocivos en el medio ambiente acuático.
 R53 - Tóxico para la fauna.
 R54 - Tóxico para la flora.
 R56 - Tóxico para los organismos del suelo.
 R57 - Tóxico para los algas.
 R58 - Puede provocar o hacer más efectos nocivos en el medio ambiente.
 R59 - Peligroso para la capa de ozono.
 R60 - Puede perjudicar la fertilidad.
 R61 - Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
 R62 - Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
 R63 - Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
 R64 - Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
 R65 - Nocivo si se ingiere puede causar daño pulmonar.
 R66 - La exposición repetida puede provocar sequedad o fricción de grietas en la piel.
 R67 - La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.</p> |
|--|--|

Símbolos

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Xn: Nocivo | T: Tóxico |
| R: Irritante | C: Corrosivo. |
| F: Fácilmente inflamable | N: Dañino al medio ambiente |

Efectos adversos

- A4: No clasifica como cancerígeno en humanos
 A3: Clasifica como cancerígeno en animales, sin efectos conocidos en humanos
 A2: Sospechoso de ser cancerígeno en humanos
 BE1: Índices de exposición biológica
 SEN: Sensibilización

Control de cambios: Actualización de propiedades físicas, químicas y ambientales.

Este documento corresponde al mejor conocimiento acerca del producto. PPG Industries Colombia Ltda. No se responsabiliza por las prácticas inadecuadas de manejo del mismo, que violen lo establecido aquí o en otras fuentes de información técnica