

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS



**Formulación, pruebas de funcionamiento y de aceptabilidad de  
desinfectantes en gel clorados y yodados**

PRESENTADO POR:

**JAIME ROBERTO DOMÍNGUEZ DERAS**

**KAREN IVONNE HENRÍQUEZ OVIEDO**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERO QUÍMICO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE 2016

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR INTERINO :**

**LIC. JOSE LUIS ARGUETA ANTILLÓN**

**SECRETARIA GENERAL :**

**DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**DECANO :**

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

**SECRETARIO :**

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERIA DE ALIMENTOS**

**DIRECTOR :**

**ING. TANIA TORRES RIVERA**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**INGENIERO QUÍMICO**

Título :

**Formulación, pruebas de funcionamiento y de aceptabilidad  
de desinfectantes en gel clorados y yodados**

Presentado por :

**JAIME ROBERTO DOMÍNGUEZ DERAS**

**KAREN IVONNE HENRÍQUEZ OVIEDO**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

**M.Sc. DELMY DEL CARMEN RICO PEÑA**

San Salvador, Noviembre 2016

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

**M.Sc. DELMY DEL CARMEN RICO PEÑA**

## **DEDICATORIA**

A Dios y a la Virgen María por iluminar mi camino, brindarme salud y las fuerzas necesarias para permitirme concluir con éxito una etapa más en mí vida.

### **A mis Padres**

Jaime Domínguez Meléndez y Yanira Deras de Domínguez, por ser mis modelos a seguir, a quienes agradezco por apoyarme en cada una de mis metas y sueños, por compartir tantos momentos de gloria y pena, y brindarme sus sabios consejos, su confianza, apoyo incondicional, amor, sacrificio, comprensión y las palabras de ánimo para salir adelante en las metas y sueños que me he propuesto.

**A mi hermana** Aleida Yanira Domínguez Deras, por su apoyo, paciencia, amor, palabras de ánimo y por ser modelo de triunfo y superación.

**A mi abuela** Ángela Villacorta de Deras, por tenerme presente siempre en sus oraciones.

### **A toda mi familia y mi novia**

Por estar siempre pendientes de cada uno de mis logros y tropiezos que se presentaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

### **A mis amigos**

Personas importantes que Dios me dio la oportunidad de conocer y que puso en mi camino, dándome ánimos y su valiosa amistad.

### **A mi asesora**

Inga. Delmy Rico, gracias por los conocimientos transmitidos y el apoyo en la realización de este Trabajo de Graduación.

## **DEDICATORIA**

Al señor soberano Jehová y su hijo amado Jesucristo, por permitirme concluir con éxito una etapa más en mí vida.

A mi familia a quienes agradezco por apoyarme y brindarme su amor, sacrificio y comprensión para salir adelante con esta meta que me he propuesto.

A mi asesora Inga, Delmy del Carmen Rico Peña, muchas gracias por el apoyo, paciencia y los conocimientos brindados como docente y como asesora en la realización de este Trabajo de Graduación.

## RESUMEN

La aplicación de desinfectantes para uso en actividades de limpieza y desinfección, permiten eliminar problemas de contaminación causados por las proliferación de microorganismos. El hipoclorito de sodio es un principio activo de amplio uso y amplio espectro, que comúnmente se aplica en solución acuosa desde 1,000 ppm a 5,000 ppm, para desinfección de superficies en hogares, oficinas, industria, área médica, entre otras. Por igual se aplica desinfección con yodo a partir del yoduro de potasio en la industria alimentaria, por ser no tóxico y no corrosivo.

Por otra parte, este estudio se enfoca a la formulación de desinfectantes en gel clorados y yodados, combinados a su vez con base detergente, que por su textura y combinación con agentes gelificantes y tensoactivos, tendrían características de agentes limpiadores y desinfectantes y podrían aplicarse en menores cantidades en el mismo rango de concentraciones y con igual o mayor efectividad de desinfección para diferentes tipos de superficie, como en limpieza de pisos, baños, azulejos, mesas, patios, entre otras superficies.

La formulación de desinfectantes clorados y yodados se llevó a cabo utilizando como principios activos el hipoclorito de sodio (NaOCl) y el yodo del yoduro de potasio (KI). Para los cuales se evaluaron características de gelificación, efectividad microbiana y aceptabilidad por el consumidor en un rango de concentraciones para el hipoclorito de sodio entre 0.11% p/p al 5.45% p/p; mientras que para el yoduro de potasio oscila entre 0.55% p/p y 5% p/p. La formulación se combinó con lauril eter sulfato de sodio (Texapon 70) como surfactante aniónico, en un rango de concentración entre 2.73% p/p 4.26% p/p en la fórmula. Como agentes gelificantes se evaluaron la carboximetilcelulosa, el metasilicato de sodio y el carbopol combinado con trietanolamina, en un rango de concentraciones entre 3% p/p y 5% p/p

Para poder comprobar la efectividad antimicrobiana de los desinfectantes formulados, a las concentraciones anteriores, se realizaron pruebas de efectividad microbiana bajo la norma del Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 71:03.45:07 y el RTCA 67.04.50:08, que establece análisis de efectividad con los microorganismos ***Staphylococcus aureus***, ***Salmonella SP*** y ***Escherichiacoli***, para lo cual se aplicó el método AOAC 955.11B (Evaluación de Efectividad Antimicrobiana por Coeficiente Fenólico). Resultando que para el desinfectante en gel clorado la concentración mínima efectiva en la gel formulada fue del 0.65% p/p de hipoclorito de sodio (NaOCl) y para el desinfectante en gel yodado la concentración mínima efectiva fue del 1.61% p/p de yoduro de potasio (KI).

Con los resultados de esta investigación se presenta la formulación de un nuevo producto al mercado, formulado para desinfección superficies y utensilios de cocina en el hogar, de uso seguro y no toxico, como lo es el Yodo Gel

Para conocer el grado de aceptación que el producto podría tener en los usuarios, se encuestó un total de 100 usuarios, para que hicieran pruebas de aplicación del producto. Los resultados de las encuestas mostraron que dependiendo de la superficie a ser aplicada un 81.36% de la población encuestada prefirieron el cloro gel y el mismo porcentaje de la población consideraría sustituir la lejía por el cloro gel. Para el yodo gel solamente el 28.33% de la población encuestada prefiere adquirir esta presentación en gel.

Es importante conocer el grado de riesgo que conlleva la fabricación de los desinfectantes en gel clorados y yodados, por lo que se realizó un estudio de riesgo y un plan de contingencia para el manejo y almacenamiento de las materias primas utilizadas en la formulación de estos productos. Para lo cual, se elaboró una propuesta de la ficha técnica y la ficha de seguridad para los desinfectantes en gel tanto colorados como yodados, así como también se plantearon medidas de seguridad para el almacenamiento tanto de las materias primas como del producto terminado.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO 1: CONCEPTUALIZACION DE LOS DESINFECTANTES .....	3
1.1 Los desinfectantes.....	3
1.1.1 Propiedades de los desinfectantes.....	4
1.1.2 Mecanismo de acción de los desinfectantes .....	7
1.1.3 Resistencia microbiana a los desinfectantes.....	7
1.1.4 Factores que influyen en la acción de un desinfectante .....	9
1.1.5 Clasificación de los desinfectantes según su intensidad de acción.....	12
1.2 Técnica para evaluación microbiológica para desinfectantes .....	15
1.3 Desinfectantes clorados .....	16
1.3.1 Generalidades de los desinfectantes clorados .....	16
1.3.2 Características de los desinfectantes clorados .....	17
1.4 Desinfectantes yodados .....	17
1.4.1 Generalidades de los desinfectantes yodados .....	18
1.4.2 Características de los desinfectantes yodados .....	18
1.5 Introducción a los geles y su aplicación en la formulación de desinfectantes .....	19
1.5.1 Formulación de desinfectantes clorados y yodados en gel.....	22
CAPITULO 2: DISEÑO METODOLOGICO PARA LA FORMULACIÓN DE DESINFECTANTE EN GEL CLORADOS Y YODADOS.....	31
2.1 Formulación de desinfectante en gel clorados y yodados .....	32
2.2.2 Descripción de desinfectantes en gel clorados y yodados .....	33
2.2.3 Pruebas de consistencia del gel.....	35
2.2.4 Formulación de desinfectante en gel clorado .....	39
2.2.5 Formulación de desinfectante en gel yodado .....	43

CAPITULO 3: PRUEBAS DE EFECTIVIDAD MICROBIANA Y ACEPTABILIDAD PARA DESINFECTANTES EN GEL CLORADOS Y YODADOS .....	46
3.1 Pruebas de efectividad microbiana de los desinfectantes en gel clorados y yodados.....	46
3.1.1 Objetivo de la prueba de efectividad .....	47
3.1.2 Descripción de la prueba.....	48
3.1.3 Resultados del análisis de prueba de efectividad.....	50
3.1.4 Discusión y conclusiones de pruebas de efectividad para desinfectantes en gel clorados y yodados.....	52
3.2 Pruebas de aceptabilidad de los desinfectantes en gel clorados y yodados.....	54
3.2.1 Análisis de datos para cloro gel.....	55
3.2.2 Análisis de datos para yodo gel.....	67
CAPITULO 4: ESTUDIO DE RIESGOS, PLAN DE CONTINGENCIAS E IDENTIFICACION DE PELIGROSIDAD PARA DESINFECTANTES EN GEL CLORADOS Y YODADOS.....	74
4.1 Análisis de riesgos.....	74
4.1.1 Metodología para el análisis de riesgos .....	74
4.2 Identificación de grado peligrosidad de las materias primas .....	81
4.2.1 Tipos de productos químicos peligrosos (OIT 2016) .....	82
4.2.2 Sustancia o materia química peligrosa (ISTAS 2016) .....	84
4.2.3 NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego) (NFPA 2016) .....	86
4.2.4 Propuestas de ficha de datos de seguridad (FDS) (En inglés MSDS, Material safety data sheet).....	91
4.2.5 Propuestas de ficha técnica del producto (FTP).....	103
4.2.6 Almacenamiento para la producción de desinfectantes en gel yodado y clorado .....	107

CONCLUSIONES.....	110
RECOMENDACIONES .....	113
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	114
ANEXO A: PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE DESINFECTANTES ALTO, MEDIANO Y BAJO NIVEL .....	120
Anexo A.1 Propiedades fisicoquímicas de desinfectantes de alto nivel .....	120
Anexo A.2 Propiedades fisicoquímicas de desinfectantes de mediano nivel.....	122
Anexo A.3 Propiedades fisicoquímicas de desinfectantes de bajo nivel .....	123
ANEXO B: HOJAS DE SEGURIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA LA FORMULACION DE LOS DESINFECTANTES CLORADOS Y YODADOS.....	124
Anexo B.1 Hoja de seguridad del carbopol 940.....	124
Anexo B.2 Hoja de seguridad del carboximetil celulosa sódica.....	129
Anexo B.4 Hoja de seguridad del metasilicato de sodio anhidro .....	140
Anexo B.5 Hoja de seguridad del texapon.....	147
Anexo B.6 Hoja de seguridad del trietanolamina.....	157
ANEXO C: RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIANO. LABORATO- RIO CCCI .....	169
Anexo C.1 Resultados de laboratorio del análisis microbiano del desinfectante en gel clorado al 5.45% p/p de solución de Hipoclorito de Sodio al 12% p/p, equivalente a 0.65% p/p del principio activo, Muestra A. ....	169

Anexo C.2 Resultados de laboratorio del análisis microbiano del desinfectante en gel clorado al 0.95% p/p de solución de Hipoclorito de Sodio al 12% p/p, equivalente a 0.11% p/p del principio activo, Muestra B. ....	170
Anexo C.3 Resultados de laboratorio del análisis microbiano del desinfectante en gel yodado al 16.13% p/p de solución de KI al 10% p/p, equivalente a 1.61% p/p del principio activo, Muestra C.....	171
Anexo C.4 Resultados de laboratorio del análisis microbiano del desinfectante en gel yodado al 5.45% p/p de solución de KI al 10% p/p, equivalente a 0.55% p/p del principio activo, Muestra D.....	172
Anexo C.5 Resultados de laboratorio del análisis microbiano de la lejía comercial.....	173
 ANEXO D: ENCUESTA DE ACEPTABILIDAD PARA LOS DESINFECTANTES CLORADOS Y YODADOS.....	 174
Anexo D.1 Encuesta uso de lejía y cloro gel.....	174
Anexo D.2 Encuesta uso yodo gel.....	178

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Ejemplo de desinfectantes de alto nivel .....	13
Tabla 1.2	Ejemplo de desinfectantes de mediano nivel. ....	13
Tabla 1.3	Ejemplo de desinfectantes de bajo nivel. ....	14
Tabla 2.1	Formulaciones para pruebas de consistencia del gel a base de carboximetilcelulosa (2.91% - 4.85% p/p) .....	36
Tabla 2.2	Formulaciones para pruebas de consistencias del gel a base de metasilicato de sodio (2.20% - 6.54% p/p) .....	37
Tabla 2.3	Formulaciones para pruebas de consistencias del gel a base de carbopol (1.94% - 3.88% p/p) + trietanolamina (0.97% - 1.94% p/p) .....	38
Tabla 2.4	Formulas Desinfectante en Gel Clorado a base de Hipoclorito de Sodio (0.11% - 5.45% p/p) en Carboximetilcelulosa.....	41
Tabla 2.5	Formula para elaborar 500 g de desinfectante en Gel Clorado a base de Hipoclorito de Sodio al 5.45% p/p como principio activo .....	42
Tabla 2.6	Formulas Desinfectante en Gel Yodado a base de KI (0.55% - 5% p/p) en Metasilicato de Sodio .....	44
Tabla 2.7	Formula para elaborar 470 g de desinfectante en Gel Yodado a base de KI al 5% p/p como principio activo .....	45
Tabla 3.1	Concentraciones de desinfectante base cloro, KI y concentraciones de fenol utilizados para la prueba.....	49
Tabla 3.2	Caracterización de las muestras analizadas de la prueba de efectividad de los desinfectantes – muestras. ....	50
Tabla 3.3	Resultado de la efectividad para el desinfectante a base de Hipoclorito de Sodio al 0.65% p/p, Muestra A .....	51
Tabla 3.4	Resultado de la efectividad para el desinfectante a base de Hipoclorito de Sodio al 0.11% p/p, Muestra B .....	51

Tabla 3.5 Resultado de la efectividad para el desinfectante a base de Yoduro de Potasio (KI) al 1.61% p/p, Muestra C.....	52
Tabla 3.6 Resultado de la efectividad para el desinfectante a base de Yoduro de Potasio al 0.55% p/p, Muestra D.....	52
Tabla 3.7 Tablas de comparación de efectividades microbianas de los diferentes tipos de desinfectantes-muestras. ....	53
Tabla 4.1 Escalas de probabilidad de ocurrencia del riesgo .....	75
Tabla 4.2 Consecuencias potenciales que ocasiona el riesgo .....	75
Tabla 4.3 Valoración de riesgos .....	76
Tabla 4.4 Valoración de la probabilidad de ocurrencia del riesgo .....	77
Tabla 4.5 Valoración de la probabilidad de ocurrencia del riesgo .....	78
Tabla 4.6 Valoración de consecuencias potenciales del riesgo .....	79
Tabla 4.7 Análisis de riesgo, en función a la probabilidad de ocurrencia y consecuencias del riesgo .....	80
Tabla 4.8 Grado peligrosidad de las materias primas utilizadas en la formulación del producto. ....	90

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1	Resultados de encuesta sobre el uso de lejía comercial para desinfectar superficies ¿Utiliza lejía para desinfectar superficies? .....	56
Gráfico 3.2	Resultados de encuesta sobre la frecuencia de uso de lejía comercial para desinfectar superficies ¿Con que frecuencia hace uso de la lejía para la desinfección de superficies?.....	56
Gráfico 3.3	Resultados de encuesta sobre presentación comprada de lejía comercial para desinfectar superficies ¿Qué presentación de lejía compra? .....	57
Gráfico 3.4	Resultados de encuesta sobre el tipo de superficies desinfectadas con lejía comercial ¿Qué tipo de superficies desinfecta con la lejía? .....	58
Gráfico 3.5	Resultados de encuesta sobre duración de la presentación de lejía comercial comprada para desinfectar superficies ¿Cuánto tiempo le dura un galón o el equivalente de un galón de lejía? .....	58
Gráfico 3.6	Resultados de encuesta sobre dilución de lejía comercial para desinfectar superficies ¿Diluye en agua la lejía para desinfectar?.....	59
Gráfico 3.7	Resultados de encuesta sobre dilución de lejía comercial para desinfectar superficies. Si la diluye ¿Cuánta agua aproximadamente utiliza para hacer la dilución del equivalente de un populino? PARA DESINFECCIÓN DE SUPERFICIES EN GENERAL .....	60
Gráfico 3.8	Resultados de encuesta sobre dilución de lejía comercial para desinfectar superficies. Si la diluye ¿Cuánta agua	

	aproximadamente utiliza para hacer la dilución del equivalente de un populino? PARA LAVADO DE ROPA .....	60
Gráfico 3.9	Resultados de encuesta sobre dilución de lejía comercial para desinfectar superficies. Si la diluye ¿Cuánta agua aproximadamente utiliza para hacer la dilución del equivalente de un populino? PARA LIMPIEZA DE BAÑOS .....	61
Gráfico 3.10	Resultados de encuesta sobre el uso de cloro gel para desinfectar superficies ¿Utilizo la muestra CLORO GEL que se le proporciono? .....	62
Gráfico 3.11	Resultados de encuesta sobre el uso de cloro gel para desinfectar superficies ¿En qué superficies aplico el CLORO GEL? .....	62
Gráfico 3.12	Resultados de encuesta sobre el uso de cloro gel para desinfectar superficies ¿Desinfecto la misma superficie con el CLORO GEL que se le proporciono que con la lejía comercial? .....	63
Gráfico 3.13	Resultados de encuesta sobre la frecuencia en el uso de cloro gel para desinfectar superficies ¿Considera que la aplicación del cloro gel puede hacerse con la misma frecuencia que la lejía comercial? .....	64
Gráfico 3.14	Resultados de encuesta sobre el rendimiento de cloro gel para desinfectar superficies. En un mismo tipo de aplicación, ¿cuál de las dos presentaciones le da mayor rendimiento en cuanto a la cantidad utilizada? .....	64
Gráfico 3.15	Resultados de encuesta sobre el uso de cloro gel para desinfectar superficies ¿Cuál producto preferiría utilizar, el producto en forma de gel o en liquido? .....	65
Gráfico 3.16	Resultados de encuesta sobre el uso de cloro gel para desinfectar superficies ¿Utilizaría el Cloro Gel en sustitución de la lejía? .....	65



Gráfico 3.17	Resultados de encuesta sobre la presentación de cloro gel ¿En qué presentación comercial compraría el Cloro Gel? .....	66
Gráfico 3.18	Resultados de encuesta sobre el costo de cloro gel ¿Cuánto estaría dispuesto/a pagar por 1 Litro de Cloro Gel?.....	66
Gráfico 3.19	Resultados de encuesta sobre la practicidad del cloro gel para desinfectar superficies. En una escala del 1 al 10 ¿Qué tan practica considera la aplicación del producto? .....	67
Gráfico 3.20	Resultados de encuesta sobre el uso de detergente para desinfectar superficies ¿Qué tipo de detergente utiliza para desinfectar superficies de cocina? .....	68
Gráfico 3.21	Resultados de encuesta sobre el uso de detergente para desinfectar superficies ¿Con que frecuencia hace uso de detergente para la desinfección de superficies? .....	68
Gráfico 3.22	Resultados de encuesta sobre el uso de detergente para desinfectar superficies ¿Qué tipo de superficies desinfecta con detergente? .....	69
Gráfico 3.23	Resultados de encuesta sobre el uso de detergente para desinfectar superficies ¿Cuánto tiempo le dura la presentación de detergente que compra?.....	69
Gráfico 3.24	Resultados de encuesta sobre el uso de yodo gel para desinfectar superficies ¿Utilizo la muestra de YODO GEL que se le proporciono?.....	70
Gráfico 3.25	Resultados de encuesta sobre el uso de yodo gel para desinfectar superficies ¿Desinfecto la misma superficie con el YODO GEL que se le proporciono que con el detergente de cocina?.....	70
Gráfico 3.26	Resultados de encuesta sobre el uso de yodo gel para desinfectar superficies ¿Cuánto tiempo le duro la presentación de 200 mililitros de YODO GEL? .....	71

Gráfico 3.27 Resultados de encuesta sobre el uso de yodo gel para desinfectar superficies ¿Qué producto preferiría utilizar, el producto en forma de gel, líquida, pasta o barra? .....	71
Gráfico 3.28 Resultados de encuesta sobre el uso de yodo gel para desinfectar superficies ¿Utilizaría el YODO GEL en sustitución del detergente? .....	72
Gráfico 3.29 Resultados de encuesta sobre el costo de yodo gel ¿Cuánto estaría dispuesto/a pagar por 1 Litro de Yodo Gel? .....	72
Gráfico 3.30 Resultados de encuesta sobre la practicidad de yodo gel para desinfectar superficies. En una escala del 1 al 10 ¿Qué tan practica considera la aplicación del producto? .....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Esquema de la secuencia del mecanismo de acción del desinfectante .....	7
Figura 4.1 Diamante de materiales peligrosos .....	87

## INTRODUCCIÓN

Los desinfectantes tienen una gran importancia en el cuidado de la salud, puesto que, ayudan a reducir los microorganismos presentes en distintas superficies. La limpieza y desinfección juegan un papel clave en cualquier industria, con ello se evita la proliferación de microorganismos indeseables tanto en sus procesos como en su producto final.

El cloro es el desinfectante universal, activo frente a todos los microorganismos. En general, se utiliza en forma de hipoclorito sódico en solución acuosa, con diversas concentraciones de cloro libre. Los desinfectantes yodados presentan la misma acción que los desinfectantes clorados, estos son utilizados en la industria alimentaria como yoduro de potasio (KI) y en productos farmacéuticos como yodo amarillo (povidona o polividona yodada)

En la actualidad la aplicación de estos desinfectantes comerciales varía por su presentación y concentración, lo cual, involucra un impacto económico en el usuario e implica un excedente en su aplicación que puede invadir las aguas residuales, incrementando la presencia de químicos que contaminan el medio ambiente.

Es por lo anterior que surge la inquietud de llevar a cabo esta investigación, cuyo interés es formular un producto alternativo que reduzca la presencia de microorganismos patógenos y el impacto ambiental generado por la aplicación descontrolada de los productos comerciales actuales. La producción y comercialización de desinfectantes en gel podría generar una reducción en el

impacto ambiental al momento de su aplicación, contrastando la masificación de estos mismos en presentación líquida que va en constante aumento.

En la actualidad se ha popularizado el uso de alcohol gel como desinfectante de uso personal para manos, en este estudio se evalúan desinfectantes en gel clorados a base de hipoclorito de sodio, el cual ya se encuentra en el mercado, y desinfectantes en gel yodados a base de yoduro de potasio como nuevo producto, utilizados en la desinfección de superficies como azulejos, pisos, patios, entre otras.

En El Salvador los desinfectantes de uso doméstico e industrial, clorados y yodados, no son regulados por el OSARTEC (Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica), por lo que se encuentra una gran gama de desinfectantes a nivel nacional, sin que se garantice su poder de desinfección. Por igual, en el OSN (Organismo Salvadoreño de Normalización) no se cuenta con una normativa salvadoreña para este tipo de productos.

## **CAPÍTULO 1**

### **CONCEPTUALIZACION DE LOS DESINFECTANTES**

Las nociones de la sanitización y desinfección no son únicas de la era moderna, ya que muchos de los productos utilizados hoyen día ya eran conocidos por griegos y romanos, mientras que otros fueron introducidos durante la edad media. Sin embargo, el auge de estos productos se produjo durante el siglo XIX y primeros años de XX (Flamenco J. y Guevara G., 2011).

#### **1.1 Los desinfectantes**

La preocupación por la propagación paulatina de enfermedades infecciosas, virus y gérmenes hace que el uso de los desinfectantes y sanitizantes se vuelvan cada vez más populares.

Los términos de Sanitización y Desinfección a menudo son usados como intercambiables a pesar del hecho de que tienen diferentes funciones, siendo estas muy similares (Goldin, 2014).

Un desinfectante es un agente químico que destruye o inhibe el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa o no esporulada, aplicados sobre objetos y materiales inanimados, como instrumentos y superficies. No necesariamente matan a todos los microorganismos, pero los reducen a un nivel que no dañan la salud ni la calidad de los bienes perecederos (OMS, 2004).

Por su parte, un sanitizante es aquella sustancia química que reduce el número de microorganismos a un nivel seguro (Goldin, 2014).

La principal diferencia entre un desinfectante y un sanitizante es que, el desinfectante debe tener una mayor capacidad para matar bacterias patógenas en comparación con la de un sanitizante (Secretaria de Salud Mexico, 1999).

### **1.1.1 Propiedades de los desinfectantes**

Los desinfectantes deben su acción a los ingredientes activos que contienen. Cada uno de estos presenta diferentes propiedades en comparación de los otros.

Estas propiedades establecen una base para relacionar las características de calidad y actividad del producto.

a) Propiedades ideales de un desinfectante (Troya J., 2007):

1. Destruir rápidamente los microorganismos, siendo igual de eficaces con las Bacterias Gram positivas que con las Gram negativas. Deben destruir la mayoría de las esporas fúngicas, siendo también conveniente la destrucción de las esporas bacterianas.
2. Ser suficientemente estables en presencia de residuos orgánicos y si fuera necesario, en presencia de aguas duras.
3. No ser corrosivos ni dar color a ninguna superficie.
4. Ser inodoros o no desprender olores desagradables.

5. No ser tóxicos, ni irritantes a los ojos o a la piel.
6. Fácilmente solubles en agua y grasas, y arrastrables por enjuagado.
7. Deben ser estables durante mucho tiempo en forma concentrada (periodo activo de 3-6 meses) y durante menor tiempo en formas diluidas (periodo activo de 1 meses).
8. Económicamente competitivos y al emplearlos presentar una buena relación costo/efectividad
9. Homogéneo
10. Compatible con jabón, ceras, etc.

b) Características de los desinfectantes como producto concentrado (Rosario Reyes, 2013):

1. Poseer un alto contenido de principio activo
2. Buena capacidad de transporte y estabilidad en el almacenado
3. Buena solubilidad, miscibilidad y dosificación en la preparación de las diluciones habituales.

c) Características de los desinfectantes como producto en solución (Rosario Reyes, 2013):

1. Breve plazos de destrucción de gérmenes con bajas concentraciones, también a bajas temperaturas.
2. Facilidad de dispersión.
3. Ningún ataque a los materiales tratados.

4. Control sencillo, y si es posible automatizado.
5. Igual acción sobre todas las especies de microorganismos.

d) Comportamiento de los desinfectantes en lo referente a residuos y otras precauciones (Rosario Reyes, 2013):

1. Ligera inactivación tras dejar sentir su efecto.
2. Prolongada acción protectora sobre las superficies tratadas
3. Inocuidad de los residuos para el hombre, animales y entorno
4. Buena capacidad de enjuagado de las superficies tratadas
5. Inocuidad de las aguas residuales

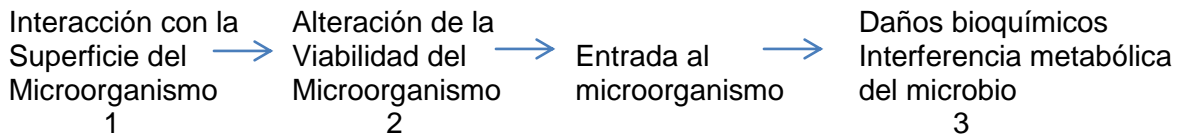
Si bien, las propiedades y características antes listadas determinan a un desinfectante ideal, en la práctica todas estas especificaciones no pueden cubrirse a la vez, ya que algunas de ellas se contraponen entre sí, como por ejemplo la capacidad de adherencia y la facilidad de enjuagado (Medina, L. y Valencia, L., 2008)

Los desinfectantes deben seleccionarse teniendo en cuenta el tipo de microorganismo que se desea eliminar y el material de las superficies que entran en contacto con el producto utilizado (Troya J., 2007).



### 1.1.2 Mecanismo de acción de los desinfectantes

Los mecanismos de acción de los desinfectantes son múltiples, pero en todos subyace hasta cierto punto la secuencia de eventos que se muestra en el esquema de la figura 1.1.



**Figura 1.1 Esquema de la secuencia del mecanismo de acción del desinfectante (Alba, T. y Araujo, E., 2008)**

En esta secuencia se muestra que el primer paso será la interacción del agente con la superficie del microorganismo (paso 1), con el propósito de penetrar al mismo para alcanzar el blanco de la acción (paso 2), causando daños bioquímicos diversos y/o causando alteraciones metabólicas, cuyo resultado final sea la destrucción microbiana (paso 3). Es de notar que la propia interacción con la superficie microbiana puede causar daño suficiente para alterar la viabilidad del microorganismo particular (Alba, T. y Araujo, E., 2008).

### 1.1.3 Resistencia microbiana a los desinfectantes.

El desarrollo de resistencia microbiana a los desinfectantes es un fenómeno poco probable, lo cual dependerá del tipo de desinfectante utilizado en distintas superficies, ya que muchos desinfectantes poseen agentes biocidas poderosos y son aplicados en altas concentraciones contra las poblaciones de microorganismos.

Dentro de los factores que causan una resistencia microbiana contra los desinfectantes se encuentra: (Alba T. y Araujo E., 2008).

a) Resistencia intrínseca a las bacterias Gram positivas

La pared celular de estas bacterias, está compuesta esencialmente de péptidoglicano y ácido teicoico, pero ninguno de estos parece ser una barrera efectiva para la entrada de desinfectantes. Existen microorganismos que pueden crecer con un aspecto mucoso y otros no lo hacen, pero estas últimas mueren mucho más rápido, por lo que se podrá decir que este aspecto juega un papel importante al actuar como barrera física a la penetración de los desinfectantes o como una capa suelta que interactúa o absorbe el biocida.

b) Resistencia intrínseca a las bacterias Gram Negativas

Las bacterias Gram negativas son generalmente más resistentes a los desinfectantes que las Gram positivas. La membrana de las bacterias Gram negativas actúa como una barrera que limita la entrada de algunos agentes químicos que no están relacionados con agentes antibacteriales. Muchos autores, han considerado que el péptidoglicano puede ser una barrera potencial a la entrada de sustancias inhibitoras. Debido a que el contenido de péptidoglicano es mucho más bajo que en las bacterias Gram positivas, las hace menos sensibles a muchos desinfectantes.

c) Resistencia intrínseca de hongos

Estos organismos tiene dos mecanismos de resistencia, el primero es una resistencia intrínseca y el segundo una resistencia adquirida.

En la resistencia intrínseca la célula presenta una barrera para reducir la entrada de un agente antimicrobiano. También la edad de los cultivos influye la resistencia a la sensibilidad hacia los desinfectantes, ya que la pared celular es mucho menos sensible en fase estacionaria que en fase logarítmica.

Los hongos son generalmente más resistentes que las levaduras y considerablemente más resistentes que las bacterias no esporuladas. Las esporas de los hongos son menos resistentes que las esporas bacterianas a los agentes biocidas.

#### **1.1.4 Factores que influyen en la acción de un desinfectante**

La acción de los desinfectantes sobre las superficies se ve influenciada por numerosos factores fisicoquímicos, como el tiempo de contacto, la temperatura de aplicación, la concentración, la tensión superficial de la solución desinfectante, el pH, el número y localización de los microorganismos o el tipo de microorganismo objetivo.

En la práctica, además de los factores anteriores, también influye la eficacia de la fase de limpieza previa, en la separación de la suciedad orgánica e inorgánica del área a desinfectar. Con lo cual se aumenta la superficie de contacto del desinfectante, incrementando su eficacia. La descripción de estos factores se amplía del literal a) al e) en esta sección (Betelgeux, 2014).

#### a) Tiempo de contacto

El tiempo de contacto es una de las variables más importantes en el mecanismo de desinfección, el cual permite llevar a cabo la reacción entre el desinfectante y los microorganismos.

Todos los desinfectantes necesitan un tiempo mínimo de contacto para que sean eficaces, siendo generalmente aceptado un mínimo de cinco minutos. El cual varía de acuerdo con el componente activo empleado, la actividad microbiana y la concentración del desinfectante.

Mientras mayor sea el tiempo de contacto, mayor será la eficacia del desinfectante empleado.

#### b) Concentración

La concentración del desinfectante junto con el tiempo de exposición, son los factores más importantes en los efectos bactericidas.

Si bien la concentración varía según el agente desinfectante y el microorganismo a eliminar, existe una relación inversamente proporcional entre concentración y tiempo de contacto. A mayores concentraciones de desinfectante, menor es el tiempo de exposición para llevar a cabo la reacción con los microorganismos.

La concentración del desinfectante también varía de acuerdo con las condiciones de uso y del medio ambiente al que será empleado. A mayor concentración mayor

es el poder bactericida, aunque se llega a un límite en el cual el efecto bactericida permanece constante aun cuando se incremente dicha concentración.

#### c) Ambiente

Las propiedades físicas y químicas del medio o sustancia donde se encuentran los microorganismos, también tienen una profunda influencia sobre la eficacia de la destrucción microbiana. La consistencia del material influye notablemente en la penetración del agente. La presencia de material orgánico puede reducir significativamente la eficacia de un agente químico, ya sea inactivándolo o protegiendo de él a los microorganismos. Por esto es esencial la limpieza de la superficie antes de utilizar un desinfectante.

#### d) Temperatura

El aumento de la temperatura incrementa el poder bactericida del agente desinfectante, siempre que no lo desnaturalice.

Los desinfectantes deben ser efectivos a temperaturas entre 5 °C y 55 °C aproximadamente, así mismo, para la mayoría de los usos deben mantener su nivel de acción a temperatura ambiente.

Para muchos agentes desinfectantes el aumento en 10 °C supone duplicar la tasa de mortalidad de los microorganismos. Sin embargo, es necesario seguir las instrucciones del fabricante, puesto que, a temperaturas superiores de 43 °C, los yodóforos liberan yodo que puede manchar los materiales, y la acción corrosiva del cloro aumenta cuando se usan soluciones calientes de hipoclorito.

#### e) pH

Los desinfectantes son afectados por el pH del agua en que se diluyen. El pH afecta tanto la carga superficial de los microorganismos como el grado de ionización del producto. Las formas ionizadas de los productos pasan mejor las membranas biológicas, y por lo tanto, son más efectivos. Los agentes aniónicos son más efectivos a pH ácido, mientras que los catiónicos a pH alcalino.

### **1.1.5 Clasificación de los desinfectantes según su intensidad de acción**

Existen tres niveles o grados de desinfección. Estos niveles propuestos se basan en el hecho de que los microorganismos pueden clasificarse en grupos de acuerdo a su resistencia frente a los desinfectantes químicos (Sallés, M. y Codina, C., 2005).

#### a) Desinfectantes de alto nivel

Se caracterizan por inactivar y eliminar todas las formas vegetativas de los microorganismos, algunas esporas bacterianas (forma más resistente dentro de los microorganismos), muchas esporas fúngicas, los bacilos tuberculosos y todo tipo de virus.

La mayoría de estos desinfectantes, requieren un tiempo de 20 minutos para ejercer una acción desinfectante de alto nivel. Pueden también destruir las esporas bacterianas si el tiempo de contacto es suficientemente prolongado (entre 6 y 10 horas, según el desinfectante), comportándose entonces como esterilizantes químicos. Siendo el tiempo de contacto la única variable que difiere entre esterilización y desinfección de alto nivel.

Algunos ejemplos de estos desinfectantes se presentan en la tabla 1.1: (ver propiedades fisicoquímicas en Anexo A.1)

**Tabla 1.1 Ejemplo de desinfectantes de alto nivel**

NOMBRE	FORMULA	CONCENTRACION
Orto-ftalaldehído	$C_8H_6O_2$	0.55%p/v
Glutaraldehído	$C_5H_8O_2$	2% p/v
Peróxido de Hidrógeno	$H_2O_2$	6% - 8% p/v
Hipoclorito sódico	NaOCl	1000 ppm (0.1% p/v)

Referencia: Sallés, M. y Codina, C., 2005

b) Desinfectantes de mediano nivel

Se caracterizan por inactivar y eliminar bacterias vegetativas, el complejo Mycobacterium tuberculosis, así como la mayoría de los virus y hongos; pero pueden sobrevivir los virus no lipídicos o virus de pequeño tamaño y las esporas bacterianas.

Algunos ejemplos de estos desinfectantes se presentan en la tabla 1.2: (ver propiedades fisicoquímicas en Anexo A.2)

**Tabla 1.2 Ejemplo de desinfectantes de mediano nivel.**

NOMBRE	FORMULA	CONCENTRACION
Alcohol etílico	$C_2H_5OH$	70%p/v
Alcohol isopropílico	$C_3H_8O$	70-90% p/v

Referencia: Sallés, M. y Codina, C., 2005

c) Desinfectantes de bajo nivel

Este tipo de desinfectante es utilizado para la limpieza doméstica. Elimina las formas bacterianas vegetativas y los virus lipídicos, pero no eliminan esporas, virus no lipídicos, hongos y micobacterias, las cuales son causantes de tuberculosis.

Algunos ejemplos de estos desinfectantes se presentan en la tabla 1.3: (ver propiedades fisicoquímicas en Anexo A.3)

**Tabla 1.3 Ejemplo de desinfectantes de bajo nivel.**

NOMBRE	FORMULA	CONCENTRACION
Compuestos de Amonio cuaternario	$  \begin{array}{c}  \text{O} \\  \parallel \\  \text{R- (A)}_m \text{ --- N}^+ \text{ - (CR'R'')}_{n-1} \text{ - C - C - R}_n \text{ X}^- \\  \diagup \\  \text{R- (A)}_m \\    \\  \text{R}_1  \end{array}  $	5% p/v
Hipoclorito sódico	NaOCl	100 ppm (0.01% p/v)

Referencia: Sallés, M. y Codina, C., 2005

Algunos desinfectantes de nivel intermedio a una concentración menor o con un menor tiempo de contacto pueden comportarse como desinfectantes de bajo nivel.



## **1.2 Técnica para evaluación microbiológica para desinfectantes**

Generalmente se pueden tener en cuenta tres aspectos para la evaluación de un producto: la eficiencia inmediata de la formulación (hace referencia a la remoción mecánica y la inactivación inmediata de microorganismos), persistencia antimicrobiana de la efectividad (es la medida de la habilidad del producto para prevenir la recolonización microbiana en la superficie después de la aplicación del producto) y las propiedades residuales antimicrobianas de la formulación. Para poder evaluar la efectividad de los desinfectantes se emplea el método que se exponen a continuación.

### **Coeficiente fenólico (Troya, J., 2007)**

La determinación del coeficiente fenólico es una técnica de estandarización para determinar la eficiencia bactericida de un compuesto químico con relación al fenol. Es una indicación teórica y aproximada acerca del grado en que un producto desconocido tiene menor actividad desinfectante frente al fenol. Es un procedimiento de dilución en tubo en el cual se recomienda preparar al menos tres diluciones de la muestra: la que proporciona el fabricante, una más concentrada y una menos concentrada.

Esta técnica es viable cuando se van a evaluar desinfectantes cuyo mecanismo sea semejante al del fenol, es decir, que la muerte de la totalidad de los microorganismos sedé a los diez minutos de exposición y no antes. Los riesgos más frecuentes en esta prueba son: la existencia de microorganismos con diferencias en su susceptibilidad al fenol y que la temperatura a la cual se realiza la prueba sea diferente a la temperatura con la que se utiliza el desinfectante.

### **1.3 Desinfectantes clorados**

Dependiendo de su concentración, son los desinfectantes de alto y mediano nivel más económicos, efectivos e inoctrus para el hombre. Puede presentarse como cloro puro o en su forma más utilizada: Hipoclorito de sodio.

El principio activo de todos es el mismo: la liberación de cloro molecular, que en presencia de agua se combina para formar ácido hipocloroso, el cual es un fuerte agente oxidante a pH neutro o ácido.

#### **1.3.1 Generalidades de los desinfectantes clorados**

Las sustancias que contienen cloro, tales como los hipocloritos y el dióxido de cloro, tienen un efecto importante sobre los microorganismos y actúan por medio del mecanismo de oxidación de los materiales celulares, destruyendo de esta manera virus y bacterias en estado vegetativo (Mouteira, M. y Basso, M., 2013).

También se ha demostrado su capacidad para producir cambios en la permeabilidad de la membrana celular. La acción bactericida del cloro disminuye a medida que aumenta el pH y aumenta con la temperatura de la solución desinfectante, la cual pierde actividad en presencia de materia orgánica (Troya, J., 2007).

La fuentes de cloro más utilizados son el hipoclorito de sodio, que libera un 12% p/p a 14% p/p de cloro (Alba T. y Araujo E., 2008).

### **1.3.2 Características de los desinfectantes clorados**

Los compuestos clorados son sensibles tanto para las bacterias Gram positivas como Gram negativas. Depende de la concentración del compuesto. De menor a mayor concentración son activas contra bacterias, hongos, virus, micobacterias y esporas bacterianas. No se ven afectados con aguas duras, el blanqueador casero es hipoclorito de sodio, viene en diferentes concentraciones, por ejemplo al 5.25% p/p de NaOCl, y puede ser la base para obtener diluciones con diferentes concentraciones (Meza Vera, 2006).

El ácido hipocloroso, el más activo de los compuestos clorados, mata la célula microbiana impidiendo la oxidación de la glucosa, oxidando con el cloro los grupos sulfhídricos de ciertas enzimas importantes en el metabolismo hidrocarburoado (Alba T. y Araujo E., 2008).

El cloro y los compuestos clorados se usan en desinfección de superficies, para tratamiento de agua y de algunos desechos. Cuando se utilizan en presencia de sangre su concentración debe ser de 5,000 ppm, para lograr la inactivación. A 1,000 ppm tiene efecto contra hongos protozoos, mico bacterias y endoesporas bacterianas. A 100 ppm destruye virus y formas vegetativas de bacterias (García, O. y Molina, R., 2003).

### **1.4 Desinfectantes yodados**

Son una combinación de yodo y un agente surfactantes (típicamente no iónicos, si bien también pueden utilizarse los aniónicos y catiónicos); este complejo resulta en un reservorio que descarga pequeñas cantidades de yodo libre en una solución acuosa. Estos compuestos conservan la actividad germicida del yodo y a

diferencia de este, no manchan y son relativamente libres de efectos tóxicos irritantes.

#### **1.4.1 Generalidades de los desinfectantes yodados**

Penetran la pared celular de los microorganismos con gran rapidez. Su efecto letal está dado por la ruptura de proteínas y ácidos nucleicos, al igual que la inhibición de su síntesis (Meza Vera, 2006).

No son corrosivos, ni irritantes, ni tóxicos y tienen un ligero olor, pero hay que enjuagar bien después de su empleo. Algunos materiales plásticos absorben el yodo y lo colorean.

No se ven afectados por aguas duras y son estables en formas concentradas, aunque después de largos periodos de almacenamiento a temperaturas altas es posible una pérdida de actividad. Se puede trabajar con temperaturas de hasta 50 °C y concentraciones de yodo entre 10 a 100 ppm (Troya, J., 2007).

#### **1.4.2 Características de los desinfectantes yodados**

Son bactericidas y virucidas, pero pueden requerir un contacto prolongado para matar ciertos hongos y esporas bacterianas. No tienen efecto residual y su actividad antimicrobiana se reduce en presencia de materiales orgánicos como la sangre (Meza Vera, 2006)

Actúan sobre los aminoácidos y nucleótidos a nivel de puentes de hidrogeno N-H, formando iodo aminas con el correspondiente bloqueo del H+. Sobre los puentes S-H, ejercen un efecto oxidante impidiendo la síntesis de proteínas. Sobre los ácidos grasos forman uniones C=C que impiden su movilización a través de membranas.

Son ampliamente utilizados en antisepsia de piel, membranas mucosas. Las concentraciones utilizadas con este fin no son útiles para la desinfección de superficies duras. También se usan para la desinfección de botellas de hemocultivos, tanques de hidroterapia, termómetros, etc. Estos usos son dependientes de la concentración. No se deben utilizar en mujeres embarazadas, que estén lactando, ni en recién nacidos, por los riesgos que presentan su acción probable sobre el tiroides (García, O. y Molina, R., 2003).

### **1.5 Introducción a los geles y su aplicación en la formulación de desinfectantes**

Los desinfectantes en gel constituyen una herramienta esencial para controlar la diseminación de agentes infecciosos. Con su utilización apropiada se pueden obtener máximos beneficios, los geles pueden ser usados en clínicas o centros hospitalarios, también se usa en la industria alimentaria y en los restaurantes.

Los geles de una sola fase son los más utilizados en la industria por que poseen distintas propiedades, como son:

- a) Estado semisólido
- b) Facilidad de aplicación

- c) Facilidad para retirarlos
- d) Uso práctico
- e) Mayor tiempo de contacto del componente activo sobre la superficie

Muchas veces los geles proveen una liberación más rápida de los principios activos, cualquiera que sea la solubilidad de estos en agua. Además la liberación se realiza casi de manera continua (Castro M. y Moran A., 2011).

Un gel o coloide es un sistema sólido o semisólido formado por líquidos gelificados con ayuda de un agente gelificante. Son sistemas creados por una red continua de macromoléculas interconectadas y entrelazadas en una estructura tridimensional en la que queda atrapada la fase continua de agua. Se puede concebir como un estado en el que las macromoléculas coloidales se orientan formando fibrillas que al interaccionar establecen un cuerpo básico o esqueleto que sirve de soporte para retener el agua mediante puentes de hidrógeno (Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), 2002).

Los diferentes geles presentan diversos grados de elasticidad y de rigidez, depende de muchos factores, como el tipo del polímero y su concentración; también influyen la concentración de sales, el pH y la temperatura del sistema.

Los geles acrecientan la adhesividad, manteniendo el principio activo del producto en contacto con la superficie durante más tiempo, incrementando su efectividad para eliminar microorganismos. Tienen gran poder de humectación, por lo tanto su evaporación y absorción puede ser controlada.

En general las propiedades de la mayoría de los sistemas coloidales pueden enmarcarse dentro de dos líneas generales de comportamiento, que dependen de las relaciones que existen entre la fase dispersa y la fase dispersante. Sobre esta base tendremos dos tipos de coloides (Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), 2002):

- a) **Coloides Liófilos:** Aquellos que tienen afinidad o atracción por el medio dispersante. Si este medio es agua, el coloide es hidrófilo. Las partículas coloidales muestran una fuerte atracción por el agua dispersante, este proceso hace que el coloide retenga el agua en forma que la viscosidad del sistema aumenta. Ejemplos de coloides liófilos son los almidones, Proteínas y Polímeros sintéticos elevados.
  
- b) **Coloides Liófilos:** Aquellos que tienen muy poca o ninguna afinidad o atracción por el medio dispersante. Si tal fase continua es el agua, el coloide es hidrófobo. En consecuencia, para que dichas partículas coloidales se dispersen y se mantengan dispersas en el agua se requieren someterlas a un tratamiento especial, como es el caso de aplicarles un coloide protector, que es una sustancia que por una parte es hidrófila y por otra puede ser adsorbida sobre la superficie de la partícula hidrófoba, lo cual le confiere a esta última propiedades dispersivas y liofílicas. Ejemplo de coloide hidrófobo son el Carbopol (el cual necesita de un coloide protector como la Trietanolamina para la formación del gel), azufre, Sulfuros metálicos y Sales.

Los coloides hidrófilos producen geles más rápidamente que los hidrófobos, ya que tienen más afinidad por las moléculas de agua que los rodean. Las sales divalentes como el calcio y el magnesio aceleran la gelificación de polímeros como

las pectinas y algunas proteínas, mientras que los monovalentes, como el potasio, lo hacen con la carragenina.

A medida que se reduce la temperatura se acelera el establecimiento del gel, mientras que las altas temperaturas inducen la licuefacción. Los geles presentan el fenómeno de histéresis durante su formación y licuefacción ya que los perfiles de temperatura a los que se les lleva a cabo estos dos procesos son diferentes.

La sinéresis es un fenómeno que se presenta comúnmente en los geles y consiste en una exudación de la fase acuosa que elimina parte del agua constituyente del gel. El líquido exudado está compuesto en parte por las propias moléculas coloidales en forma diluida. La sinéresis implica una contracción del gel, lo que origina la expulsión del agua. Esta contracción se debe a un reacomodo físico de las macromoléculas que adquieren una estructura más estable y provocan un ajuste en la interacción soluto- solvente. La sinéresis está influenciada por factores como la concentración del coloide, el pH, la temperatura o los cambios de ésta y la presencia de otros agentes que la puedan acelerar o inhibir (Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), 2002).

### **1.5.1 Formulación de desinfectantes clorados y yodados en gel.**

Para la formulación de desinfectantes en gel clorados y yodados es importante que el excipiente sea de fácil aplicación, facilitar la penetración del principio activos del desinfectante y ser estable químicamente con todos los componentes (Castro M. y Moran A., 2011).



Los componentes que se deben considerar para la formulación de los desinfectantes en gel son:

**a) Polímero de alto peso molecular**

Son sustancias que al agregarse a una mezcla, aumentan su viscosidad sin modificar sustancialmente sus otras propiedades como el sabor. Proveen cuerpo, aumentan la estabilidad y facilitan la formación de suspensiones, ej.: Carbopol, carboximetilcelulosa, metilcelulosa, etc.

***i. Carboximetilcelulosa (CMC)***

La carboximetilcelulosa, con formula química  $R_nOCH_2-COOH$ , es preparada a partir de la celulosa, la cual es el principal polisacárido constituyente de la madera y de todas las estructuras vegetales. Es preparada comercialmente de la madera y posteriormente modificada químicamente.

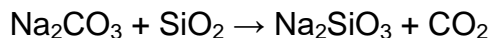
La carboximetilcelulosa es un polvo granulado o fibroso, blanco, ligeramente amarillento o grisáceo. Ligeramente higroscópico (capacidad de absorber humedad del medio que lo rodea), inodoro e insípido. Posee un punto de descomposición a 240°C. Masa molecular 240.20 g/mol. Densidad 1.59 g/cm<sup>3</sup>. Solubilidad en agua 20 mg/ml a condiciones estándar (25 °C y 1 atm) (SYDNEY 2000, 2011).

Por su carácter hidrofílico, buenas propiedades para formar películas, alta viscosidad, comportamiento adhesivo, entre algunas otras características; la CMC tiene una amplia variedad de aplicaciones: (QuimiNet, 2011)

Como agente auxiliar en el batido de helados, cremas y natas, como auxiliar para formar geles en gelatinas y pudines. Fabricación de pañales y productos sanitarios de este tipo. Por su carácter hidrofílico, la CMC ayuda a que los líquidos se gelatinicen y se favorezca su retención.

## ***ii. Metasilicato de sodio***

El metasilicato de sodio, con fórmula química  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , se produce fusionando el carbonato de sodio con el dióxido de silicio que se encuentra en la arena a temperaturas muy altas.



El metasilicato de sodio es un sólido blanco que se disuelve en el agua directamente, produciendo una solución alcalina, no es tóxico y físicamente son cristales blancos y cristalinos, inodoro (Distribuidora Aliados, 2014).

El metasilicato de sodio pentahidratado es utilizado como materia prima en la formulación de detergentes de uso industrial, puesto que, emulsifica los aceites, grasas y cebos; ayuda a liberar la suciedad; evita la re deposición de la suciedad y permite que el material lavado se enjuague fácilmente (QuimiNet, 2013).

El uso del Metasilicato de Sodio, envuelve algunos riesgos para la salud humana o el ambiente, por ser un producto fuertemente alcalino produce irritación al contacto con la piel. Se recomienda el empleo de mascarillas, guantes y gafas para la manipulación de este producto.

### ***iii. Carbopol***

El carbopol (también denominado carbomer), con fórmula química  $[-CH_2-CH(COOH)-]_n$ , es un polímero reticulado del ácido acrílico. Se trata de un polímero hidrofílico y, por lo tanto, no repele el agua.

En su estructura molecular cuenta con gran cantidad de grupos carboxilo, propiedad que le permite aumentar su volumen en presencia de agua. Al disolverse en el agua, las moléculas de carbopol cambian su configuración e incrementan la viscosidad del líquido, dando lugar a la formación de un gel.

Al neutralizar el carbopol con una base (trietanolamina) soluble en agua, el nivel de hinchazón de sus partículas se incrementa drásticamente, al mismo tiempo que su nivel de viscosidad.

Se emplea como agente emulsificante, suspensor y gelificante, en fórmulas como soluciones, suspensiones, cremas, geles, y pomadas (Acofarma, 2015).

### **b) Principio activo antiséptico**

Son sustancias que tienen propiedades bactericidas, ya que, impiden la proliferación de microorganismos en las superficies, ej.: cloro como hipoclorito de sodio (NaOCl) y yodo como yoduro de potasio (KI).

### ***i. Hipoclorito de sodio***

El hipoclorito de sodio (cuya disolución en agua es conocida como lejía) es un compuesto químico, fuertemente oxidante. Su fórmula química es NaOCl.

El hipoclorito de sodio es una solución clara de ligero color amarillento y un olor característico, tiene una densidad relativa de 1.1 (5.5% p/v solución acuosa), es un oxidante fuerte y reacciona con compuestos combustibles y reductores.

Debido a la presencia de soda cáustica en el hipoclorito de sodio, el valor del pH aumenta. Cuando el hipoclorito de sodio se disuelve en agua, se generan dos sustancias, que juegan el papel de oxidantes y desinfectantes. Estos son ácido hipocloroso (HOCl) y el ion de hipoclorito el cual es menos activo (OCl<sup>-</sup>). El pH del agua determina la cantidad de ácido hipocloroso que se forma.

Posee apariencia color verde (líquido, diluido). Sólido (blanco). Densidad 1.11 g/cm<sup>3</sup>. Masa molar 74.44 g/mol. Punto de fusión 291 K (18 °C). Punto de ebullición 374 K (101 °C). Solubilidad en agua 29.3 g/100mL (0 °C) (Lenntech, 2009).

Este producto químico se emplea en diversas aplicaciones tales como:

- a) Industria textil se utiliza el hipoclorito de sodio como blanqueante.
- b) Plantas de tratamiento de aguas, para eliminar olores de las aguas residuales y purificación del agua.
- c) En el hogar y la industria se usa frecuentemente para la desinfección de superficies.

## **ii. Yodo**

Es un elemento químico, con fórmula I, el cual es combinado con un agente portador o solubilizante para la formación de un Yodóforo. Estos yodóforos tienen la propiedad de liberar yodo (I) cuando se ponen en contacto con una superficie. Cuando se disuelve un yodóforo en agua, las moléculas de los tensoactivos forman micelas que mantienen solubilizado al yodo en su interior, liberándolo lentamente hacia el exterior.

En la actualidad su uso como desinfectante es mínimo. Se había utilizado en catéteres, bisturís, viales, termómetros. El yodo no debe utilizarse en algunos tipos de metales o plásticos por su acción corrosiva.

El tratamiento del agua con tabletas de yodo continúa siendo un eficaz sistema de potabilización de agua de bebida en algunos casos (Sallés Creus & Codina Jané, 2005).

## **c) Vehículo**

El agua es el vehículo más utilizado en la industria, ya que se disuelve y se integra con una gran variedad de sustancias químicas.

El agua desionizada o desmineralizada es aquella a la cual se le han quitado los cationes, como los de sodio, calcio, hierro, cobre y otros, y aniones como el carbonato, fluoruro, cloruro, etc., mediante un proceso de intercambio iónico. Esto significa que al agua se le han quitado todos los iones excepto el H<sup>+</sup>, o más rigurosamente H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> y el OH<sup>-</sup>, pero puede contener pequeñas cantidades de impurezas no iónicas como compuestos orgánicos.

El agua desmineralizada de mejor calidad tiene una resistencia de aproximadamente 18.2 mega ohmios por centímetro o una conductividad de 0.055 micro Siemens por centímetro. Su uso en la formulación de desinfectantes garantiza la ausencia de microorganismos.

El agua desmineralizada es absolutamente agresiva para los metales, incluso para el acero inoxidable. Por tanto en muchos casos para transportar agua desmineralizada se utilizan materiales plásticos (Lenntech, 2010).

#### **d) Otros aditivos**

Se utiliza como ingrediente para agregar detergencia y balancear el pH en preparaciones cosméticas, de higiene y en productos de limpieza, ej. Texapon, Trietanolamina y Aroma.

##### ***i. Lauril éter sulfato sódico (Texapon)***

Es un detergente y surfactante aniónico, con fórmula química  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_2(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OSO}_3\text{Na}$ , encontrado en numerosos productos del cuidado personal. Se obtiene por etoxilación del alcohol dodecílico o dodecanol, el cual se transforma en un éster del ácido sulfúrico, neutralizándolo y convirtiéndolo en sal de sodio.

Es un líquido viscoso, límpido, con ligero color amarillento y olor característico. Su densidad es de (1.045 – 1.070) g/ml. Masa molecular 328.38 g/mol. Punto de fusión (10-15) °C. Viscosidad 25000 cps. Solubilidad en agua 450 g/l.

Su alta compatibilidad con la piel y su capacidad humectante y emulsionante, hacen que sea una de las materias primas más usadas en la industria cosmética. Debido a su afinidad tanto al agua como al aceite es utilizado principalmente como agente limpiador o removedor de grasas, su ligero olor que permite que sea perfumado sin inconvenientes. El lauril éter sulfato sódico se puede mezclar con un gran número de sustancias detergentes, en cualquier proporción, y también con otros principios activos y aditivos especiales (Cosmos, 2014).

## **ii. *Trietanolamina (TEA)***

Es un compuesto químico orgánico formado, principalmente, por una amina terciaria y tres grupos hidroxilos, su fórmula química es  $C_6H_{15}NO_3$ .

Es resultante de la reacción de óxido de etileno con amoníaco en solución acuosa. Se presenta como un líquido viscoso (aunque cuando es impuro puede presentarse como un sólido, dependiendo de la temperatura), límpido, de color amarillo pálido o incoloro, poco higroscópico y volátil, totalmente soluble en agua y miscible con la mayoría de los solventes orgánicos oxigenados. Posee un olor amoniacal suave. Masa molar 149.188 g/mol. Punto de fusión 293.65 K (21 °C). Punto de ebullición 608.55 K (335 °C) (Hans-Jürgen & Weissmermel, 2003).

Este producto químico se emplea en diversas aplicaciones tales como: (QuimiNet, 2011)

- a) Elemento para balancear el pH en la industria cosmética, de productos de limpieza e higiene.
- b) Elemento base para la producción de lociones para la piel, geles, hidratantes y espumas.

### **iii. Aroma**

Sustancia gaseosa que despiden ciertas materias y que se percibe con el olfato, especialmente el de un medicamento, comida o bebida, que parece agradable a quien lo percibe.

El olor se genera por una mezcla compleja de gases, vapores y polvo, donde la composición de la mezcla influye en el tipo de olor percibido por el receptor. Aquello que no podemos percibir por el olfato se denomina inodoro. El término fragancia o aroma es usado principalmente por la industria de alimentos, cosméticos y desinfectantes para describir un olor placentero, y es comúnmente usada para referirse a perfumes. Los cuales, ayudan a enmascarar olores desagradables para las personas, para la industria de desinfectantes los aromas más utilizados son los cítricos y frescos como el limón y la lavanda.



## CAPÍTULO 2

### DISEÑO METODOLOGICO PARA LA FORMULACIÓN DE DESINFECTANTE EN GEL CLORADOS Y YODADOS

Para la elaboración de una propuesta para la formulación de desinfectantes en gel clorados y yodados, es necesario describir el proceso de desarrollo del producto, así como, el diseño metodológico para la formulación del mismo de forma clara y concisa.

Para el desarrollo de la formulación de los desinfectantes en gel clorados y yodados, se determinaron los principios activos para cada desinfectante. Para el desinfectante en gel clorado se seleccionó como componente activo el Hipoclorito de Sodio, el cual es ampliamente utilizado para la desinfección de superficies, comúnmente encontrado en el mercado como lejía. Mientras que para el desinfectante en gel yodado, se seleccionó como componente activo Yodo a base de Yoduro de Potasio (KI), el cual presenta una toxicidad muy baja, siendo actualmente utilizado en dilución para la desinfección de frutas y hortalizas.

Una vez seleccionados los componentes activos, se procedió a evaluar y determinar los agentes espesantes, los cuales darán forma al coloide del producto. Los agentes espesantes evaluados son **el carboximetilcelulosa, el carbopol junto con la trietanolamina, y el metasilicato de sodio junto el texapon** por su acción como detergente.

Una vez que se han seleccionado todos los ingredientes y se conocen sus funciones y características puede definirse finalmente el sistema como se va a formular el producto.

Para los desinfectantes en gel clorados y yodados inicialmente se evalúa la estabilidad del coloide, por lo que se preparan formulaciones a distintas concentraciones para cada agente espesante a evaluar.

Una vez se tiene la formulación del producto, sigue la etapa de manufactura, bien sea a escala de planta piloto o a nivel industrial. Por lo tanto, de acuerdo con las materias primas seleccionadas y la presentación que se quiera dar al producto se deben seleccionar las operaciones unitarias necesarias para lograr que cumpla con los requerimientos del consumidor. Para tal fin se elabora un diseño conceptual del proceso, definiendo si es un proceso continuo o por lotes, para evaluar la factibilidad de fabricación desde el punto de vista técnico y de los ingredientes seleccionados, esto es, las materias primas, los procesos químicos para la producción y la tecnología necesaria.

La formulación y elaboración de los desinfectantes en gel clorados y yodados se llevó a cabo a nivel de laboratorio, donde se evaluó por medio de análisis microbiológico la efectividad de los productos elaborados.

## **2.1 Formulación de desinfectante en gel clorados y yodados**

En la formulación de desinfectantes en gel clorados y yodados es necesario identificar las propiedades físicas y químicas de las materias primas a utilizar,

puesto que de estas dependerá la eficacia y eficiencia, permitiendo también, describir las propiedades fisicoquímicas del producto terminado.

Las materias primas que se utilizaran en las formulaciones de los desinfectantes clorados y yodados, se caracterizan por sus propiedades, su composición y su función. En el presente estudio se utilizó como principios activos el Hipoclorito de Sodio y el Yoduro de Potasio, como agentes gelificantes el carbopol en combinación con tirtanolamina, el carboximetilcelulosa y el metasilicato de sodio, y como otros aditivos el agua desmineralizada, el texapon 70 como detergente y aromas.

### 2.2.2 Descripción de desinfectantes en gel clorados y yodados

Cada producto presenta usos y características diferentes. Para los productos en estudio se citan la descripción de cada uno de ellos.

#### a) Descripción de desinfectante en gel clorado

<b>Nombre del producto</b>	COLORO GEL
<b>Componentes</b>	Agua desmineralizada Carboximetilcelulosa o Metasilicato de Sodio Aroma cítrico Texapon 70 Hipoclorito de Sodio comercial al 5% o 12% p/p
<b>Rango de agente activo evaluado</b>	1% - 5% p/p (1000 - 5000 ppm) de Hipoclorito de Sodio
<b>Propiedades físicas</b>	Aspecto: Gel Olor: Característico Solubilidad: Soluble en agua Color: Transparente

<b>Usos para desinfección</b>	Baños, pisos, azulejos, patios, sanitarios, superficies cerámicas, esterilización de material quirúrgico y demás herramientas que requieren de un alto grado de esterilización.
<b>Peligros</b>	Nocivo por ingestión, corrosiva y puede causar quemaduras en la piel y ojos si no se protegen. No aplicar en superficies metálicas por ser corrosivo
<b>Medidas de seguridad</b>	Utilizar guantes, gafas y mascarilla al momento de emplear el producto si la piel es muy sensible
<b>Modo de uso</b>	Aplicar sobre una esponja, toalla o directamente sobre la superficie a desinfectar, posteriormente frotar con un esponja, cepillo, escoba o toalla la superficie para distribuir el producto sobre esta. Dejar actuar en un periodo de 3 a 5 minutos y enjuagar con agua.
<b>Ecotoxicidad</b>	El hipoclorito de sodio es muy tóxico para los organismos acuáticos. Sin embargo, como la sustancia es extremadamente reactiva, en caso de vertido al desagüe en el uso doméstico va a reaccionar con la materia orgánica que allí se encuentre y quedará eliminado antes de llegar al medio ambiente.

## b) Descripción de desinfectante en gel yodado

<b>Nombre del producto</b>	YODO GEL
<b>Componentes</b>	Agua desmineralizada Carboximetilcelulosa o Metasilicato de Sodio Aroma cítrico Texapon 70 Yoduro de Potasio en cristales o solución al 10%
<b>Rango de agente activo evaluado</b>	0.55% - 5% p/p (550 - 5000 ppm) de Yodo
<b>Propiedades físicas</b>	Aspecto: Gel Olor: Característico Solubilidad: Soluble en agua Color: Transparente

<b>Usos para desinfección</b>	Desinfección de superficies, equipos, superficies de cocina, baños y utensilios de cocina, desarrollado para eliminar bacterias y microorganismos
<b>Peligros</b>	Nocivo por ingestión, en contacto directo con ojos causa irritación
<b>Medidas de seguridad</b>	Utilizar guantes, gafas y mascarilla al momento de emplear el producto si la piel es muy sensible.
<b>Modo de uso</b>	Aplicar sobre una esponja, toalla o directamente sobre la superficie a desinfectar, posteriormente frotar con un esponja o toalla la superficie para distribuir el producto sobre esta. Dejar actuar en un periodo de 3 a 5 minutos y enjuagar con agua.
<b>Ecotoxicidad</b>	No posee efectos negativos para el medio ambiente

### 2.2.3 Pruebas de consistencia del gel

Previamente a la formulación de los desinfectantes en gel, se evaluó cualitativamente las características de fluidez del gelificante a distintas concentraciones para cada producto por medio de pruebas de consistencia, para determinar cuál presentaba una mejor viscosidad.

Como parámetro de comparación se observó la forma en que 5 ml de gel formulado se dispersa o fluye sobre una superficie plana al aplicarla directamente del recipiente que la contiene, observando a la vez la fluidez con que cae al momento de aplicarlo. Los gelificantes evaluados fueron: **carboximetilcelulosa** en un rango entre 2.91% - 4.85% p/p, **metasilicato de sodio** en un rango entre 2.20% - 6.54% p/p y **carbopol + trietanolamina** en un rango entre 1.94% - 3.88% p/p y 0.97% - 1.94% p/p respectivamente.

Para la prueba de consistencia del gel se propusieron 3 formulaciones a distintas concentraciones utilizando cada uno de los gelificantes antes mencionados.

**a) Prueba de consistencia utilizando carboximetilcelulosa**

Como ejemplo se presenta la formulación de gel utilizando CMC al 3.88% p/p

1. Limpieza y sanitización del área de trabajo y equipo.
2. Pesar 480 g de agua y verterla en un Beaker de 1000 ml o envase plástico.
3. Pesar 15 g de Texapon 70.
4. Adicionar el texapon 70 al Beaker o envase plástico y agitar hasta homogenizar.
5. Pesar 20 g de Carboximetilcelulosa.
6. Adicionar lentamente la carboximetilcelulosa al Beaker o envase plástico con agua y agitar hasta homogenizar completamente.
7. Envasar y etiquetar.

**Tabla 2.1 Formulaciones para pruebas de consistencia del gel a base de carboximetilcelulosa (2.91% - 4.85% p/p)**

	Materia Prima	Cantidad en gramos	Concentración (peso/peso)
Prueba N° 1	Agua	475	92.23%
	Texapon 70	15	2.91%
	Carboximetilcelulosa	25	4.85%
Prueba N° 2	Agua	480	93.20%
	Texapon 70	15	2.91%
	Carboximetilcelulosa	20	3.88%
Prueba N° 3	Agua	485	94.17%
	Texapon 70	15	2.91%
	Carboximetilcelulosa	15	2.91%

**b) Prueba de consistencia utilizando metasilicato de sodio**

Como ejemplo se presenta la formulación de gel utilizando Metasilicato de Sodio al 4.4% p/p

1. Limpieza y sanitización del área de trabajo y equipo.
2. Pesar 420 g de agua y verterla en un Beaker de 1000 ml o envase plástico.
3. Pesar 15g de Texapon 70.
4. Pesar 20 g de Metasilicato de sodio.
5. Adicionar el Texapon 70 y el Metasilicato de Sodio al Beaker o envase plástico con agua y agitar hasta homogenizar.
6. Envasar y etiquetar.

**Tabla 2.2 Formulaciones para pruebas de consistencias del gel a base de metasilicato de sodio (2.20% - 6.54% p/p)**

	Materia Prima	Cantidad en gramos	Concentración (peso/peso)
Prueba N° 1	Agua	410	90.11%
	Texapon 70	15	3.30%
	Metasilicato de Sodio	30	6.59%
Prueba N° 2	Agua	420	92.31%
	Texapon 70	15	3.30%
	Metasilicato de Sodio	20	4.40%
Prueba N° 3	Agua	430	94.51%
	Texapon 70	15	3.30%
	Metasilicato de Sodio	10	2.20%

**c) Prueba de consistencia utilizando carbopol + trietanolamina**

Como ejemplo se presenta la formulación de gel utilizando Carbopol y Trietanolamina al 3.88% p/p

1. Limpieza y sanitización del área de trabajo y equipo.
2. Pesar 470 g de agua y verterla en un Beaker de 1000 ml o envase plástico.
3. Pesar 15 g de Texapon y adicionarlo al Beaker o envase plástico agitando hasta homogenizar.
4. Pesar 20 g de Carbopol y agregarlo lentamente a la mezcla anterior agitando hasta homogenizar.
5. Pesar 10 g de Trietanolamina y agregarlo a la mezcla anterior agitando hasta homogenizar.
6. Envasar y etiquetar.

**Tabla 2.3 Formulaciones para pruebas de consistencias del gel a base de carbopol (1.94% - 3.88% p/p) + trietanolamina (0.97% - 1.94% p/p)**

	Materia Prima	Cantidad en gramos	Concentración (peso/peso)
Prueba N° 1	Agua	470	91.26%
	Texapon 70	15	2.91%
	Carbopol	20	3.88%
	Trietanolamina	10	1.94%
Prueba N° 2	Agua	477.5	92.72%
	Texapon 70	15	2.91%
	Carbopol	15	2.91%
	Trietanolamina	7.5	1.46%
Prueba N° 3	Agua	485	94.17%
	Texapon 70	15	2.91%
	Carbopol	10	1.94%
	Trietanolamina	5	0.97%



De los ensayos realizados para cada prueba de consistencia, se observó que tanto para la prueba de consistencia a base de metasilicato de sodio al 4.40% p/p, como para la prueba a base de carbopol al 1.94% p/p y para la prueba a base de carboximetilcelulosa al 3.88% p/p presentan estabilidad de la gel en el tiempo a temperatura ambiente, estabilidad en la detergencia que propicia el texapon, y una consistencia que permite una fácil dosificación del producto.

De las pruebas anteriores se escogió el gel a base de carboximetilcelulosa al 3.88% p/p para el cloro gel (ver cuadro 2.1, prueba N° 2), puesto que, presenta un menor costo como materia prima con relación al metasilicato de sodio y el carbopol.

De los tres gelificantes evaluados solamente el Metasilicato de sodio buena estabilidad en el tiempo en contacto con el KI, sin embargo, tanto el carbopol como el carboximetilcelulosa no formaron un sistema coloidal a la concentración de 1.61% p/p de KI, por lo que se seleccionó el Metasilicato de Sodio para la formulación del Yodo Gel.

#### **2.2.4 Formulación de desinfectante en gel clorado**

Para la formulación de desinfectante en gel clorado se propuso la evaluación de 4 formulaciones a distintas concentraciones del componente activo (1% p/p - 5% p/p), este rango se determinó tomando como línea base el porcentaje de hipoclorito de sodio presente en la lejía comercial y la cantidad aproximada de lejía diluida en agua por parte de los usuarios al desinfectar superficies. Las formulaciones se elaboraron tomando en cuenta la guía de laboratorio de la

cátedra de Química industrial de la Escuela de Ingeniería Química y Alimentos (UES – FIA – EIQA – 2015).

Como ejemplo se presenta la formulación de desinfectante en gel clorado al 5.45% p/p de Hipoclorito de Sodio como principio activo en CMC y Texapon 70.

1. Limpieza y sanitización del área de trabajo y equipo.
2. Requisición de material y equipo.
3. Pesar 485 g de agua desmineralizada y adicionarla en un Beaker de 1000 ml o envase plástico.
4. Pesar 15 g de Texapon 70, agregarlo al beaker con agua y homogenizar.
5. Pesar 20 g de Carboximetilcelulosa y agregarlo al Beaker de 1000 ml o envase plástico y mezclar hasta homogenizar completamente.
6. Pesar 30 g de Hipoclorito de Sodio al 12% p/p y agregarlo a la mezcla anterior.
7. Mezclar hasta homogenizar y dejar en reposo para que baje la espuma.
8. Finalmente envasar y etiquetar el producto.

**Tabla 2.4 Formulas Desinfectante en Gel Clorado a base de Hipoclorito de Sodio (0.11% - 5.45% p/p) en Carboximetilcelulosa**

	Materia Prima	Cantidad en gramos	Concentración (peso/peso)	Concentración p/p de Agente Activo Hipoclorito de Sodio
Prueba N° 1	Agua	210	44.68%	
	Texapon 70	15	3.19%	
	Carboximetilcelulosa	20	4.26%	
	Hipoclorito de sodio al 12% p/p	225	47.87%	5.45%
Prueba N° 2	Agua	485	88.18%	
	Texapon 70	15	2.73%	
	Carboximetilcelulosa	20	3.64%	
	Hipoclorito de sodio al 12% p/p	30	5.45%	0.65%
Prueba N° 3	Agua	485	91.51%	
	Texapon 70	15	2.83%	
	Carboximetilcelulosa	20	3.77%	
	Hipoclorito de sodio al 12% p/p	10	1.89%	0.22%
Prueba N° 4	Agua	485	92.38%	
	Texapon 70	15	2.86%	
	Carboximetilcelulosa	20	3.81%	
	Hipoclorito de sodio al 12% p/p	5	0.95%	0.11%

**Cálculo teórico para la elaboración de desinfectante en gel clorado con la formula seleccionada**

La formulación seleccionada corresponde al ensayo número 1 (ver tabla 2.4), ya que, para una mayor desinfección de superficies se recomienda el uso de producto a concentración alta, similar a la concentración de la lejía comercial, permitiendo de esta manera que el agente activo actúe de una manera más eficiente y veloz sobre la superficie. La concentración mínima a la que el

Hipoclorito de Sodio inhibe las bacterias Escherichiacoli, Salmonella y Staphylococcus aureus fue determinada por medio de pruebas microbiológicas, dicha concentración fue de 0.65% p/p de Hipoclorito de Sodio (ver Tabla 2.4, Formula N°2).

Los tres gelificantes evaluados mostraron buena estabilidad en el tiempo en contacto con el Hipoclorito de Sodio, sin embargo, se seleccionó el Carboximetilcelulosa, ya que presenta un costo menor a comparación del carbopol y el metasilicato de sodio.

**Tabla 2.5 Formula para elaborar 500 g de desinfectante en Gel Clorado a base de Hipoclorito de Sodio al 5.45% p/p como principio activo**

Materia Prima	Función	Cantidad en gramos
Agua	Vehículo	255
Texapon	Detergente	15
Carboximetilcelulosa *	Consistencia	20
Hipoclorito de sodio al 12% p/p **	Desinfectante	210

\* Puede sustituirse por igual cantidad de Metasilicato de Sodio

\*\* Puede sustituirse por lejía comercial al 5% p/v y no aplicar dilución con agua

### **2.2.5 Formulación de desinfectante en gel yodado**

Para la formulación de desinfectante en gel yodado se propuso la evaluación de 4 formulaciones a distintas concentraciones del componente activo (0.55% p/p - 1.61% p/p), este rango se determinó tomando como línea base el porcentaje de KI presente en productos comerciales, el cual es de yoduro de potasio al 10% p/p. Las formulaciones se elaboraron tomando en cuenta la guía de laboratorio de la cátedra de Química industrial de la Escuela de Ingeniería Química y Alimentos (UES – FIA – EIQA – 2015).

Como ejemplo se presenta la formulación de desinfectante en gel yodado al 5.45% p/p

1. Limpieza y sanitización del área de trabajo y equipo.
2. Requisición de material y equipo.
3. Pesar 485 g de agua desmineralizada y adicionarla en un Beaker de 1000 ml o envase plástico.
4. Pesar 15 g de Texapon 70, agregarlo al beaker con agua y homogenizar.
5. Pesar 20 g de Metasilicato de Sodio y agregarlo al Beaker de 1000 ml o envase plástico y mezclar hasta homogenizar completamente.
6. Medir 30 g de KI 10% p/p y agregarlo a la mezcla anterior.
7. Mezclar hasta homogenizar y dejar en reposo para que baje la espuma.
8. Finalmente envasar y etiquetar el producto.

**Tabla 2.6 Formulas Desinfectante en Gel Yodado a base de KI (0.55% - 5% p/p) en Metasilicato de Sodio**

	Materia Prima	Cantidad en gramos	Concentración (peso/peso)	Concentración p/p de Agente Activo KI
Prueba N° 1	Agua	200	42.55%	
	Texapon 70	15	3.19%	
	Metasilicato de Sodio	20	4.26%	
	Yoduro de Potasio (KI) 10% p/p	235	50.00%	5.00%
Prueba N° 2	Agua	485	78.23%	
	Texapon 70	15	2.42%	
	Metasilicato de Sodio	20	3.23%	
	Yoduro de Potasio (KI) 10% p/p	100	16.13%	1.61%
Prueba N° 3	Agua	485	82.20%	
	Texapon 70	15	2.54%	
	Metasilicato de Sodio	20	3.39%	
	Yoduro de Potasio (KI) 10% p/p	70	11.86%	1.19%
Prueba N° 4	Agua	485	88.18%	
	Texapon 70	15	2.73%	
	Metasilicato de Sodio	20	3.64%	
	Yoduro de Potasio (KI) 10% p/p	30	5.45%	0.55%

**Cálculo teórico para la elaboración de desinfectante en gel yodado con la formula seleccionada**

La formulación seleccionada corresponde al ensayo número 1 (ver tabla 2.6), ya que, para una mayor desinfección de superficies se recomienda el uso de producto a concentración alta, permitiendo de esta manera que el agente activo actúe de una manera más eficiente y veloz sobre la superficie. La concentración mínima a la que el KI inhibe las bacterias Escherichiacoli, Salmonella y

Staphylococcus aureus fue determinada por medio de pruebas microbiológicas, dicha concentración es de 1.61% p/p de KI (ver Capítulo 3).

**Tabla 2.7 Formula para elaborar 470 g de desinfectante en Gel Yodado a base de KI al 5% p/p como principio activo**

Materia Prima	Función	Cantidad en ml y gramos
Agua	Vehículo	200
Texapon	Detergente	15
Metasilicato de Sodio	Consistencia	20
Yoduro de Potasio (KI) al 10% p/p	Desinfectante	235

## **CAPITULO 3**

### **PRUEBAS DE EFECTIVIDAD MICROBIANA Y ACEPTABILIDAD PARA DESINFECTANTES EN GEL CLORADOS Y YODADOS**

Para poder conocer si la formulación planteada para los desinfectantes en gel clorados y yodados, posee el poder de eliminar microorganismos y así cumplir con la función para la cual han sido desarrollado, se les realizaron pruebas de efectividad frente a los microorganismo elegidos con el criterio de evaluar si estos desinfectantes pueden eliminar microorganismos Gram positivos y Gram negativos.

Para conocer que tan aceptables son los desinfectantes en gel clorados y yodados por la población, se elaboraron dos encuestas una para el cloro gel y la otra para el yodo gel, las cuales fueron distribuidas a un determinado grupo de personas junto con una muestra de los productos.

#### **3.1 Pruebas de efectividad microbiana de los desinfectantes en gel clorados y yodados**

Un desinfectante es eficaz cuando es aplicado a concentraciones recomendadas, estas concentraciones varían dependiendo de la superficie en la que será aplicado, logrando reducir rápidamente el número de microorganismos patógenos a niveles que sean seguros para la salud pública.

La desinfección adecuada es una operación base para llegar a una protección eficaz en las personas, lo que es factible sólo cuando el saneamiento llega a un



nivel de reducción del microorganismo casi total, lo cual se puede conseguir únicamente con buenos desinfectantes, capaces de ser activos en presencia de residuos orgánicos y de eliminar bacterias, hongos y virus. (Claros V., Henríquez A. y Turcios V., 2015)

De acuerdo al los reglamentos técnicos centroamericanos RTCA 71:03.45:07 y el RTCA 67.04.50:08, que establece análisis de efectividad con los microorganismos ***Staphylococcus aureus*, *Salmonella SP* y *Escherichiacoli***.

El laboratorio encargado de realizar las pruebas de efectividad, fue el Centro de Control de calidad Industrial, S.A de C.V, por sus siglas CCCI, laboratorio acreditado por el Organismo Salvadoreño de Acreditación bajo la Norma NTS ISO/IEC 17025:2005.

### **3.1.1 Objetivo de la prueba de efectividad**

Evaluar la efectividad de cuatro muestras a diferentes concentraciones, dos para desinfectantes en gel clorados y las otras dos para desinfectantes en gel yodados.

### **Desinfectantes muestreados**

Las concentraciones que se eligieron para hacer las pruebas con el gel clorado, se basaron en:

**Muestra A**, La concentración a la que se comercializa la legía (5.45% p/p Hipoclorito de Sodio al 12% p/p equivalente a 0.65% p/p de Hipoclorito de Sodio).

**Muestra B**, La concentración a la que esta es diluida común mente (0.95% p/p Hipoclorito de Sodio al 12% p/p equivalente a 0.11% p/p de Hipoclorito de Sodio).

Las concentraciones que se eligieron para hacer las pruebas con el gel yodado, se basaron en:

**Muestra C**, La concentración a la que el KI se encuentra comercialmente (16.13% p/p KI al 10% p/p equivalente al 1.61% p/p de KI)

**Muestra D**, La concentración del KI diluida a la mitad (5.45% p/p KI al 10% p/p equivalente al 0.55% p/p de KI)

Las concentraciones de las muestras A y C, se eligieron para determinar la concentración mínima a la que los desinfectantes son efectivos.

### **3.1.2 Descripción de la prueba**

El método utilizado fue AOAC 955.11B. Evaluación de Efectividad antimicrobiana por Coeficiente fenólicos. Las bacterias a utilizar son seleccionadas por el cliente.

#### a) Preparación de los microorganismos a utilizar

Se aislaron cada uno de los microorganismos en agar nutritivo (TSA) con un tiempo de incubación de 24 horas a una temperatura de 35°C +/- 2°C. Una vez terminado el tiempo de incubación se prepararon 5 mL de suspensión de cada uno de los microorganismos en agua destilada (Zephyrhills) estéril, teniendo en cuenta que se mantuvo a una concentración aproximada de  $12 \times 10^8$  ufc/mL la cual es

equivalente al tubo número cuatro de la escala nefelometría de Mac Farland. La confirmación de la concentración se realizó mediante recuento en placa en agar Plate Count.

b) Evaluación de la muestra

Se utilizaron los siguientes materiales: Suspensión de los microorganismos con 24 horas de incubación, tubos con caldo BHI, un tubo por cada concentración de desinfectante y fenol, un paquete de asas plásticas estériles, cronometro y gradilla.

Las concentraciones de fenol se distribuyeron de la siguiente forma: (ver tabla 3.1)

**Tabla 3.1 Concentraciones de desinfectante base cloro, KI y concentraciones de fenol utilizados para la prueba.**

MICROORGANISMO	CONCENTRACION (p/p)		
	FENOL	DESINFECTANTE GEL CLORADO	DESINFECTANTE GEL YODADO
Escherichiacoli ATCC8739	1/80, 1/9, 1/100	0.95% p/p, 5.45% p/p	5.45% p/p, 16.13% p/p
Salmonella SP ATCC14028			
Staphylococcus aureus ATCC6538			

Cada uno de los microorganismos se evaluado mediante un set que contenía dos diluciones del fenol, tres del desinfectate y dieciséis tubos de caldo BHI.

A los tubos con las diluciones del fenol y el desinfectante se les adiciono 0.5 mL (500µL) del microorganismo de prueba. Una vez fue adicionado el microorganismo

se agito manualmente. El contacto entre el microorganismo y el desinfectante se evaluó a los 5, 10 y 15 minutos, terminado el tiempo de contacto se inoculo a partir de la solución (fenol o desinfectante y microorganismo) al caldo nutritivo BHI (agitar los tubos suavemente) con la ayuda de una asa estéril, finalizado el procedimiento se llevaron a incubar los tubos a una temperatura de 35°C +/- 2°C.

La lectura de los tubos se realizó cualitativamente por la presencia (positivo: crecimiento) o ausencia (Negativo: inhibición del crecimiento) de turbidez. La metodología se realizó por triplicado para la verificación de resultados.

### 3.1.3 Resultados del análisis de prueba de efectividad

En la tabla 3.2 se hace la caracterización de las muestras analizadas para la prueba de efectividad, ver anexo C.

**Tabla 3.2 Caracterización de las muestras analizadas de la prueba de efectividad de los desinfectantes – muestras.**

Variables	Muestra A	Muestra B	Muestra C	Muestra D
<b>Muestra</b>	Hipoclorito de sodio	Hipoclorito de sodio	KI	KI
<b>Concentración</b>	0.65% p/p	0.11% p/p	1.61% p/p	0.55% p/p
<b>Aspecto</b>	Líquido incoloro con olor característico	Líquido incoloro con olor característico	Líquido espeso, turbio incoloro con olor característico	Líquido espeso, turbio incoloro con olor característico
<b>Cantidad de muestra</b>	Frasco de 250 ml	Frasco de 250 ml	Frasco de 250 ml	Frasco de 250 ml
<b>Procedencia</b>	Muestra recolectada cliente	Muestra recolectada cliente	Muestra recolectada cliente	Muestra recolectada cliente

Referencia: Resumen de información obtenida de muestras analizadas en laboratorio CCCI

Se testearon los tres microorganismos antes mencionados, con los desinfectantes a diferentes concentraciones las cuales reportaron los siguientes resultados.

**Tabla 3.3 Resultado de la efectividad para el desinfectante a base de Hipoclorito de Sodio al 0.65% p/p, Muestra A. (Ver anexo C.1)**

<b>Bacterias analizadas(UFC/mL)</b>	<b>Resultado</b>
<b>EscherichiacoliATCC8739</b>	Efectivo
<b>Salmonella SP ATCC14028</b>	Efectivo
<b>Staphylococcus aureus ATCC6538</b>	Efectivo

Referencia: Datos obtenidos de resultados de análisis de Laboratorio CCCI.

**Tabla 3.4 Resultado de la efectividad para el desinfectante a base de Hipoclorito de Sodio al 0.11% p/p, Muestra B. (Ver anexo C.2)**

<b>Bacterias analizadas (UFC/mL)</b>	<b>Resultado</b>
<b>EscherichiacoliATCC8739</b>	No Efectivo
<b>Salmonella SP ATCC14028</b>	No Efectivo
<b>Staphylococcus aureus ATCC6538</b>	Efectivo

Referencia: Datos obtenidos de resultados de análisis de Laboratorio CCCI.

**Tabla 3.5 Resultado de la efectividad para el desinfectante a base de Yoduro de Potasio (KI) al 1.61% p/p, Muestra C. (Ver anexo C.3)**

<b>Bacterias analizadas (UFC/mL)</b>	<b>Resultado</b>
<b>EscherichiacoliATCC8739</b>	Efectivo
<b>Salmonella SP ATCC14028</b>	Efectivo
<b>Staphylococcus aureus ATCC6538</b>	Efectivo

Referencia: Datos obtenidos de resultados de análisis de Laboratorio CCCI.

**Tabla 3.6 Resultado de la efectividad para el desinfectante a base de Yoduro de Potasio al 0.55% p/p, Muestra D. (Ver anexo C.4)**

<b>Bacterias analizadas (UFC/mL)</b>	<b>Resultado</b>
<b>EscherichiacoliATCC8739</b>	No Efectivo
<b>Salmonella SP ATCC14028</b>	No Efectivo
<b>Staphylococcus aureus ATCC6538</b>	No Efectivo

Referencia: Datos obtenidos de resultados de análisis de Laboratorio CCCI.

### **3.1.4 Discusión y conclusiones de pruebas de efectividad para desinfectantes en gel clorados y yodados.**

Se analizaron 2 desinfectantes (gel clorado y gel yodado) a 2 concentraciones distintas cada uno, el gel clorado (0.11%p/p – 0.65% p/p) y el gel yodado (0.55% p/p – 1.61% p/p), con el fin de determinar sus eficacias, realizando para cada muestra la prueba establecida según el método AOAC 955.11B, para determinar la eficacia de los desinfectantes sobre los microorganismos más frecuentes y de mayor incidencia en la salud humana. Los resultados demuestran que la concentración de la muestra A es eficaz contra los microorganismos evaluados

para el desinfectante en gel clorado y que para el desinfectante en gel yodado, las muestras C es la eficaz ante estos microorganismos. Los resultados se reflejan en tabla 3.7.

**Tabla 3.7 Tablas de comparación de efectividades microbianas de los diferentes tipos de desinfectantes-muestras.**

<b>Variables</b>	<b>Muestra A</b>	<b>Muestra B</b>	<b>Muestra C</b>	<b>Muestra D</b>
<b>Muestra</b>	Hipoclorito de sodio	Hipoclorito de sodio	KI	KI
<b>Concentración</b>	0.65% p/p	0.11% p/p	1.61% p/p	0.55% p/p
<b>EscherichiacoliATCC8739</b>	Efectivo	No Efectivo	Efectivo	No Efectivo
<b>Salmonella SP ATCC14028</b>	Efectivo	No Efectivo	Efectivo	No Efectivo
<b>Staphylococcusaureus ATCC6538</b>	Efectivo	Efectivo	Efectivo	No Efectivo

Referencia: Elaboración propia datos obtenidos de resultados análisis de Laboratorio CCCI.

Mediante el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de efectividad utilizando el método AOAC 955.11B, se determinó que las muestra A y la muestra C (ver tabla 3.7), mostraron efectividad contra los microorganismos Staphylococcus aureus, Salmonella SP y Escherichiacoli. La muestra B solo mostro efectividad sobre Staphylococcus aureus y la muestra D no mostro efectividad alguna, por lo que se puede concluir que los desinfectantes clorados y yodados en gel se debe aplicar puro sobre la superficie, no se debe diluir ya que pierde su efectividad y que se puede aplicar con seguridad para desinfectantes clorados a concentraciones mayores del 0.65% p/p de Hipoclorito de Sodio y para desinfectantes yodados a concentraciones mayores del 1.61% p/p de Yoduro de Potasio (KI)

### 3.2 Pruebas de aceptabilidad de los desinfectantes en gel clorados y yodados

Al crear la idea de un producto es importante considerar la realización de un análisis de mercado para encontrar la existencia de una necesidad y una aceptación frente al público objetivo.

La investigación de mercado que se realizó para el cloro gel y el yodo gel, es un estudio a través de encuestas (ver Anexo D), que permita asegurar la recopilación de datos de forma estructurada.

Para determinar el tamaño de la muestra, se recurrió al uso del Muestreo Aleatorio Simple para una muestra de población infinita, utilizando la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2} \text{ ecuación 3.1}$$

En donde la simbología indica lo siguiente: n, indica el número de elementos de la muestra, P, son los casos de éxito, Q, son los caso de fracasos,  $Z^2$ , es el valor critico correspondiente al nivel de confianza que equivale a 1.96 y E es el margen de error predeterminado de un 9% (Urbina, 2010).

Según el método de muestreo aleatorio simple para una población infinita, en base a la ecuación 3.1 que permite determinar el tamaño de la población a estudiar; en donde se selecciona una muestra aleatoria de 30 personas encuestadas, obteniendo 21 casos de éxito que equivale al 0.7% y 9 casos de fracaso que equivale al 0.3%.



$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.7) * (0.3)}{(0.09)^2}$$

$$n = 99.597 \text{ personas}$$

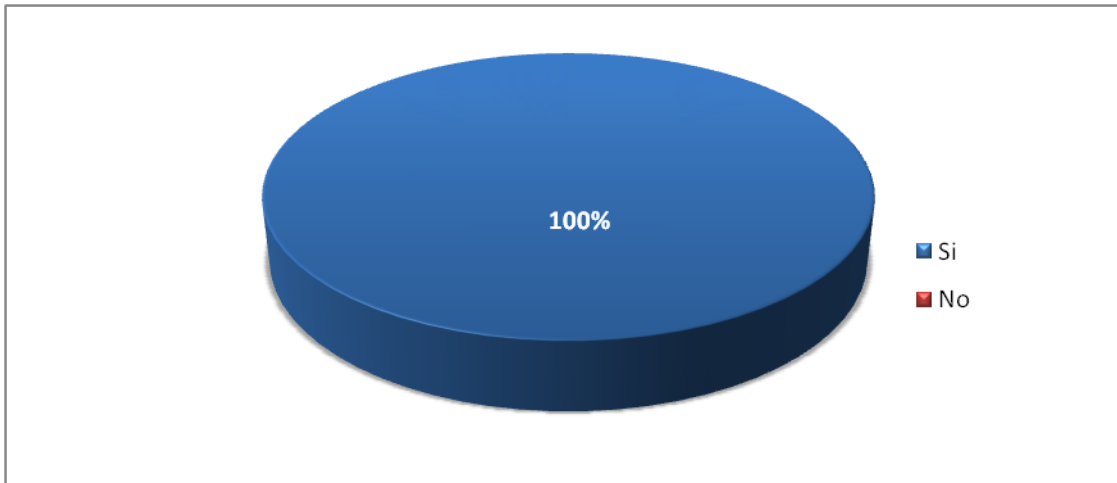
$$n = 100 \text{ personas a encuestar}$$

Finalmente se obtiene como resultado una muestra de 100 personas a encuestar.

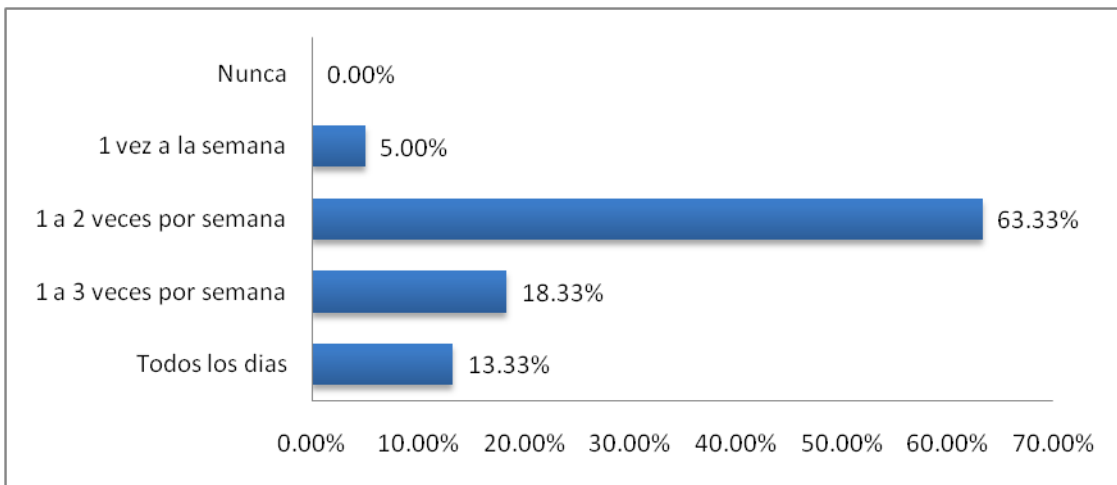
### **3.2.1 Análisis de datos para cloro gel**

Los datos obtenidos a través de la encuesta para Cloro Gel (ver anexo D.1) refleja la siguiente información:

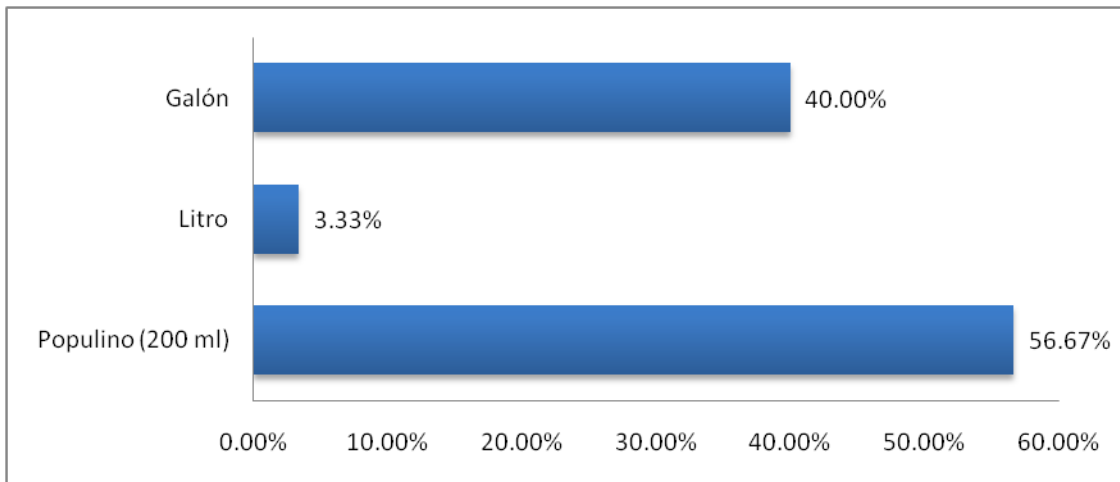
Los datos obtenidos nos muestran que, el 100% de la población encuestada utiliza lejía comercial para la desinfección de superficies (ver gráfico 3.1), dentro de este 100%, el 63.33% de la población desinfecta con lejía a razón de 1 a 2 veces por semana (ver gráfico 3.2). La pregunta 3 nos muestra que, el 56.67% adquiere la lejía en la presentación de 200 mililitros, conocida como populino (ver gráfico 3.3).



**Gráfico 3.1 Resultados de encuesta sobre el uso de lejía comercial para desinfectar superficies ¿Utiliza lejía para desinfectar superficies?**

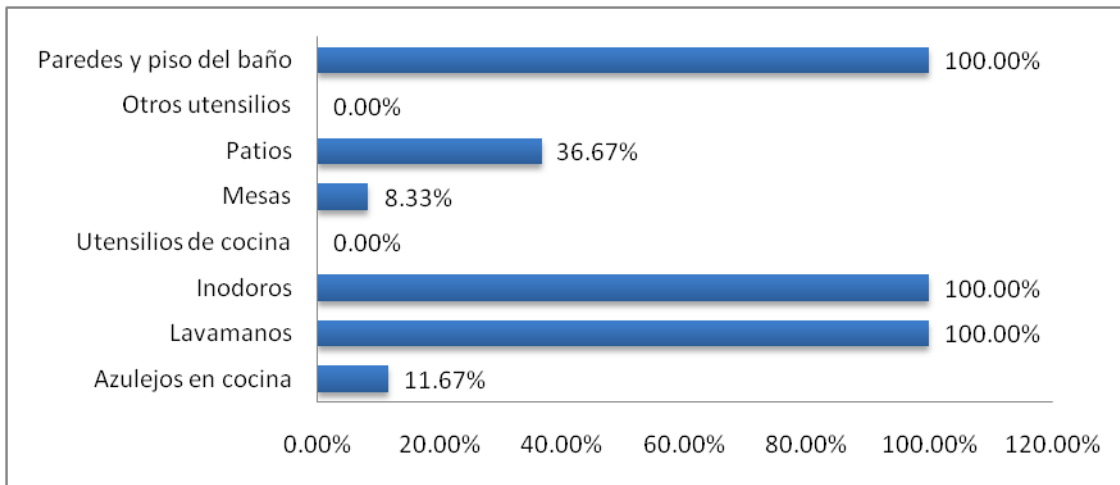


**Gráfico 3.2 Resultados de encuesta sobre la frecuencia de uso de lejía comercial para desinfectar superficies ¿Con que frecuencia hace uso de la lejía para la desinfección de superficies?**

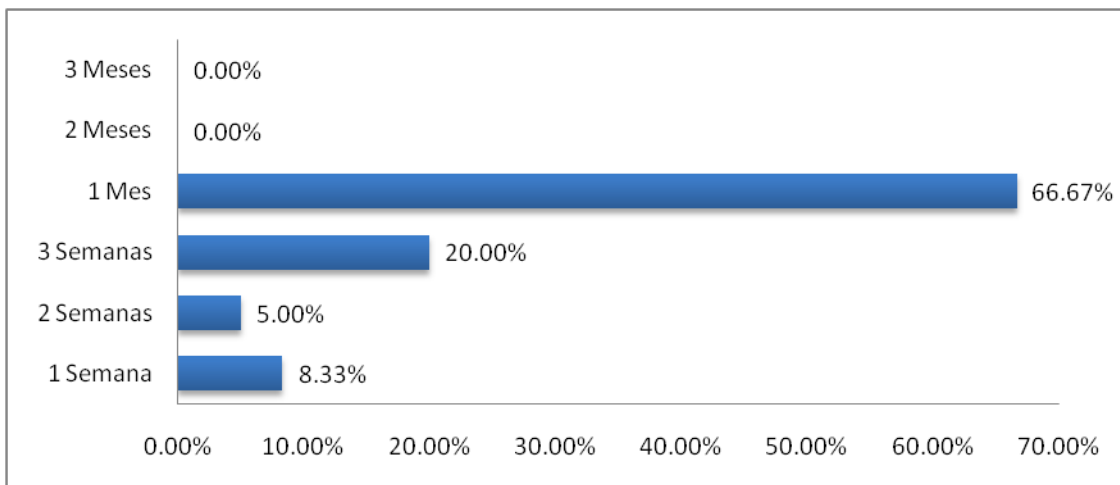


**Gráfico 3.3 Resultados de encuesta sobre presentación comprada de lejía comercial para desinfectar superficies ¿Qué presentación de lejía compra?**

Las personas encuestadas utilizan la lejía comercial para desinfectar distintas superficies, dentro de las cuales las paredes y pisos de los baños, los inodoros y lavamanos son desinfectados con este producto por el 100% de la población encuestada (ver gráfico 3.4), el 66.67% de las personas mantienen, para 1 galón de lejía, un tiempo de duración aproximado de 1 mes (ver gráfico 3.5).

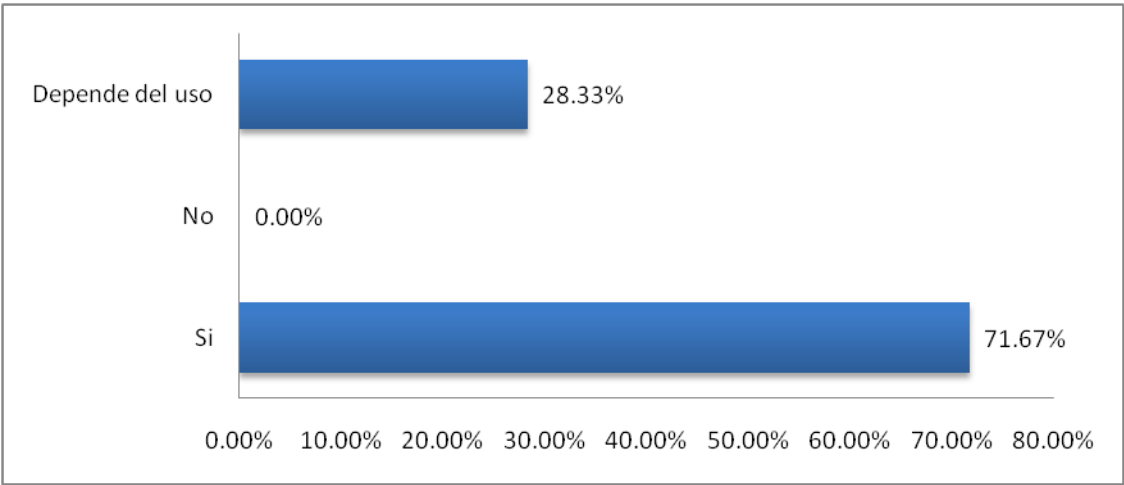


**Gráfico 3.4 Resultados de encuesta sobre el tipo de superficies desinfectadas con lejía comercial ¿Qué tipo de superficies desinfecta con la lejía?**

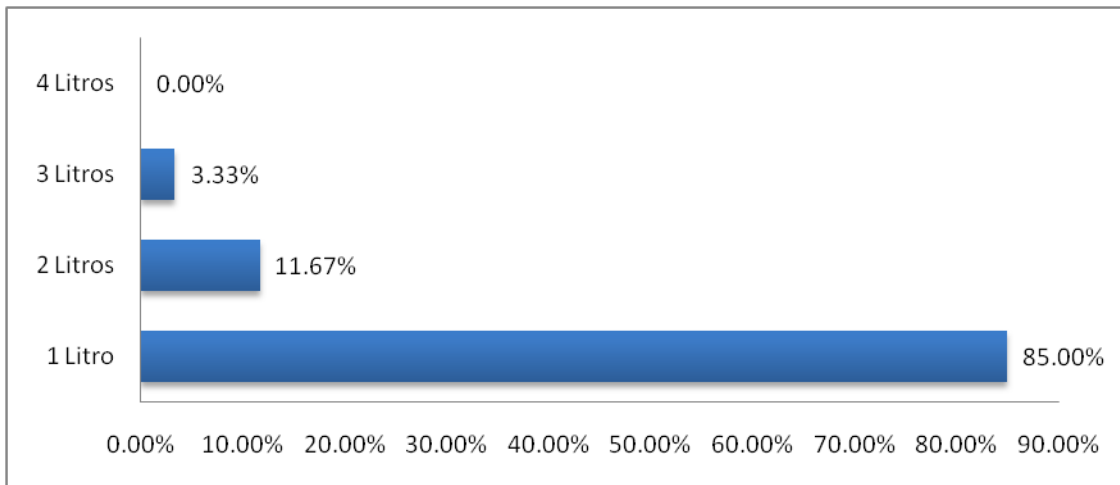


**Gráfico 3.5 Resultados de encuesta sobre duración de la presentación de lejía comercial comprada para desinfectar superficies ¿Cuánto tiempo le dura un galón o el equivalente de un galón de lejía?**

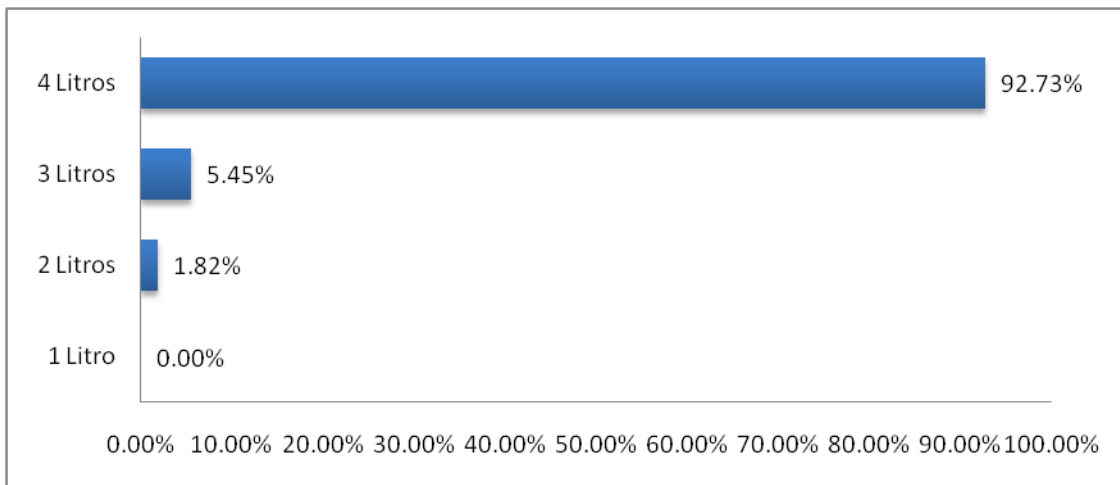
La pregunta 6 nos muestra que el 71.67% de la población diluye en agua la lejía comercial, mientras que el 28.33% lo hace dependiendo del tipo de superficie a desinfectar (ver gráfico 3.6). La cantidad de agua utilizada se ve reflejada en los posteriores gráficos, dentro de la cual para un 100% de la población se muestra que, el 85% utiliza 1 litro de agua para desinfectar superficies en general (ver gráfico 3.7), el 92.73% utiliza 4 litros de agua para el lavado y blanqueo de la ropa (ver gráfico 3.8); mientras que para la limpieza del baño el 43.33% diluye la lejía en 1 litro de agua (ver gráfico 3.9)



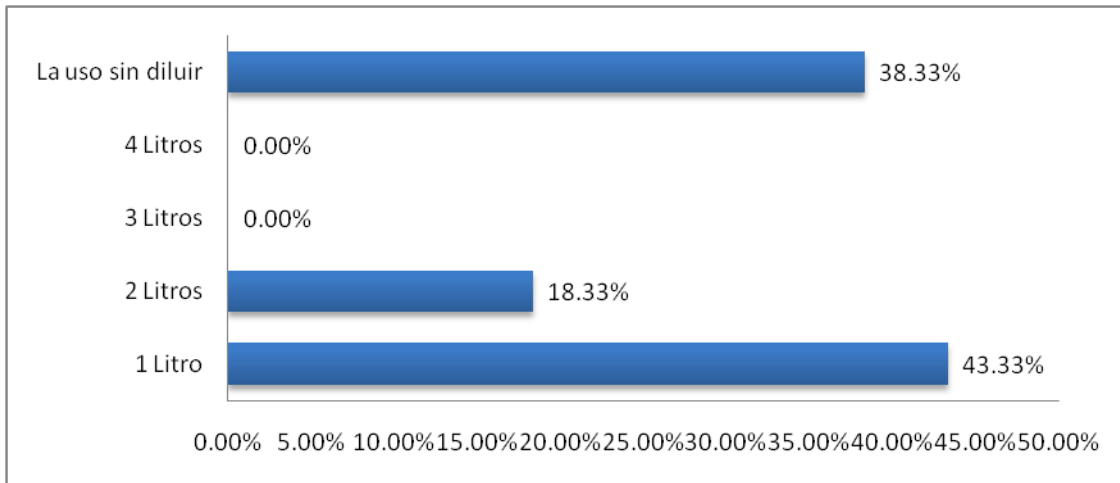
**Gráfico 3.6 Resultados de encuesta sobre dilución de lejía comercial para desinfectar superficies ¿Diluye en agua la lejía para desinfectar?**



**Gráfico 3.7 Resultados de encuesta sobre dilución de lejía comercial para desinfectar superficies. Si la diluye ¿Cuánta agua aproximadamente utiliza para hacer la dilución del equivalente de un populino? PARA DESINFECCIÓN DE SUPERFICIES EN GENERAL**

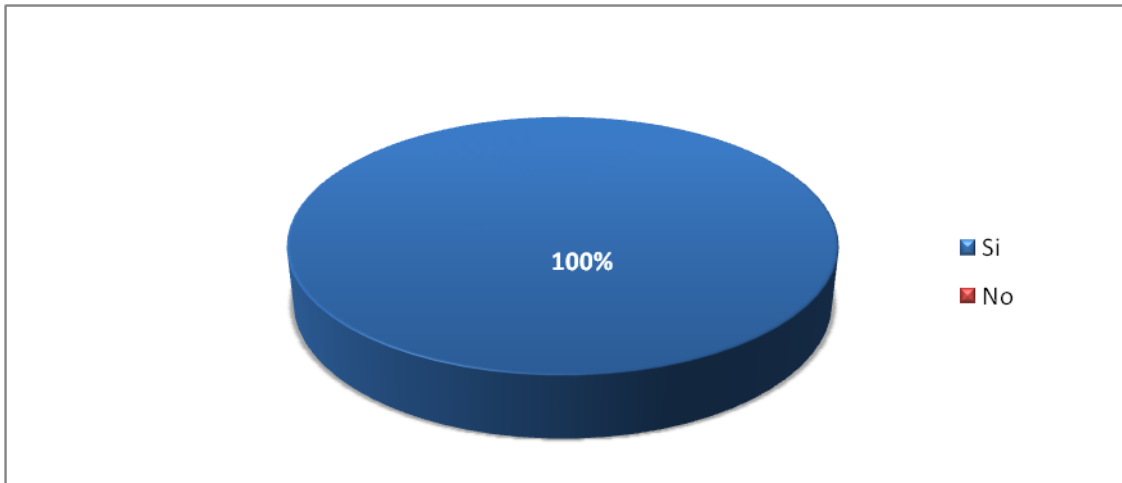


**Gráfico 3.8 Resultados de encuesta sobre dilución de lejía comercial para desinfectar superficies. Si la diluye ¿Cuánta agua aproximadamente utiliza para hacer la dilución del equivalente de un populino? PARA LAVADO DE ROPA**

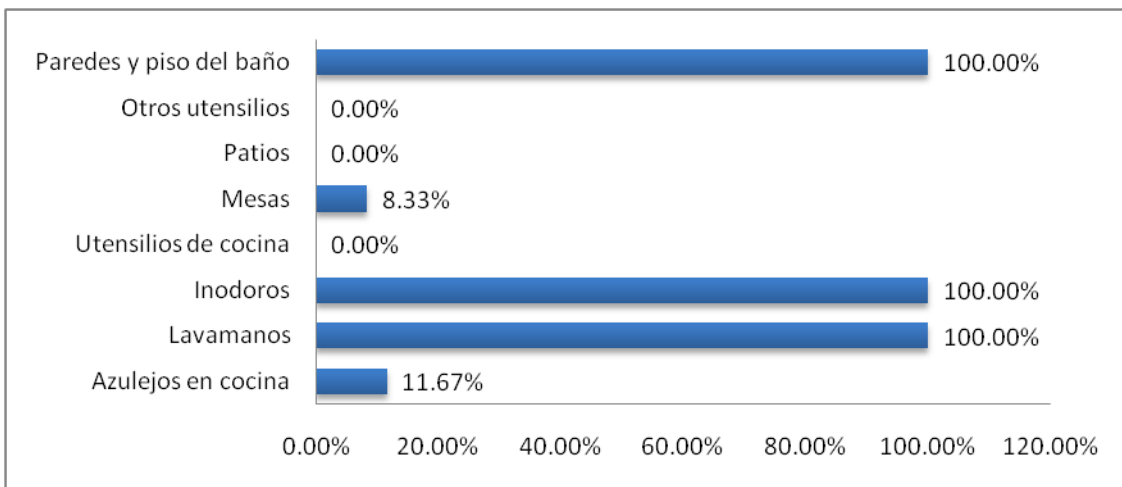


**Gráfico 3.9 Resultados de encuesta sobre dilución de lejía comercial para desinfectar superficies. Si la diluye ¿Cuánta agua aproximadamente utiliza para hacer la dilución del equivalente de un populino? PARA LIMPIEZA DE BAÑOS**

Con la siguiente pregunta, se muestra que el 100% de la población encuestada utilizó el producto Cloro Gel proporcionado (ver gráfico 3.10). El 100% de estas personas utilizaron el cloro gel para desinfectar las mismas superficies donde generalmente utiliza lejía para desinfectar (ver gráfico 3.11), dentro de las cuales las paredes y pisos de los baños, los inodoros y lavamanos fueron desinfectados con este producto por el 100% de la población encuestada (ver gráfico 3.12).

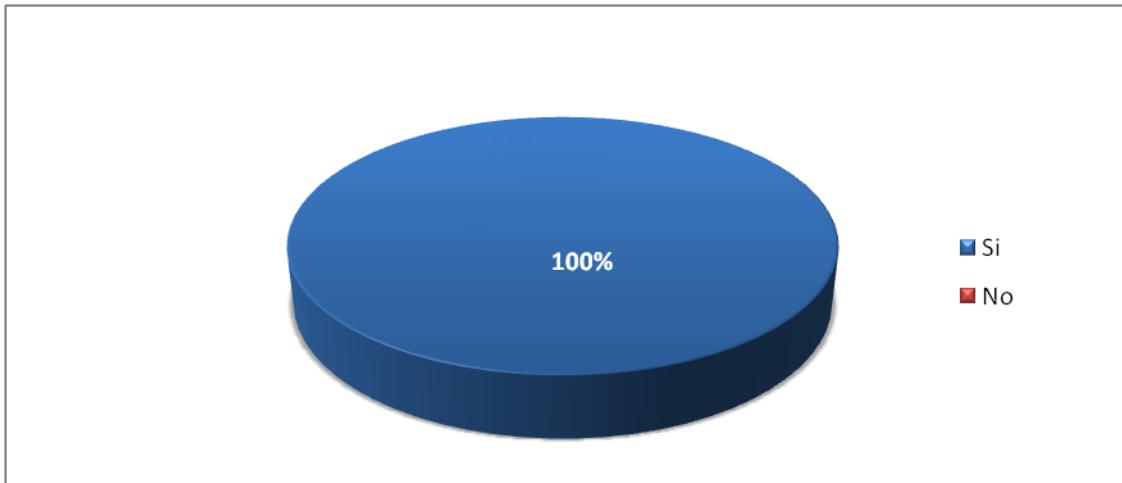


**Gráfico 3.10 Resultados de encuesta sobre el uso de cloro gel para desinfectar superficies ¿Utilizo la muestra CLORO GEL que se le proporciono?**



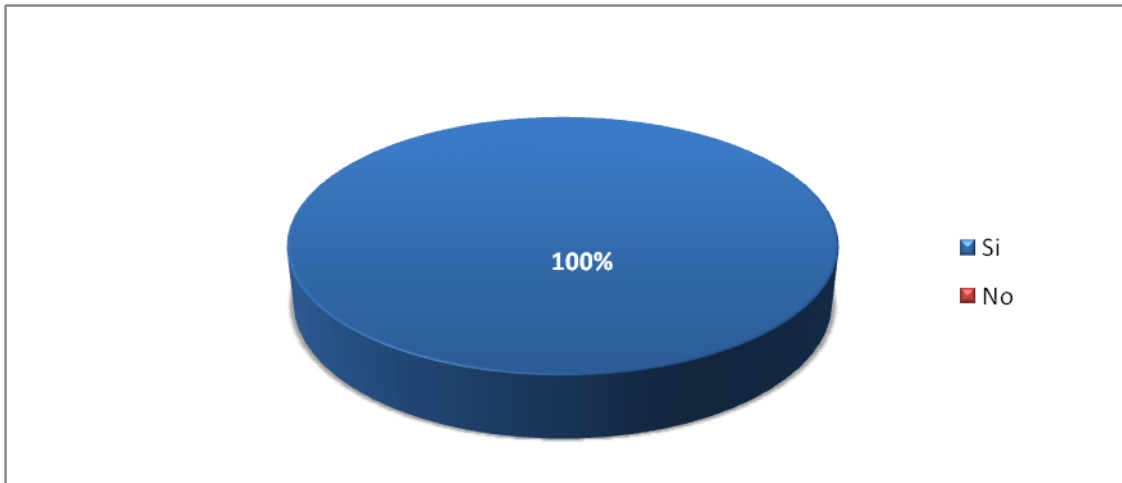
**Gráfico 3.11 Resultados de encuesta sobre el uso de cloro gel para desinfectar superficies ¿En qué superficies aplico el CLORO GEL?**



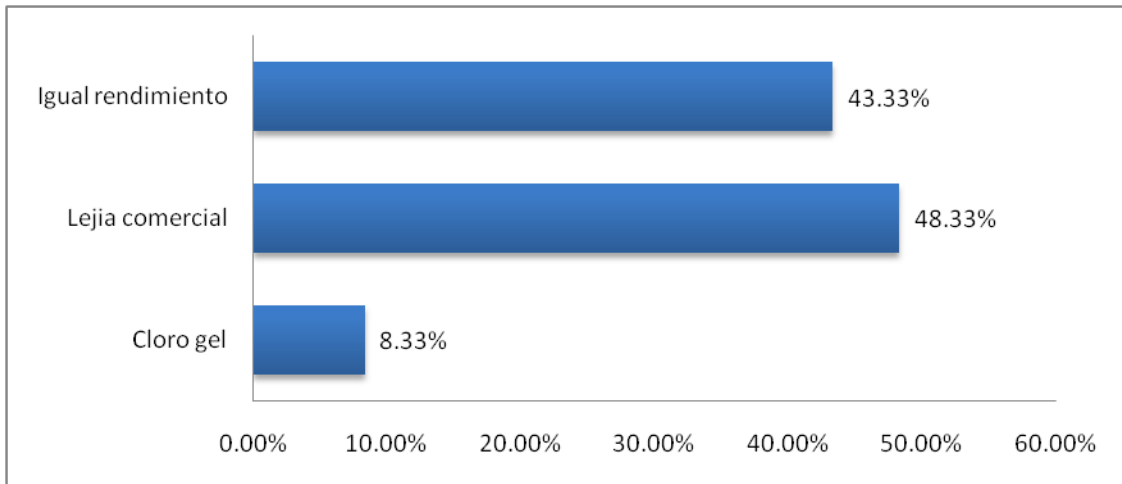


**Gráfico 3.12 Resultados de encuesta sobre el uso de cloro gel para desinfectar superficies ¿Desinfecto la misma superficie con el CLORO GEL que se le proporciono que con la lejía comercial?**

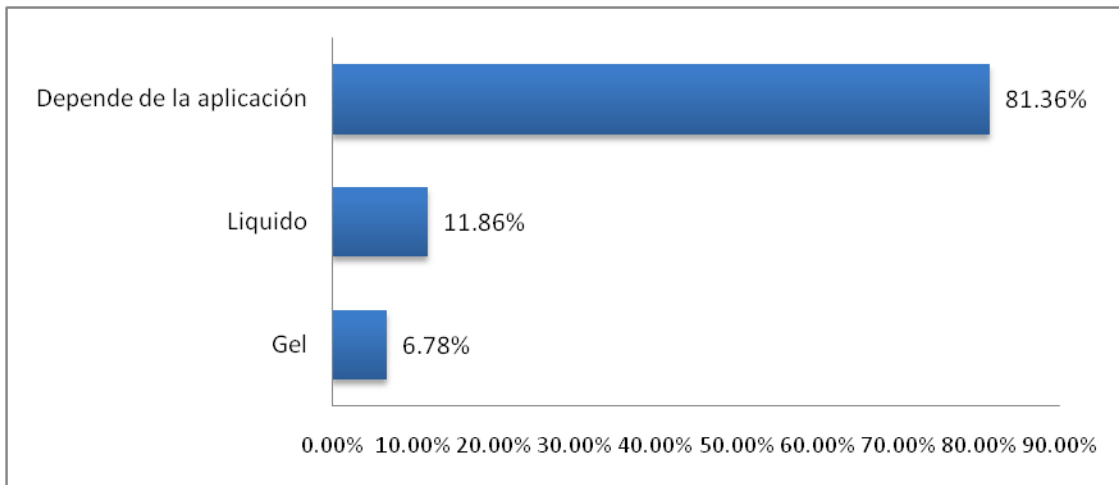
El 100% considera que se puede utilizar con la misma frecuencia el cloro gel como lo hace con la lejía comercial (ver gráfico 3.13), de este 100% el 43.33% observo un rendimiento igual utilizando cloro gel con relación a la lejía comercial (ver gráfico 3.14), considerando un 81.36% de la población encuestada una preferencia, dependiendo del uso, por el cloro gel (ver gráfico 3.15); el mismo porcentaje de la población consideraría sustituir la lejía por el cloro gel dependiendo de la superficie a ser aplicada (ver gráfico 3.16).



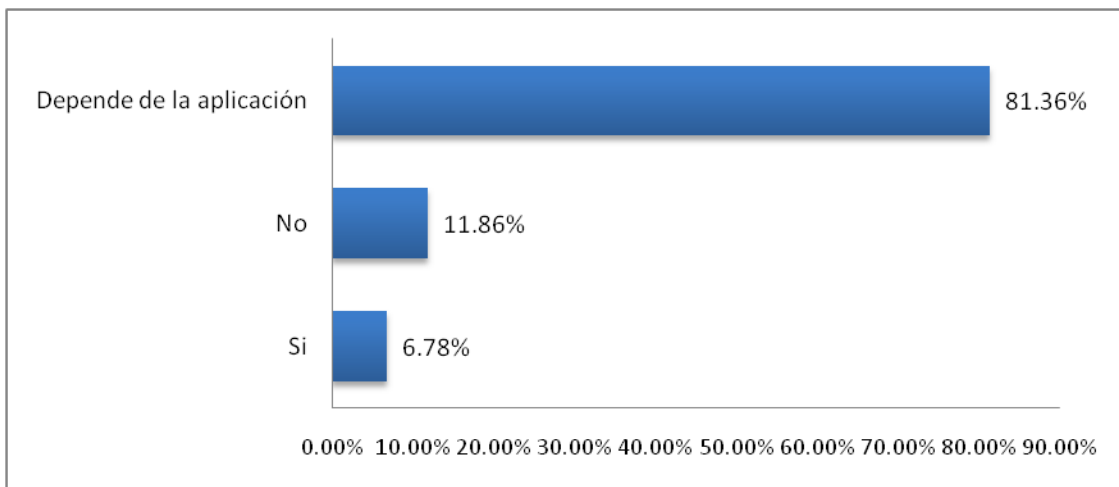
**Gráfico 3.13** Resultados de encuesta sobre la frecuencia en el uso de cloro gel para desinfectar superficies ¿Considera que la aplicación del cloro gel puede hacerse con la misma frecuencia que la lejía comercial?



**Gráfico 3.14** Resultados de encuesta sobre el rendimiento de cloro gel para desinfectar superficies. En un mismo tipo de aplicación, ¿cuál de las dos presentaciones le da mayor rendimiento en cuanto a la cantidad utilizada?

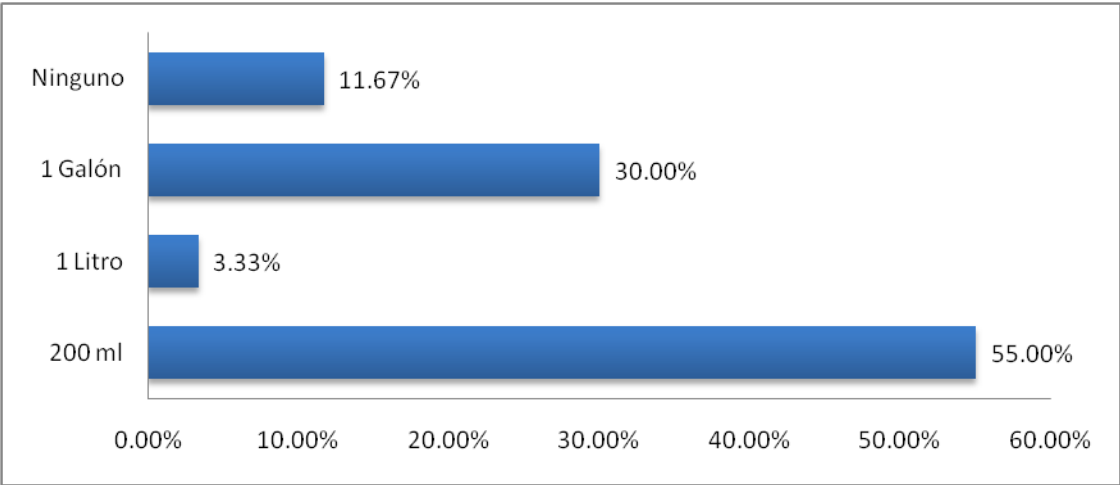


**Gráfico 3.15 Resultados de encuesta sobre el uso de cloro gel para desinfectar superficies ¿Cuál producto preferiría utilizar, el producto en forma de gel o en líquido?**

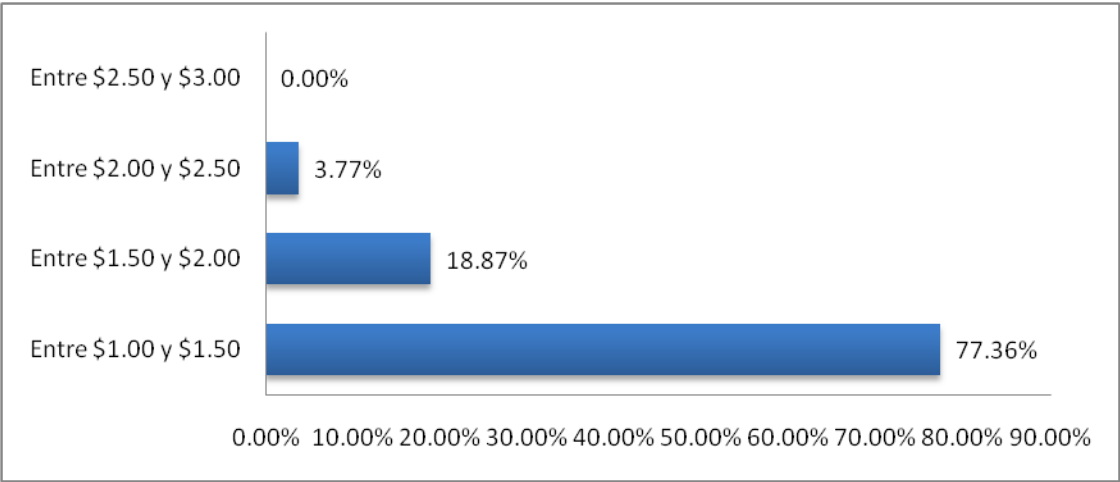


**Gráfico 3.16 Resultados de encuesta sobre el uso de cloro gel para desinfectar superficies ¿Utilizaría el Cloro Gel en sustitución de la lejía?**

La siguiente pregunta nos muestra que el 55% de la población prefiere adquirir la presentación de 200 mililitros (ver gráfico 3.17) y que el 77.36% estaría dispuesto a pagar entre \$1.00 y \$1.50 por 1 litro de cloro gel (ver gráfico 3.18).

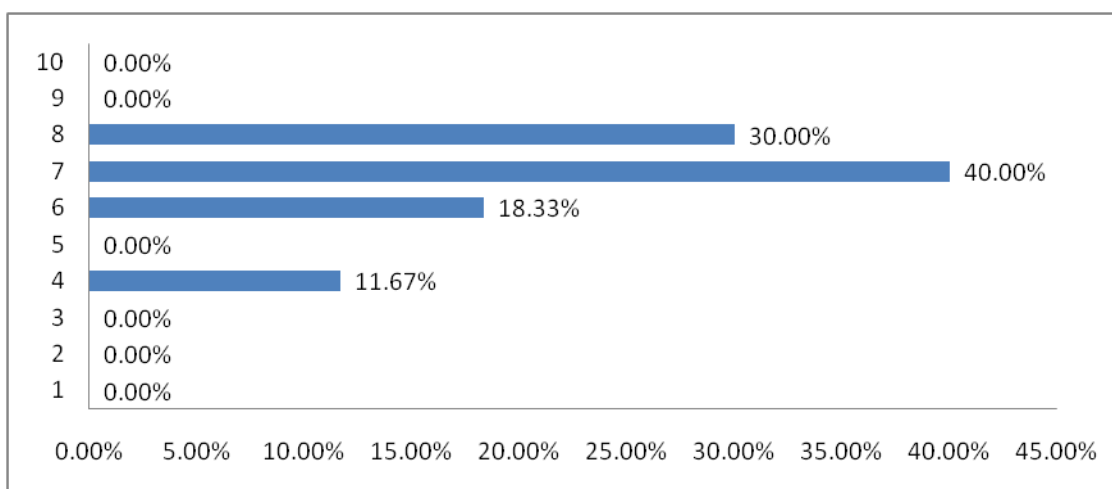


**Gráfico 3.17 Resultados de encuesta sobre la presentación de cloro gel ¿En qué presentación comercial compraría el Cloro Gel?**



**Gráfico 3.18 Resultados de encuesta sobre el costo de cloro gel ¿Cuánto estaría dispuesto/a pagar por 1 Litro de Cloro Gel?**

La practicidad del cloro gel se ve demostrada en la pregunta 17, donde un 40% de la población valora con 7, de un rango de 1 a 10, la facilidad de aplicación del producto (ver gráfico 3.19).

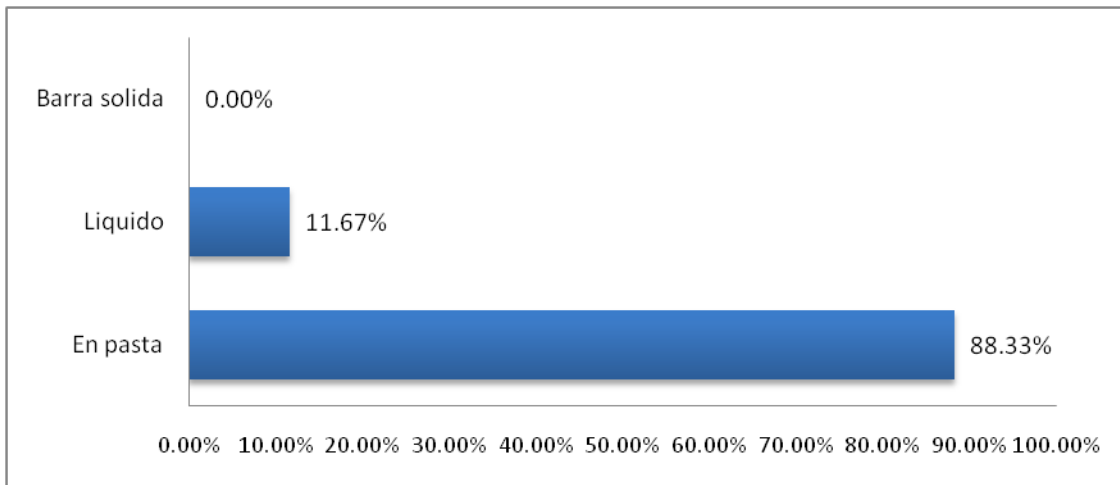


**Gráfico 3.19 Resultados de encuesta sobre la practicidad del cloro gel para desinfectar superficies. En una escala del 1 al 10 ¿Qué tan practica considera la aplicación del producto?**

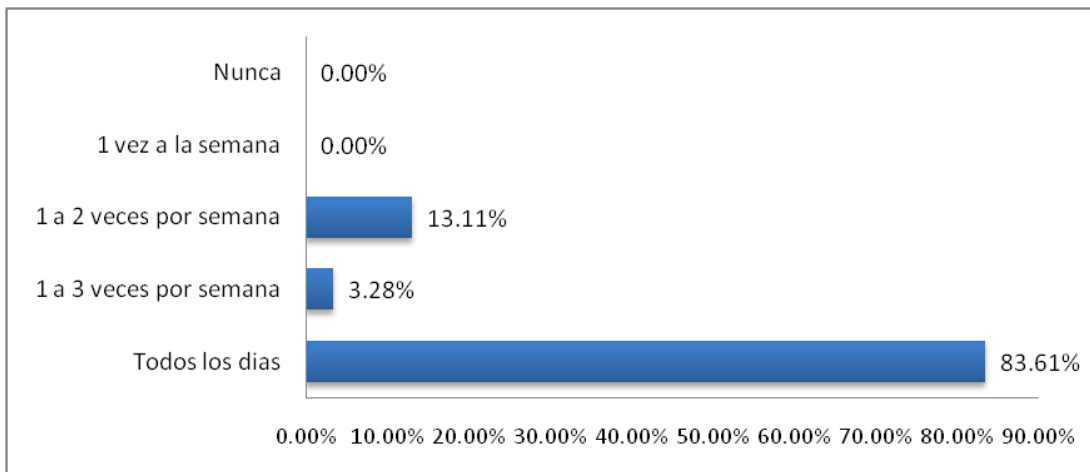
### 3.2.2 Análisis de datos para yodo gel

Los datos obtenidos a través de la encuesta para Yodo Gel (ver anexo D.2) refleja la siguiente información:

Los datos obtenidos nos muestran que, el 100% de la población encuestada utiliza detergente para la desinfección de áreas de cocina y utensilios, dentro de este 100%, el 88.33% de la población utiliza la presentación de detergente en pasta para dicha acción (ver gráfico3.20). La frecuencia con la que se utiliza detergente para desinfectar se ve reflejada en la pregunta 2, siendo el 88.33% de la población quienes desinfectan todos los días con detergente (ver gráfico3.21).

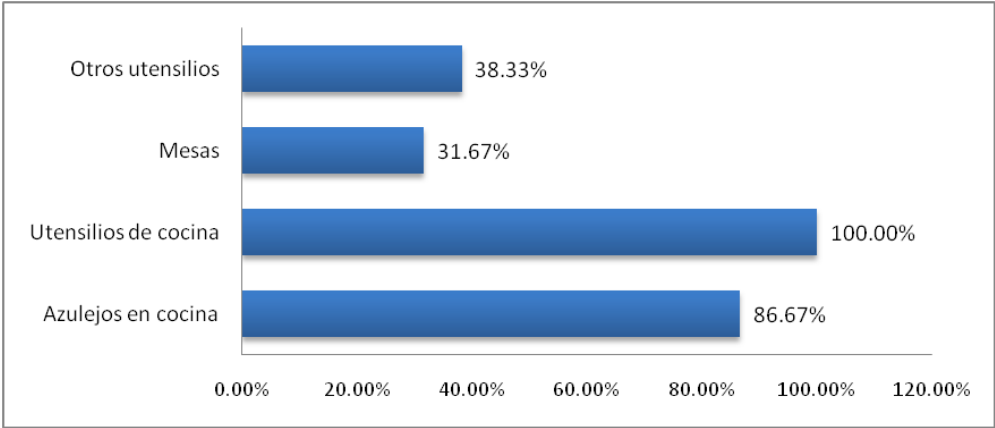


**Gráfico 3.20 Resultados de encuesta sobre el uso de detergente para desinfectar superficies ¿Qué tipo de detergente utiliza para desinfectar superficies de cocina?**

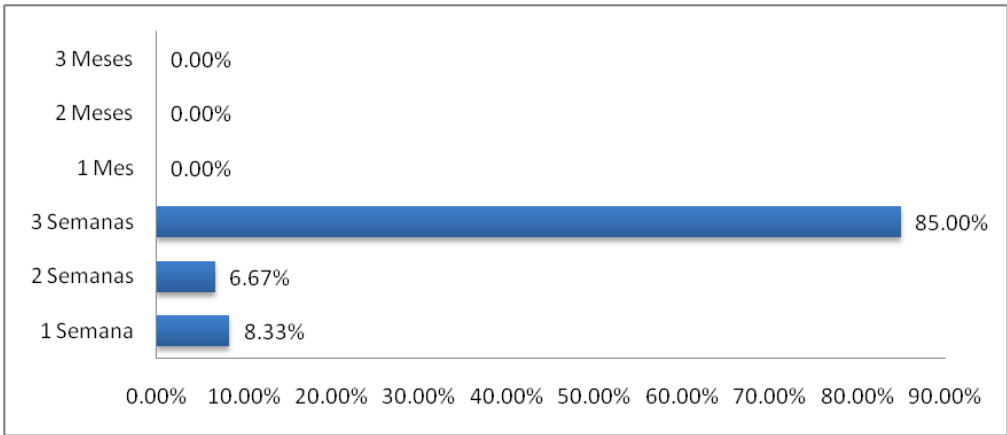


**Gráfico 3.21 Resultados de encuesta sobre el uso de detergente para desinfectar superficies ¿Con que frecuencia hace uso de detergente para la desinfección de superficies?**

La pregunta 3 nos muestra que el 100% de la población encuestada desinfecta con detergente los utensilios de cocina y otras superficies (ver gráfico3.22), siendo para el 85% de las personas encuestadas 3 semanas el tiempo de duración de 200 mililitros de detergente (ver gráfico 3.23).

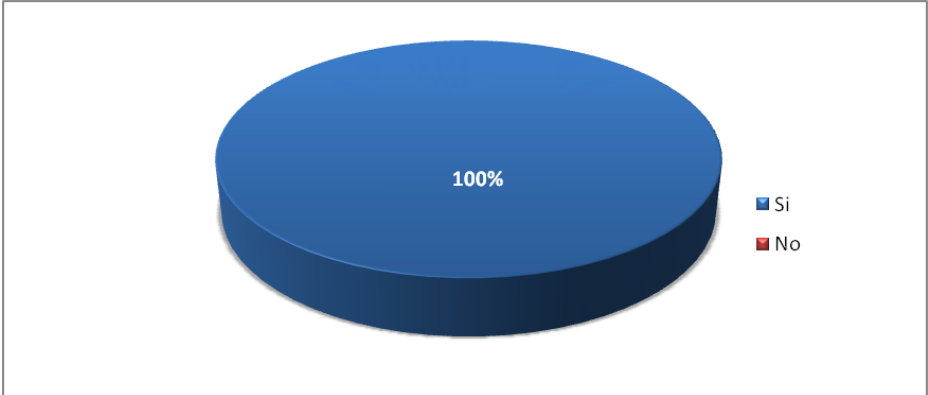


**Gráfico 3.22 Resultados de encuesta sobre el uso de detergente para desinfectar superficies ¿Qué tipo de superficies desinfecta con detergente?**

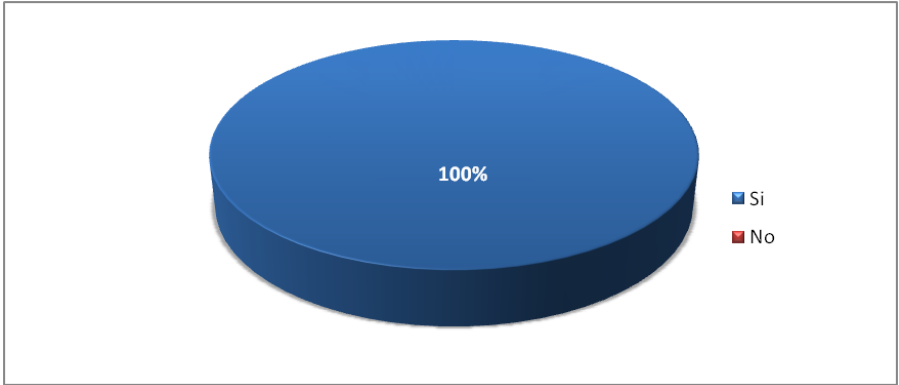


**Gráfico 3.23 Resultados de encuesta sobre el uso de detergente para desinfectar superficies ¿Cuánto tiempo le dura la presentación de detergente que compra?**

Con la pregunta 5, se muestra que el 100% de la población encuestada utilizo el producto yodo gel proporcionado (ver gráfico 3.24). El 100% de estas personas utilizaron el yodo gel para desinfectar las mismas superficies donde generalmente utiliza detergente para desinfectar (ver gráfico 3.25), obteniendo para 200 mililitros de yodo gel un tiempo de duración de 1 semana (ver gráfico 3.26).

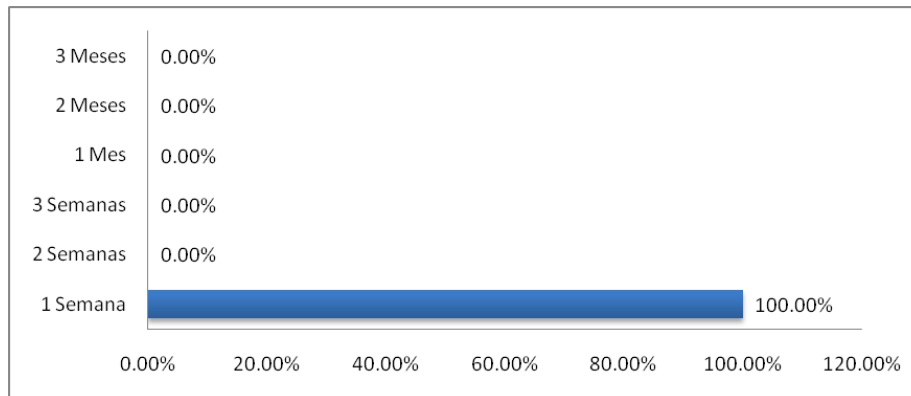


**Gráfico 3.24** Resultados de encuesta sobre el uso de yodo gel para desinfectar superficies ¿Utilizo la muestra de YODO GEL que se le proporciono?



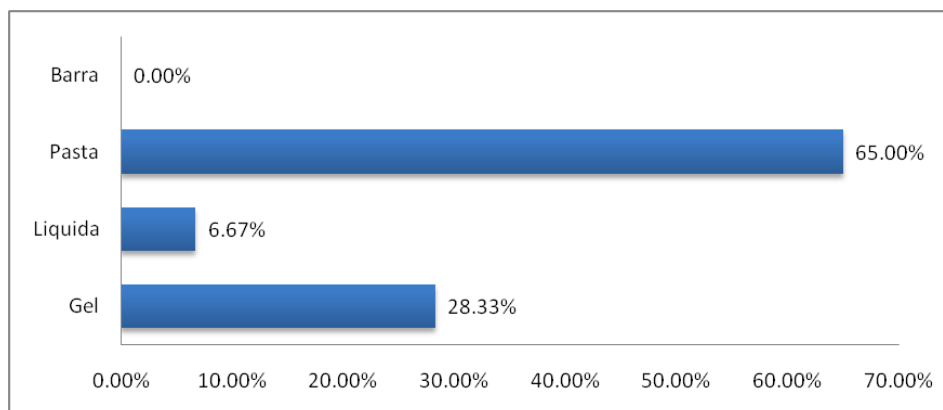
**Gráfico 3.25** Resultados de encuesta sobre el uso de yodo gel para desinfectar superficies ¿Desinfecto la misma superficie con el YODO GEL que se le proporciono que con el detergente de cocina?



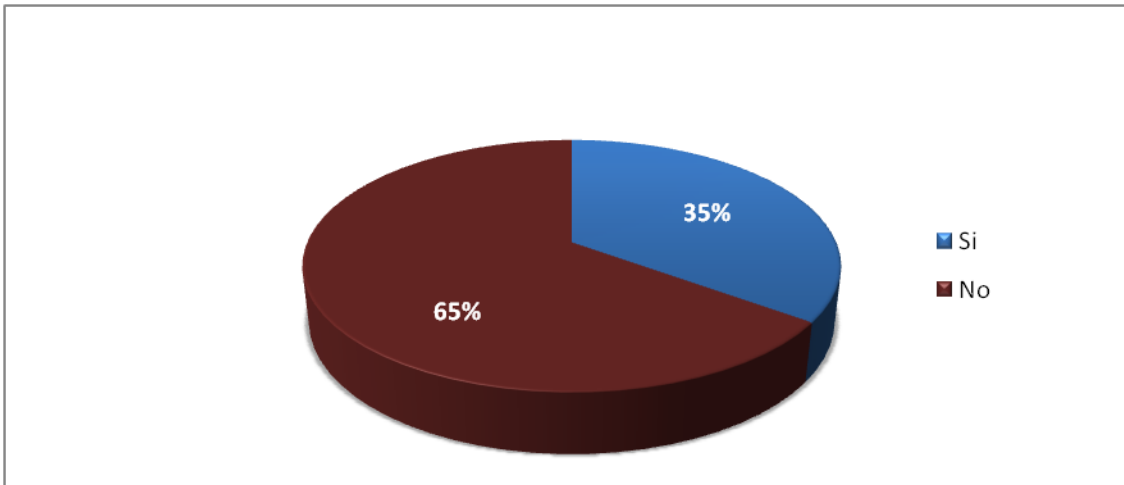


**Gráfico 3.26 Resultados de encuesta sobre el uso de yodo gel para desinfectar superficies ¿Cuánto tiempo le duro la presentación de 200 mililitros de YODO GEL?**

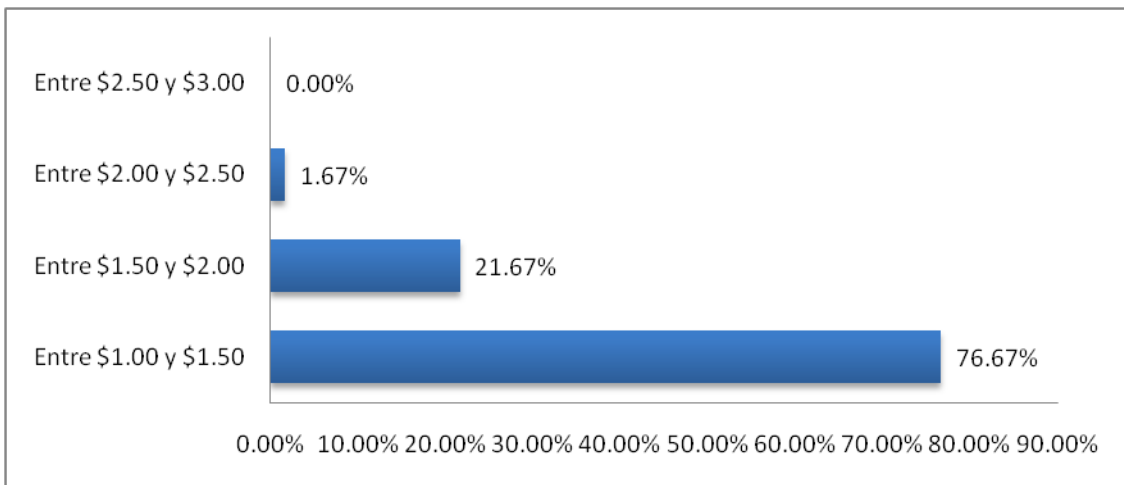
La pregunta 8 revela que el 28.33% de la población encuestada prefiere adquirir la presentación del Yodo Gel (ver gráfico 3.27). De la población total encuestada el 35% consideraría sustituir el detergente por yodo gel, esto depende de la superficie a desinfectar (ver gráfico 3.28). El 76.67% de las personas estarían dispuestos a adquirir 1 Litro de yodo gel entre \$1.00 y \$1.50 (ver gráfico 3.29).



**Gráfico 3.27 Resultados de encuesta sobre el uso de yodo gel para desinfectar superficies ¿Qué producto preferiría utilizar, el producto en forma de gel, liquida, pasta o barra?**

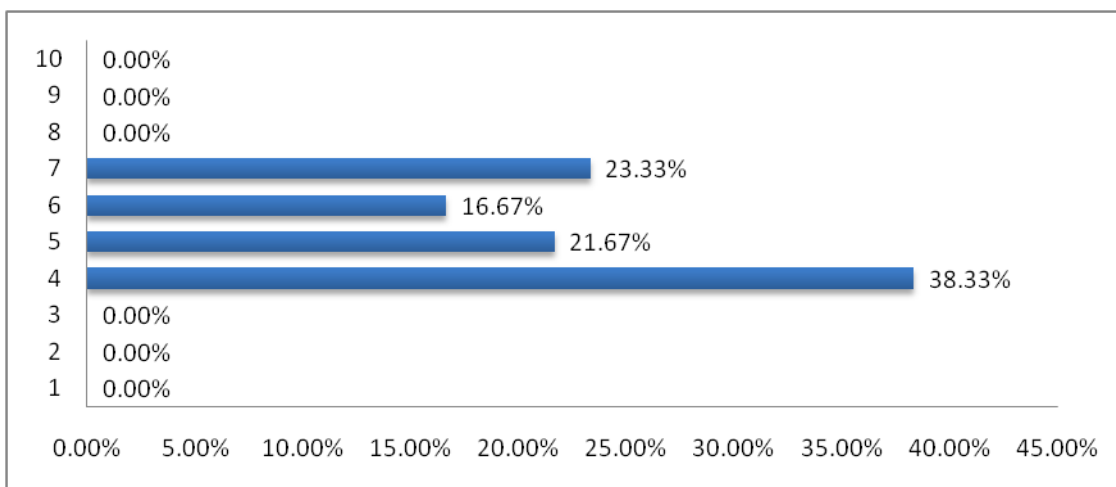


**Gráfico 3.28** Resultados de encuesta sobre el uso de yodo gel para desinfectar superficies ¿Utilizaría el YODO GEL en sustitución del detergente?



**Gráfico 3.29** Resultados de encuesta sobre el costo de yodo gel ¿Cuánto estaría dispuesto/a pagar por 1 Litro de Yodo Gel?

La practicidad del yodo gel se ve demostrada en la pregunta 11, donde un 23.33% de la población valora con 7, de un rango de 1 a 10, la facilidad de aplicación del producto (ver gráfico 3.30).



**Gráfico 3.30** Resultados de encuesta sobre la practicidad de yodo gel para desinfectar superficies. En una escala del 1 al 10 ¿Qué tan practica considera la aplicación del producto?

## CAPITULO 4

### ESTUDIO DE RIESGOS, PLAN DE CONTINGENCIAS E IDENTIFICACION DE PELIGROSIDAD PARA DESINFECTANTES EN GEL CLORADOS Y YODADOS

El estudio de riesgo y el plan de contingencia se enfocarán, en el almacenamiento de la materia prima utilizada para la elaboración de los desinfectantes clorado y yodado detallados en la formulación, debido a que el almacenamiento de estas representa la mayor peligrosidad en el proceso.

#### 4.1 Análisis de riesgos

Para el análisis de riesgo que representa el almacenamiento de la materia prima, para la formulación de los desinfectantes clorados y yodados, se ha seguido la metodología que a continuación se detalla.

##### 4.1.1 Metodología para el análisis de riesgos

Para la evaluación de riesgos se empleará la metodología descrita a continuación:

Para estimar el riesgo solo se considera la probabilidad y las consecuencias que pueden ocasionar los riesgos.

$f(x,y)$   $\longrightarrow$  Riesgo (Probabilidad, Consecuencias)

Para medir las variables probabilidad y consecuencias se usó la escala ordinal, donde las características se presentan en las Tablas 4.1 y 4.2.

**Tabla 4.1 Escalas de probabilidad de ocurrencia del riesgo**

Categoría	Código	Nivel de descripción
Frecuente	A	Probabilidad de ocurrir repentinamente durante la actividad/operación, casi seguro
Razonablemente probable	B	Probabilidad de ocurrir varias veces, muy probable
Ocasional	C	Probabilidad de ocurrir algunas veces, probable
Remoto	D	No probable pero posible, remoto
Extremadamente improbable	E	Probabilidad de ocurrencia es caso cero muy remoto

**Tabla 4.2 Consecuencias potenciales que ocasiona el riesgo**

Categoría	Código	Palabra descriptiva	Consecuencias potenciales	
			Medio ambiente	Enfermedad/lesiones
Tipo IV	4	Catástrofe	Puede ocasionar daños a la salud de la población y/o medio ambiente. La imagen e ingresos de la empresa puede verse afectada	Muertes o incapacidad permanente por heridas o enfermedades ocupacionales
Tipo III	3	Critica	Puede ocasionar daños a la seguridad y salud de los empleados Su corrección requerirá personal especializado y gastos.	Heridas o enfermedades Ocupacionales severas
Tipo II	2	Marginal	Puede ocasionar daños limitados al medio ambiente. Su corrección requerirá Personal especializado y gastos.	Heridas o enfermedades menores
Tipo I	1	Menor	Presenta poco riesgo de contaminación al medio ambiente y requiere acciones correctivas menores.	Sin riesgos personales

Para la valoración de los riesgos se utiliza la matriz presentada en la Tabla 4.3

**Tabla 4.3 Valoración de riesgos**

		Escala de Probabilidad				
		A	B	C	D	E
Consecuencias Potenciales	4	3		2	1	
	3					
	2					
	1					

Los riesgos tipificados en 3 son considerados como **RIESGOS ALTOS**, los catalogados en 2 como **RIESGOS MODERADOS** y los asignados a la Categoría 1 como **RIESGOS BAJOS**.

Para tipificar el riesgo que representa el almacenamiento de las materias primas utilizadas para la formulación de los desinfectantes clorados y yodados, primero se valorara la probabilidad de ocurrencia del riesgo en el área crítica para cada materia prima, utilizando los eventos que servirán como indicadores del riesgo. También se brindarán las medidas de prevención, las cuales están respaldadas por las hojas de seguridad de las materias primas (ver anexo B). Toda esta información se puede observar en la tabla 4.4.

Luego se valorará las consecuencias potenciales que representa el riesgo de los eventos indicadores. Esta información se presenta en la tabla 4.5

**Tabla 4.4 Valoración de la probabilidad de ocurrencia del riesgo**

Área crítica	Evento indicador	Recomendaciones (medidas de prevención)	Probabilidad de ocurrencia
Área de almacenamiento del carbopol	Inadecuadas condiciones de temperatura y humedad	Establecer Normas y procedimientos para el adecuado almacenamiento del polvo, ya que, es muy hidroscoptico	B
	Inadecuada manipulación del polvo	Establecer Normas y procedimientos para la adecuada manipulación del polvo y contar con el equipo de protección recomendado	B
Área de almacenamiento del carboximetilcelulosa sódica	Inadecuada manipulación del polvo	Establecer Normas y procedimientos para la adecuada manipulación del polvo y contar con el equipo de protección recomendado	B
Área de almacenamiento del Hipoclorito de sodio	Inadecuada manipulación del líquido	Establecer Normas y procedimientos para la adecuada manipulación y almacenamiento del líquido. Establecer la obligación de todo personal de utilizar el equipo de protección recomendado	B
	Derrame del líquido durante la descarga	Contar con equipo de contención para derrames	C

Continuación

**Tabla 4.5 Valoración de la probabilidad de ocurrencia del riesgo**

Área crítica	Evento indicador	Recomendaciones (medidas de prevención)	Probabilidad de ocurrencia
Área de almacenamiento del metasilicato de sodio anhidro	Inadecuada manipulación del polvo	Establecer Normas y procedimientos para la adecuada manipulación y almacenamiento del polvo. Establecer la obligación de todo personal de utilizar el equipo de protección recomendado	B
Área de almacenamiento del texapon	Inadecuada manipulación de la pasta	Establecer Normas y procedimientos para la adecuada manipulación y almacenamiento de la pasta. Establecer la obligación de todo personal de utilizar el equipo de protección recomendado	B
Área de almacenamiento de la trietanolamina	Derrame del líquido durante la descarga	Contar con equipo de contención para derrames	C



**Tabla 4.6 Valoración de consecuencias potenciales del riesgo**

Área crítica	Evento indicador	Consecuencia
Área de almacenamiento del carbopol	Inadecuadas condiciones de temperatura y humedad	1
	Inadecuada manipulación del polvo	2
Área de almacenamiento del carboximetilcelulosa sódica	Inadecuada manipulación del polvo	1
Área de almacenamiento del Hipoclorito de sodio	Inadecuada manipulación del líquido	3
	Derrame del líquido durante la descarga	3
Área de almacenamiento del metasilicato de sodio anhidro	Inadecuada manipulación del polvo	3
Área de almacenamiento del texapon	Inadecuada manipulación de la pasta	2
Área de almacenamiento de la trietanolamina	Derrame del líquido durante la descarga	1

Los resultados del análisis de riesgo, en función a la probabilidad y consecuencias establecidas, considerando las medidas de prevención y control del almacenamiento de materias primas leídas en la tabla 4.3. Se presentan en la Tabla 4.6, donde las celdas con magnitud 1 corresponden a **RIESGOS BAJOS**,

las de valor 2 a los **RIESGOS MEDIANOS** y finalmente las de valor 3 a los **RIESGOS ALTOS**.

**Tabla 4.7 Análisis de riesgo, en función a la probabilidad de ocurrencia y consecuencias del riesgo**

Área crítica	Evento indicador	Consecuencia	Probabilidad	Valoración de riesgo
Área de almacenamiento del carbopol	Inadecuadas condiciones de temperatura y humedad	1	B	1
	Inadecuada manipulación del polvo	2	B	2
Área de almacenamiento del carboximetilcelulosa sódica	Inadecuada manipulación del polvo	1	B	1
Área de almacenamiento del Hipoclorito de sodio	Inadecuada manipulación del líquido	3	B	3
	Derrame del líquido durante la descarga	3	C	2
Área de almacenamiento del metasilicato de sodio anhidro	Inadecuada manipulación del polvo	3	B	3
Área de almacenamiento del texapon 70	Inadecuada manipulación de la pasta	2	B	2
Área de almacenamiento de la trietanolamina	Derrame del líquido durante la descarga	1	C	1

De la **Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)**, del almacenamiento de materias primas, se confirma que la actividad es **moderadamente riesgosa**, por lo que la prevención y la capacitación son la base para el manejo seguro de las sustancias peligrosas.

A continuación se presentan las recomendaciones que se deben tener, para la prevención del riesgo:

- 1- Poseer todas las Hoja de seguridad de las materias primas en un lugar de acceso fácil para que el personal pueda consultarlas.
- 2- Contar con condiciones climáticas adecuadas para el almacenaje de las materias primas.
- 3- Contar con ventilación adecuada para el almacenaje y manipulación de las materias primas.
- 4- Capacitar a todo el personal en Salud y Seguridad Ocupacional, así como en el manejo y manipulación adecuados de las materias primas.
- 5- Proporcionar el adecuado Equipo de Protección Personal (EPP), según el área a utilizar.

#### **4.2 Identificación de grado peligrosidad de las materias primas**

El riesgo químico es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición. (ISTAS 2016)

#### **4.2.1 Tipos de productos químicos peligrosos (OIT 2016)**

La forma material de un producto químico peligroso puede influir en cómo penetra en el organismo y en alguna medida en el daño que provoca. Las principales formas materiales de los productos químicos peligrosos son sólidos, polvos, líquidos, vapores y gases.

##### **a) Sólidos**

Los sólidos son las formas de los productos químicos peligrosos que es probable que ocasionen envenenamiento químico, aunque algunos pueden provocar envenenamiento si tocan la piel o pasan a los alimentos cuando se ingieren. Los productos químicos peligrosos en forma sólida pueden desprender vapores tóxicos que se pueden inhalar, y los sólidos pueden ser inflamables y explosivos, además de corrosivos para la piel. Humos Metálicos: Son partículas sólidas que se generan de la condensación fundidos.

##### **b) Polvos**

Los polvos son pequeñas partículas de sólidos. El principal peligro de los polvos peligrosos es que se pueden respirar y penetrar en los pulmones. Las partículas más pequeñas son las más peligrosas porque pueden penetrar en los pulmones y tener efectos dañinos, o bien ser absorbidas en la corriente sanguínea y pasar a partes del organismo, o pueden causar lesiones a los ojos. En determinadas condiciones los polvos pueden explotar, por ejemplo en silos de cereales o en harineras.

### c) Líquidos

Muchos productos químicos líquidos son peligrosos ya que desprenden vapores que se pueden inhalar y ser sumamente tóxicos, según la sustancia de la que se trate. Algunos productos pueden dañar inmediatamente la piel y otros pasan directamente a través de la piel al torrente sanguíneo por lo que pueden trasladarse a distintas partes del organismo. Las humedades y los vapores son a menudo invisibles.

### d) Vapores

Muchas sustancias químicas líquidas se evaporan a temperatura ambiente, lo que significa que forman un vapor y permanecen en el aire. Los vapores de algunos productos químicos pueden irritar los ojos y la piel y su inhalación puede tener consecuencias graves en la salud. Los vapores pueden ser inflamables o explosivos.

### e) Gases

Es fácil detectar la presencia de gases por su olor, pero hay otros gases que no se pueden oler en absoluto y solo se pueden detectar con un equipo especial. Algunos gases producen efectos irritantes inmediatamente y otros pueden advertirse únicamente cuando la salud está gravemente dañada. Los gases pueden ser inflamables o explosivos.

#### 4.2.2 Sustancia o materia química peligrosa (ISTAS 2016)

Es todo material nocivo o perjudicial, que durante su fabricación, almacenamiento, transporte o uso, puede generar o desprender humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza peligrosa, ya sea explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, corrosiva o irritante en cantidad que tengan probabilidad de causar lesiones químicas y daños a personas, instalaciones o medio ambiente. Según su peligrosidad se clasifican en:

- a) Sustancias Irritantes. Es una sustancia que ataca el tejido con el que entra en contacto, pudiendo afectar a la piel, vías respiratorias y ojos (produce una inflamación debida a una acción química o física). Aunque puede tratarse de irritante dérmico, en general se refiere a aquello que al ser inhalado produce irritación de las vías respiratorias. Suelen ser sustancias muy reactivas y la gravedad del efecto viene dada por su concentración y no por el tiempo de exposición; por tanto sus "TLV" suelen ser "valores techo". Ejemplo: ácidos, bases, halógenos, dióxido de nitrógeno, etc. Los compuestos muy solubles en agua dañan los tejidos que conforman el interior de las vías respiratorias superiores (por ejemplo, el CIH), mientras que los poco o muy poco solubles, además de este efecto, pueden dañar el tejido pulmonar (por ejemplo óxidos de nitrógeno).

Pictogramas de almacenamiento:



b) Sustancias Corrosivas. Es una sustancia que puede destruir o dañar irreversiblemente otra superficie o sustancia con la cual entra en contacto. Los principales peligros para las personas incluyen daño a los ojos, la piel y el tejido debajo de la piel; la inhalación o ingestión de una sustancia corrosiva puede dañar las vías respiratorias y conductos gastrointestinales. La quemadura a menudo puede conducir a vómitos y fuertes dolores de estómago. La exposición a la misma es denominada quemadura química.

Pictogramas de almacenamiento:



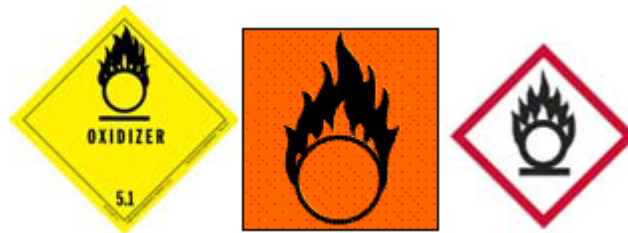
c) Sustancias Inflamables. Son sustancias cuyos gases y vapores forman, con el aire ambiental, una mezcla que se inflama fácilmente en presencia de una fuente de ignición.

Pictogramas de las sustancias inflamables:



- d) Sustancias Oxidantes. Son aquellas que al reaccionar con otras sustancias, liberan oxígeno, en una reacción exotérmica o que genera calor. No deben mezclarse con agua, líquidos inflamables y sustancias orgánicas. Estas sustancias también son corrosivas.

Pictogramas de las sustancias oxidantes:



#### **4.2.3 NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego) (NFPA 2016)**

La NFPA (inglés: National Fire Protection Association) es una organización fundada en Estados Unidos en 1896, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad. Sus estándares conocidos como National Fire Codes recomiendan las prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios.

NFPA 704 es la norma estadounidense que explica el "diamante de materiales peligrosos" establecido por la NFPA, utilizado para comunicar los riesgos de los materiales peligrosos (ver figura 4.1). Es importante para ayudar a mantener el uso seguro de productos químicos. Se emplea para el transporte de productos



envasados y a granel, y no para el almacenamiento estacionario como tanque de Crudo, Productos, etc. La edición actual es la del año 2012.



**Figura 4.1 Diamante de materiales peligrosos. (NFPA 2016)**

El Significado del diamante de materiales peligrosos NFPA 704 se describe así: Las cuatro divisiones tienen colores asociados con un significado. El azul hace referencia a los peligros para la salud, el rojo indica la amenaza de inflamabilidad y el amarillo el peligro por reactividad: es decir, la inestabilidad del producto. A estas tres divisiones se les asigna un número de 0 (sin peligro) a 4 (peligro máximo). Por su parte, en la sección blanca puede haber indicaciones especiales para algunos materiales, indicando que son oxidantes, corrosivos, reactivos con agua o radiactivos

a) Azul/Salud

4. Elemento que, con una muy corta exposición, puede causar la muerte o un daño permanente, incluso en caso de atención médica inmediata.
3. Materiales que bajo corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes, aunque se preste atención médica.
2. Materiales bajo cuya exposición intensa o continua puede sufrirse incapacidad temporal o posibles daños permanentes a menos que se dé tratamiento médico rápido.
1. Materiales que causan irritación, pero solo daños residuales menores aún en ausencia de tratamiento médico.
0. Materiales bajo cuya exposición no existe peligro en caso de ingestión o inhalación en dosis considerables.

b) Rojo/Inflamabilidad

4. Materiales que se vaporizan rápido o completamente a la temperatura a presión atmosférica ambiental, o que se dispersan y se quemen fácilmente en el aire. Tienen un punto de inflamabilidad por debajo de 23°C (73°F).
3. Líquidos y sólidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental. Tienen un punto de inflamabilidad entre 24°C (73°F) y 37°C (100°F).
2. Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición. Su punto de inflamabilidad oscila entre 38°C (100°F) y 92°C (200°F).
1. Materiales que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición, cuyo punto de inflamabilidad es superior a 93°C (200°F).

0. Materiales que no se queman o expuesto a una temperatura de 815° C (1.500°F) por más de 5 minutos.

c) Amarillo/Inestabilidad/reactividad

4. Fácilmente capaz de detonar o descomponerse explosivamente en condiciones de temperatura y presión normales.

3. Capaz de detonar o descomponerse explosivamente pero requiere una fuente de ignición, debe ser calentado bajo confinamiento antes de la ignición, reacciona explosivamente con agua o detonará si recibe una descarga eléctrica.

2. Experimenta cambio químico violento en condiciones de temperatura y presión elevadas, reacciona violentamente con agua o puede formar mezclas explosivas con agua.

1. Normalmente estable, pero puede llegar a ser inestable en condiciones de temperatura elevada.

0. Normalmente estable, incluso bajo exposición al fuego y no es reactivo con agua.

d) Blanco/Riesgos específicos

El espacio blanco puede contener los siguientes símbolos:

'W' - reacciona con agua de manera inusual o peligrosa, como el cianuro de sodio o el sodio.

'OX' o 'OXY' - oxidante, como el perclorato de potasio o agua oxigenada.

'SA' - gas asfixiante simple, limitado para los gases: hidrógeno, nitrógeno, helio, neón, argón, kriptón y xenón.

'COR' o 'CORR' - corrosivo: ácido o base fuerte, como el ácido sulfúrico o el hidróxido de potasio. Específicamente, con las letras 'ACID' se puede indicar “ácido” y con 'ALK', “base”.

'BIO' - riesgo biológico, por ejemplo, un virus.

'RAD' - el material es radioactivo, como el plutonio.

'CRYO' o 'CYL' - criogénico, como el nitrógeno líquido.

'POI' - producto venenoso, por ejemplo, el arsénico

A continuación en la tabla 4.7, se presenta el grado de peligrosidad que poseen las materias primas utilizadas para la formulación de los dos productos.

**Tabla 4.8 Grado peligrosidad de las materias primas utilizadas en la formulación del producto.**

Nombre comercial	Nombre químico	N° de CAS	Estado físico	Características de peligrosidad	NFPA		
					2	0	0
Carbopol 940 BP	Carbopol	9007-20-9	Solido	Irritante	2	0	0
Carboximetilcelulosa sódica	Carboximetilcelulosa sódica	9004-32-4	Solido	Irritante	1	0	0
Hipoclorito de sodio	Hipoclorito de sodio	7681-52-9	Líquido	Corrosivo	3	0	1
Metasilicato de sodio anhidro	Metasilicato de sodio anhidro	6834-92-0	Solido	Corrosivo	3	0	0
Texapon N70 LS	Texapon 70	N/A	Pasta	Corrosivo	3	1	0
Trietanolamina	Trietanolamina	N/A	Líquido Viscoso	N/A	0	1	0

Elaboración propia basada en información de las MSDS (ver anexo B)

#### 4.2.4 Propuestas de ficha de datos de seguridad (FDS) (En inglés MSDS, Material safety data sheet)

a) FDS para el desinfectante cloro gel.

### FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de aprobación: Octubre 2016

### DESINFECTANTE DE USO DIARIO GEL CLORADO

#### SECCIÓN 1. INFORMACIÓN DEL PRODUCTO Y COMPAÑÍA

**Nombre del producto:** Limpiador desinfectante de uso diario Gel Clorado

**Nombre de la compañía:** EIQA-FIA-UES.

**Ubicación:** Cátedra Química Industrial EIQA-FIA-UES.

**Teléfono:** (503) 2535-5035 (<http://www.fia.ues.edu.sv/web/quimica>)

**Contactos de Emergencia:** EIQA-FIA-UES (503) 2535-5035

**Uso del Producto:** Desinfectante en gel para limpieza de superficies a base de cloro, como resultado de una mezcla de agentes tensoactivos, detergentes, humectantes y desinfectantes que proporcionan un producto adecuado para la limpieza de todo tipo de superficies.

## **SECCIÓN 2. COMPOSICIÓN, INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES**

No posee productos químicos que puedan representar un peligro a la salud.

Nº CAS: No aplica por ser mezcla química.

## **SECCIÓN 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS / NFPA 704 Y HMIS III**

### ***Inhalación***

Efectos: No es tóxico al ser inhalado; pero evite inhalar los vapores ya que estos pueden causar ligera irritación en las membranas

Síntomas: Tos, dolor de garganta

### ***Piel***

Efectos: Exposición prolongada puede ocasionar irritación

Síntomas: Irritación o inflamación

### ***Ojos***

Efectos: Puede causar ligera irritación

Síntomas: Irritación o inflamación

### ***Ingestión***

Efectos: Pequeñas cantidades (aprox. cucharada) puede causar dolor estomacal y vómito, ingerido en grandes cantidades es ligeramente tóxico

Síntomas: Dolor en la zona superior del abdomen

Resumen de Emergencia: Gel, en pieles muy sensibles puede causar leve irritación.

NFPA 704: Inflamabilidad (0): Producto no inflamable, Salud (2): poco riesgoso para la salud, Reactividad (0): Estable, Riesgo específico (-): NO tiene riesgos especiales.

HMIS III: Salud (2): poco riesgo en la salud, Inflamabilidad (0): Producto no inflamable, Peligro Físico (0): Material estable, no reacciona con agua, polimerización, descomposición o auto reacción, EEP: Utilizar gafas y guantes.

#### **SECCIÓN 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS**

**Inhalación** Remover a la persona afectada del área (hacia aire fresco).

**Piel** Cuando hay contacto prolongado con el producto puro, debe enjuagarse muy bien, en caso de irritación persistente debe consultarse con el médico.

**Ojos** Lave los ojos con agua directa durante 15 minutos o solución oftálmica.

**Ingestión** Bajo ninguna circunstancia provoque vomito. Busque asistencia médica.

Si los síntomas persisten busque asistencia médica inmediata. Nota para los médicos: El tratamiento puede variar según las condiciones de la víctima y condiciones específicas del incidente, tratar sintomáticamente. Es aconsejable la remoción y manipulación de la ropa y zapatos contaminados.

## SECCIÓN 5. MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Este producto no es inflamable. Ver sección 3.

## SECCIÓN 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Este producto es un limpiador, no tiene inconvenientes que haya escape accidental, puede ser usado como lavador en pisos, baldosas o cualquier tipo de superficie, ya que es utilizado para la asepsia general. El producto puro causa superficies resbalosas. Utilice calzado de caucho antideslizante. Tercero: Aislé el área de peligro y restrinja la entrada al personal innecesario o desprotegido.

## SECCIÓN 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

**Manipulación:** Utilizar siempre protección personal mencionado en HMIS III Sección 3, mantener estrictas normas de higiene. No reenvasar producto, vaya utilizando lo necesario.

**Almacenamiento:** lugares ventilados, frescos y secos. Los recipientes deben estar alejados del calor. Deben estar herméticamente cerrados. Siempre mantener los contenedores identificados.

## SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

### Controles de Ingeniería

Ventilación

Lavaojos

### Equipos de Protección personal

Googles (gafas para químicos)

Guantes para químicos

Mantener estrictas normas de higiene para los EPP.



## SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia: Gel

Color: Transparente a ligeramente amarillento

Olor: Característico

Solubilidad: Soluble en agua

No inflamable

Corrosivo

## SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Estabilidad química:** El producto es estable bajo condiciones de almacenamiento seguro. Ciclo de vida 1 año. De acuerdo al almacenamiento y uso.

**Condiciones a evitar:** Evitar exponer el producto a presión, calor o choques (puede romper el envase)

## SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

**Toxicidad:** El producto no es toxico de humanos, pero se deben seguir las recomendaciones de exposición en ingestión ya que en grandes cantidades puede tener cierta toxicidad.

**Vías de ingreso:** ingestión, inhalación, contacto con piel y ojos.

## SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No Disponible.

### **SECCIÓN 13. CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN**

Disposiciones de desechos: La eliminación puede realizarse, según sea el caso, por barrido, trapeado o aspirado, usando materiales absorbentes de origen orgánico como telas, aserrín estopas, etc., o bien siguiendo las normativas legales locales vigentes.

### **SECCIÓN 14. INFORMACIÓN SOBRE EL TRANSPORTE**

Se transporta mezcla líquida en donde sus materiales están bajo concentraciones que se consideran no peligrosas ni riesgosas para el transporte. Se debe transportar bajo el Decreto 1609:2002 y la identificación del rombo de las Naciones Unidas no tiene número ya que el libro naranja de las Naciones Unidas no determina ni identifica las mezclas químicas.

### **SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA**

No Disponible.

### **SECCIÓN 16. INFORMACIÓN ADICIONAL**

La información contenida en este documento está basada en la información suministrada por nuestros proveedores de materia prima y los conocimientos y consultas bibliográficas del personal técnico. Queda entendido por lo tanto, que dicha información no configura garantía tácita o explícita siendo del usuario la responsabilidad por el manejo de la misma.

b) FDS para el desinfectante yodo gel.

## FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de aprobación: Octubre 2016

### DESINFECTANTE DE USO DIARIO GEL YODADO

#### SECCIÓN 1. INFORMACIÓN DEL PRODUCTO Y COMPAÑÍA

**Nombre del producto:** Limpiador desinfectante de uso diario Gel Yodado

**Nombre de la compañía:** EIQA-FIA-UES.

**Ubicación:** Cátedra Química Industrial EIQA-FIA-UES.

**Teléfono:** (503) 2535-5035 (<http://www.fia.ues.edu.sv/web/quimica>)

**Contactos de Emergencia:** EIQA-FIA-UES (503) 2535-5035

**Uso del Producto:** Desinfectante en gel para limpieza de superficies a base de yodo, como resultado de una mezcla de agentes tensoactivos, detergentes, humectantes y desinfectantes que proporcionan un producto adecuado para la limpieza de todo tipo de superficies.

#### SECCIÓN 2. COMPOSICIÓN, INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES

No posee productos químicos que puedan representar un peligro a la salud.

Nº CAS: No aplica por ser mezcla química

### **SECCIÓN 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS / NFPA 704 Y HMIS III**

#### ***Inhalación***

Efectos: No es tóxico al ser inhalado; pero evite inhalar los vapores ya que estos pueden causar ligera irritación en las membranas

Síntomas: Tos, dolor de garganta

#### ***Piel***

Efectos: Exposición prolongada puede ocasionar irritación

Síntomas: Irritación o inflamación

#### ***Ojos***

Efectos: Puede causar ligera irritación

Síntomas: Irritación o inflamación

#### ***Ingestión***

Efectos: Pequeñas cantidades (aprox. cucharada) puede causar dolor estomacal y vómito, ingerido en grandes cantidades es ligeramente tóxico

Síntomas: Dolor en la zona superior del abdomen

Resumen de Emergencia: Gel, en pieles muy sensibles puede causar leve irritación.

NFPA 704: Inflamabilidad (0): Producto no inflamable, Salud (2): poco riesgoso para la salud, Reactividad (0): Estable, Riesgo específico (-): NO tiene riesgos especiales

HMIS III: Salud (2): poco riesgo en la salud, Inflamabilidad (0): Producto no inflamable, Peligro Físico (0): Material estable, no reacciona con agua, polimerización, descomposición o auto reacción, EEP: Utilizar gafas y guantes.

#### **SECCIÓN 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS**

**Inhalación** Remover a la persona afectada del área (hacia aire fresco).

**Piel** Cuando hay contacto prolongado con el producto puro, debe enjuagarse muy bien, en caso de irritación persistente debe consultarse con el médico.

**Ojos** Lave los ojos con agua directa durante 15 minutos o solución oftálmica.

**Ingestión** Bajo ninguna circunstancia provoque vomito. Busque asistencia médica.

Si los síntomas persisten busque asistencia médica inmediata. Nota para los médicos: El tratamiento puede variar según las condiciones de la víctima y condiciones específicas del incidente, tratar sintomáticamente. Es aconsejable la remoción y manipulación de la ropa y zapatos contaminados.

#### **SECCIÓN 5. MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO**

Este producto no es inflamable. Ver sección 3.

## SECCIÓN 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Este producto es un limpiador, no tiene inconvenientes que haya escape accidental, puede ser usado como lavador en pisos, baldosas o cualquier tipo de superficie, ya que es utilizado para la asepsia general. El producto puro causa superficies resbalosas. Utilice calzado de caucho antideslizante. Tercero: Aislé el área de peligro y restrinja la entrada al personal innecesario o desprotegido.

## SECCIÓN 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

**Manipulación:** Utilizar siempre protección personal mencionado en HMIS III Sección 3, mantener estrictas normas de higiene. No reenvasar producto, vaya utilizando lo necesario.

**Almacenamiento:** lugares ventilados, frescos y secos. Los recipientes deben estar alejados del calor y de la luz. Deben estar herméticamente cerrados. Siempre mantener los contenedores identificados.

## SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

### Controles de Ingeniería

Ventilación

Lavaojos

### Equipos de Protección personal

Googles (gafas para químicos)

Guantes para químicos

Mantener estrictas normas de higiene para los EPP.

## SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia. Gel

Color. Transparente

Olor. Característico

Solubilidad. Soluble en agua

No inflamable

## SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Estabilidad química:** El producto es estable bajo condiciones de almacenamiento seguro. Ciclo de vida 1 año. De acuerdo al almacenamiento y uso.

**Condiciones a evitar:** Evitar exponer el producto a presión, calor o choques (puede romper el envase). No exponer a la luz directa el yodo se degrada.

## SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

**Toxicidad:** El producto no es toxico de humanos, pero se deben seguir las recomendaciones de exposición en ingestión ya que en grandes cantidades puede tener cierta toxicidad.

**Vías de ingreso:** ingestión, inhalación, contacto con piel y ojos.

## SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No Disponible.

### **SECCIÓN 13. CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN**

Disposiciones de desechos: La eliminación puede realizarse, según sea el caso, por barrido, trapeado o aspirado, usando materiales absorbentes de origen orgánico como telas, aserrín estopas, etc., o bien siguiendo las normativas legales locales vigentes.

### **SECCIÓN 14. INFORMACIÓN SOBRE EL TRANSPORTE**

Se transporta mezcla líquida en donde sus materiales están bajo concentraciones que se consideran no peligrosas ni riesgosas para el transporte. Se debe transportar bajo el Decreto 1609:2002 y la identificación del rombo de las Naciones Unidas no tiene número ya que el libro naranja de las Naciones Unidas no determina ni identifica las mezclas químicas.

### **SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA**

No Disponible.

### **SECCIÓN 16. INFORMACIÓN ADICIONAL**

La información contenida en este documento está basada en la información suministrada por nuestros proveedores de materia prima y los conocimientos y consultas bibliográficas del personal técnico. Queda entendido por lo tanto, que dicha información no configura garantía tácita o explícita siendo del usuario la responsabilidad por el manejo de la misma



#### **4.2.5 Propuestas de ficha técnica del producto (FTP)**

##### **a) FTP para el desinfectante cloro gel.**

### **FICHA TECNICA DEL PRODUCTO**

#### **DESINFECTANTE DE USO DIARIO GEL CLORADO**

##### **DESCRIPCION:**

Desinfectante en gel, limpia profundamente y elimina bacterias, hongos y virus en todas las superficies lavables de su hogar. Gracias a su fórmula concentrada. Actúa eficazmente sobre: Staphilococcus aureus, Escherichiacoli, Salmonella tiphy. Aplicaciones: Inodoros, lavamanos y bañeras, pisos cerámicos, y de cemento. No aplicar a superficies metálicas por su alto poder corrosivo.

##### **INSTRUCCIONES DE USO:**

1. En una esponja, paño o directamente sobre la superficie vierta una pequeña cantidad del desinfectante.
2. Aplique sobre la superficie a limpiar y/o desinfectar, dejando actuar por varios minutos.
3. Frote la superficie con el paño, la esponja, cepillo o escoba para remover la suciedad adherida, si es necesario, hasta retirarla completamente.
4. Enjuague la superficie.

**PRECAUCIONES:**

Mantener el producto fuera del alcance de los niños.

Causa Irritación en los ojos. En contacto con los ojos o piel, lavar con abundante agua.

En caso de ingestión beber 1 o 2 vasos de agua, sin provocar vómito, y consultar al Centro Asistencial más cercano llevando el envase o rótulo.

Almacenar en lugar fresco y seco, lejos de fuentes de calor y luz solar.

Una vez utilizado el producto, no devolver al envase y mantener cerrado para evitar su contaminación.

Se recomienda el uso de guantes de goma si posee piel sensible.

**PRESENTACION:**

Envase de 200 ml, 500 ml, 1 Litro o 1 galón.

**ESPECIFICACIONES:**

COMPOSICION: Hipoclorito de sodio al 5% p/p, tensoactivo, agua.

APARIENCIA: Líquido transparente a amarillento.

INFLAMABILIDAD: No inflamable

DURACION: 1 año, en envase sellado y en condiciones normales

OLOR: Cítrico.

SOLUBILIDAD: Soluble en agua.

**b) FTP para el desinfectante yodo gel.**

**FICHA TECNICA DEL PRODUCTO**

**DESINFECTANTE DE USO DIARIO GEL YODADO**

**DESCRIPCION:**

Desinfectante en gel, limpia profundamente y elimina bacterias, hongos y virus en todas las superficies lavables de su hogar. Gracias a su fórmula concentrada. Actúa eficazmente sobre: Staphilococcus aureus, Escherichiacoli, Salmonella tiphy. Aplicaciones: Inodoros, lavamanos y bañeras, superficies de cocina como alacenas, pisos cerámicos, y de cemento.

**INSTRUCCIONES DE USO:**

1. En una esponja, paño o directamente sobre la superficie vierta una pequeña cantidad del desinfectante.
2. Aplique directamente sobre la superficie a limpiar y/o desinfectar, dejando actuar por varios minutos.
3. Frote la superficie con el paño, la esponja, cepillo o escoba para remover la suciedad adherida, si es necesario, hasta retirarla completamente.
4. Enjuague la superficie.

**PRECAUCIONES:**

Mantener el producto fuera del alcance de los niños.

Causa Irritación en los ojos. En contacto con los ojos o piel, lavar con abundante agua.

En caso de ingestión beber 1 o 2 vasos de agua, sin provocar vómito, y consultar al Centro Asistencial más cercano llevando el envase o rótulo.

Almacenar en lugar fresco y seco, lejos de fuentes de calor y luz solar.

Una vez utilizado el producto, no devolver al envase y mantener cerrado para evitar su contaminación.

Se recomienda el uso de guantes de goma si posee piel sensible.

**PRESENTACION:**

Envase de 200 ml, 500 ml, 1 Litro o 1 galón.

**ESPECIFICACIONES:**

COMPOSICION: KI al 5% p/p, tensoactivo, agua.

APARIENCIA: Liquido transparente.

INFLAMABILIDAD: No inflamable

DURACION: 1 año, en envase sellado y en condiciones normales

OLOR: Cítrico.

SOLUBILIDAD: Soluble en agua.

#### **4.2.6 Almacenamiento para la producción de desinfectantes en gel yodado y clorado**

El almacenamiento incorrecto de determinadas sustancias en una fábrica, un laboratorio o en un taller puede dar origen a accidentes que afecten a la salud de las personas y también al medio ambiente. Para evitar estos problemas, en el almacenamiento de los productos químicos es necesario tener en cuenta determinadas precauciones y medidas de seguridad.

- 1) Guardar en los lugares de trabajo las cantidades de productos químicos que sean estrictamente necesarias. De este modo, es más fácil aislar y disminuir los peligros que se derivan de su manipulación y dotar a las instalaciones y locales de los medios de seguridad adecuados.
- 2) No guardar los líquidos peligrosos en recipientes abiertos. Los envases adecuados para tal fin se deben cerrar después de ser usados o cuando queden vacíos.
- 3) Almacenar las sustancias peligrosas debidamente separadas, agrupadas por el tipo de riesgo que pueden generar (tóxico, de incendio, etc.) y respetando las incompatibilidades que existen entre ellas: por ejemplo, las sustancias combustibles y reductoras deben estar separadas de las oxidantes y de las tóxicas.
- 4) Colocar los recipientes que contengan sustancias corrosivas, como los ácidos y los álcalis, separados entre sí y colocados en diques de contención que puedan retener los derrames producidos en el caso de rotura del recipiente.

- 5) Elegir el recipiente adecuado para guardar cada tipo de sustancia química y tener en cuenta el posible efecto corrosivo que pueda tener sobre el material de construcción del envase. Los recipientes metálicos son los más seguros.
- 6) Guardar sólo pequeñas cantidades de productos en recipientes de vidrio, ya que este material es muy frágil. Esta clase de envases deben transportarse protegidos y las botellas de dos litros tienen que disponer de un asa que facilite su manejo.
- 7) Tener en cuenta que el frío y el calor deterioran el plástico, por lo que este tipo de envases deben ser revisados con frecuencia y mantenerse protegidos del sol y de las bajas temperaturas. Los envases empleados para guardar sustancias peligrosas deben ser homologados.
- 8) Disponer de una buena ventilación en los locales, especialmente en los lugares donde se almacenen sustancias tóxicas o inflamables, así como de sistemas de drenaje que ayuden a controlar los derrames que puedan producirse (rejillas en el suelo, canalizaciones, etc.).
- 9) Dividir las superficies de los locales en secciones distanciadas unas de otras, que agrupen los distintos productos, identificando claramente qué sustancias son y su cantidad. En el caso de una fuga, derrame o incendio, podrá conocerse con precisión la naturaleza de los productos almacenados y actuar con los medios adecuados.
- 10) También se deben despejar los accesos a las puertas y señalar las vías de tránsito.

- 11) Evitar realizar trabajos que produzcan chispas o que generen calor (esmerilar, soldar, amolar, etc.) cerca de las zonas de almacenamiento, así como el trasvasar sustancias peligrosas.
- 12) Los locales en los que se almacenen sustancias químicas inflamables deberán, además, cumplir con una serie de requisitos básicos: evitar la existencia de focos de calor; disponer de paredes de cerramiento resistentes al fuego y puerta metálica; contar con una instalación eléctrica antiexplosiva; tener una pared o tejado que actúe como paramento débil para que en caso de deflagración se libere la presión a un lugar seguro; y disponer de medios de detección y protección contra incendios.
- 13) Seguir procedimientos seguros en las operaciones de manipulación y almacenamiento, por lo que las personas que trabajan con sustancias químicas deben estar informadas y formadas sobre los riesgos que comporta trabajar con ellas.

## CONCLUSIONES

1. Las pruebas de efectividad demostraron que la concentración mínima a la que el Hipoclorito de Sodio como agente activo inhibe la actividad bacteriana de las bacterias staphylococcus, escherichiacoli y salmonella es de 0.65% p/p de Hipoclorito de Sodio, y que a concentraciones iguales o menores a 0.11% p/p solamente inhiben la actividad de la bacteria staphylococcus. La concentración mínima sugerida para la formulación del desinfectante en gel clorado es de 0.95% p/p y hasta un máximo de 5.45% p/p de Hipoclorito de Sodio, siendo esta la concentración utilizada en la lejía comercial, dicha concentración permite inhibir de forma rápida y eficaz la actividad bacteriana de los microorganismos evaluados.
2. Las pruebas de efectividad para el desinfectante en gel yodado a la concentración de 1.61% p/p de Yoduro de Potasio (KI) demostraron que dicho producto inhibe la actividad bacteriana de las bacterias staphylococcus, escherichiacoli y salmonella, y que a una dilución menor de KI el desinfectante pierde su efectividad de inhibición de las bacterias en estudio. Por lo anterior, la concentración mínima sugerida del producto terminado para yodo gel es de 1.61% p/p de KI, el cual debe ser utilizado sin dilución en agua para mantener su efectividad frente a los microorganismos evaluados. Para mayor efectividad en su aplicación se sugieren formulaciones hasta del 5% p/p.
3. Para la formación del gel para el desinfectante en gel clorado se seleccionó la carboximetilcelulosa, puesto que presenta estabilidad del gel en el tiempo a temperatura ambiente a un menor costo que con metasilicato de sodio y carbopol en combinación con trietanolamina. Mientras que para la formación



del gel para el desinfectante en gel yodado se seleccionó el metasilicato de sodio, el cual, fue el único que logró la formación de gel a la concentración de 1.61% p/p y mayores de KI en comparación con el carboximetilcelulosa y el carbopol.

4. Con los resultados de esta investigación se está presentando la formulación de un nuevo producto al mercado, formulado para desinfección superficies y utensilios de cocina en el hogar, de uso seguro y no toxico, como lo es el Yodo Gel, mientras que el Cloro Gel es un producto que se encuentra ya en el mercado, pero que aun no se masifica su uso como en el caso del Alcohol gel, utilizado para desinfección de manos.
5. Los desinfectantes clorados y yodados provocan un daño moderado a las personas y al medio ambiente, de acuerdo con el análisis de riesgo realizado a las materias primas utilizadas para la fabricación de estos desinfectantes, por lo que la manipulación de estos productos debe realizarse con el equipo de protección adecuado y tomando las medidas de seguridad recomendadas.
6. La lejía (Hipoclorito de sodio) es el desinfectante más utilizado por las personas y la industria, el 100% de la población encuestada utiliza dicho producto para desinfectar distintas superficies. Así mismo, el 100% de la población encuestada utilizó el producto cloro gel, donde el 81.36% considera sustituir la lejía comercial por el cloro gel dependiendo de la superficie a desinfectar.

7. Los detergentes son sustancias utilizadas para la desinfección de utensilios y superficies de cocina, el 100% de la población encuestada hace uso de estas sustancias, pero muy pocas conocen sobre los agentes activos que permiten la inhibición de las bacterias. El agente activo, yodo blanco (KI), utilizado para la formulación de un desinfectante en gel yodado no es la excepción, puesto que se evidenció el poco conocimiento de la población sobre los usos del yodo como desinfectante y el temor de utilizarlo como alternativa para desinfectar utensilios y superficies de cocina. Solamente un 35% de la población encuesta sustituiría el detergente por el yodo gel dependiendo de la superficie a desinfectar.
  
8. La fabricación de todo producto industrial exige condiciones adecuadas para elaborarlo, con instalaciones y equipo debidamente adecuado y calificado, ya que, es necesario cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.), para obtener el registro sanitario ante la Junta de Vigilancia de la Profesión Químico Farmacéutico (J.V.P.Q.F.).

## RECOMENDACIONES

1. Confirmar que la etiqueta del producto final para cloro gel y yodo gel, se especifique el componente activo y la concentración utilizada, así como, explicar brevemente el uso correcto del producto y las distintas superficies donde se puede aplicar cada uno de los productos. Ayudando de esta manera a que la población tome conciencia de cómo proteger su salud tanto de los microorganismos presentes en las distintas superficies, como de un mal manejo del desinfectante que se está utilizando.
2. Mantener una relación óptima entre costo y calidad del producto, ya que, la mayoría de las personas y empresas adquieren desinfectantes de menor precio, sin conocer la eficiencia y eficacia de estos productos. Para dicha relación entre costo y calidad se debe evaluar la calidad de las materias primas a utilizar en la elaboración del cloro gel y yodo gel, así como, las cantidades óptimas para la formulación y reducir costos de fabricación, garantizando un producto que satisfaga las necesidades de los potenciales clientes y maximizando las ganancias de la empresa que comercializa el producto.
3. Realizar estudios mercadológicos acerca de las materias primas a utilizar para que los productos utilicen materias primas adecuadas, que se formulen con las cantidades correctas, para que después de su disolución, siempre mantengan el nivel de efectividad adecuado.
4. Promover y educar sobre el uso adecuado de los desinfectantes clorados y yodados, ya que, la desinfección constituye un procedimiento esencial para enfrentar la cadena de transmisión de infecciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Acofarma. (Febrero de 2015). *Carbopol y Excipiente*. Recuperado el Noviembre de 2015, de [http://www.acofarma.com/admin/uploads/descarga/4080-21dba52a929da8d93618ba5c8b06ea22ae9c2bab/main/files/Carbopol\\_y\\_Excipiente\\_Acofar\\_gel\\_carb\\_\\_mero.pdf](http://www.acofarma.com/admin/uploads/descarga/4080-21dba52a929da8d93618ba5c8b06ea22ae9c2bab/main/files/Carbopol_y_Excipiente_Acofar_gel_carb__mero.pdf)
2. Alba Torres, N. E., y Araujo Estrada, F. L. (2008). *Evaluación de los desinfectantes utilizados en el proceso de limpieza y desinfección del área de fitoterapeúticos en laboratorios Pronabell Ltda*. Trabajo de Graduación, para optar al título de Microbióloga Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia.
3. Alonso Nore, L. X., y Poveda Sanchez, J. A. (2008). *Estudio comparativo en técnicas de recuento rápido en el mercado y placas petrifilm<sup>tm</sup> 3m<sup>tm</sup> para el análisis de alimentos*. Trabajo de Graduación, para optar al título de Microbiólogo Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia.
4. Asociación Argentina de Microbiología. (2013). *Manual de microbiología aplicada a las industrias farmacéutica, cosmética y de productos médicos*. Recuperado el 05 de Enero de 2016, de [https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjst6K\\_mN7OAhUKfiYKHSijCC0QFggjMAA&url=http%3A%2F%2Frepositorio.ub.edu.ar%3A8080%2Fxmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F123456789%2F5137%2Fmanual-microbiologia-aplicada.pdf%3F](https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjst6K_mN7OAhUKfiYKHSijCC0QFggjMAA&url=http%3A%2F%2Frepositorio.ub.edu.ar%3A8080%2Fxmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F123456789%2F5137%2Fmanual-microbiologia-aplicada.pdf%3F)
5. Betelgeux. (Mayo de 2014). *Desinfectantes utilizados en la industria alimentaria: características, modo de actuación y aspectos que inciden en su eficacia*. Recuperado el Agosto de 2015, de [http://www.betelgeux.es/images/files/Documentos/Articulo\\_boletin\\_Desinfectantes\\_y\\_Modo\\_de\\_accion\\_en\\_IIAA.pdf](http://www.betelgeux.es/images/files/Documentos/Articulo_boletin_Desinfectantes_y_Modo_de_accion_en_IIAA.pdf)

6. Cosmos. (Febrero de 2014). *Información Técnica y Comercial del Lauril eter sulfato de sodio*. Recuperado el Noviembre de 2015, de <http://www.cosmos.com.mx/wiki/czv0/lauril-eter-sulfato-de-sodio>
7. Distribuidora Aliados. (Marzo de 2014). *Metasilicato de sodio*. Recuperado el Noviembre de 2015, de <http://www.distribuidoraaliados.com/portfolio-items/metasilicato-de-sodio/>
8. Flamenco, J. y Gevara, G. (2011). Formulación de tres productos desinfectantes y evaluación de su actividad antimicrobiana. Trabajo de Graduación, para optar al título de Licenciatura en Química y Farmacia. Universidad de El Salvador. El Salvador.
9. García, O., & Molina, R. (Septiembre de 2003). *Manual de limpieza y desinfección hospitalaria*. Recuperado el 18 de Enero de 2016, de <http://www.ccoporvenir.com/wp/wp-content/uploads/2015/11/GC-Limpieza.pdf>
10. Goldin, P. (Febrero de 2014). *International Sanitary Supply Association (ISSA)*. Recuperado el Agosto de 2015, de <http://www.issalatam.com/boletin53articulo3.html>
11. Hans-Jürgen, A., & Weissmermel, K. (2003). *Industrial Organic Chemistry*. Barcelona: Reverté.
12. Lenntech. (Julio de 2010). *Agua desmineralizada*. Recuperado el Noviembre de 2015, de <http://www.lenntech.es/agua-desmineralizada.htm>
13. Lenntech. (Marzo de 2009). *Desinfectantes Hipoclorito de Sodio*. Recuperado el Noviembre de 2015, de <http://www.lenntech.es/procesos/desinfeccion/quimica/desinfectantes-hipoclorito-de-sodio.htm>

14. Medina, L. y Valencia, L. (2008). Evaluación de la eficacia de un desinfectante de alto nivel, a base de peróxido de hidrogeno, empleado en la esterilización de dispositivos e instrumentos hospitalarios. Trabajo de Graduación, para optar al título de Microbióloga Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia.
15. Meza Vera, F. E. (Febrero de 2006). *Provisiones industriales (PROVINAS)*. Recuperado el 18 de Enero de 2016, de [http://www.provinas.net/files/boletin\\_tecnico\\_002.pdf](http://www.provinas.net/files/boletin_tecnico_002.pdf)
16. Mouteira, M. C., & Basso, M. I. (2013). *Limpieza y desinfección en las salas de extracción de miel*. Recuperado el 18 de Enero de 2016, de [http://www.agro.unlp.edu.ar/sites/default/files/paginas/iv\\_limpieza\\_y\\_desinfeccion\\_en\\_sala\\_de\\_extraccion.pdf](http://www.agro.unlp.edu.ar/sites/default/files/paginas/iv_limpieza_y_desinfeccion_en_sala_de_extraccion.pdf)
17. OMS. (Junio de 2004). *Formulario Modelo de la OMS*. Obtenido de <http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/s5422s/s5422s.pdf>
18. Pineda, J. E. (2007). *Desarrollo de nuevos productos (DNP)*. Medellín: Universidad EAFIT .
19. QuimiNet. (15 de Junio de 2011). *Las diversas aplicaciones de la Carboximetilcelulosa*. Recuperado el Noviembre de 2015, de <http://www.quiminet.com/articulos/las-diversas-aplicaciones-de-la-carboxim-etilcelulosa-cmc-16089.htm>
20. QuimiNet. (Octubre de 2011). *Las principales características de la trietanolamina*. Recuperado el Noviembre de 2015, de <http://www.quiminet.com/articulos/las-principales-caracteristicas-de-la-trietanolamina-2603049.htm>

21. QuimiNet. (Enero de 2013). *Los usos y aplicaciones del metasilicato de sodio pentahidratado más comunes*. Recuperado el Noviembre de 2015, de <http://www.quiminet.com/articulos/los-usos-y-aplicaciones-del-metasilicato-de-sodio-pentahidratado-mas-comunes-2701282.htm>
22. Rata, B. M., Duarte, A. R., & Aranda, D. A. (2002). *Desarrollo de nuevos productos: consideraciones sobre la integración funcional*. Cuadernos de estudios empresariales. Recuperado el Enero de 2016, de <https://revistas.ucm.es/index.php/CESE/article/viewFile/CESE0000110165A/10034>
23. Rosario Reyes, P. (Junio de 2013). *Antisépticos, desinfectantes y métodos de esterilización*. Recuperado el Agosto de 2015, de <http://es.slideshare.net/jesminde1/antispticos-desinfectantes-y-mtodos-de-esterilizacin>
24. Sallés Creus, M., & Codina Jané, C. (Agosto de 2005). *Limpieza, desinfección y esterilización en el ámbito hospitalario*. Recuperado el Noviembre de 2015, de <http://www.scfarmclin.org/docs/higiene/higiene.pdf>
25. Secretaria de Salud Mexico. (Agosto de 1999). *Manual de buenas practicas de higiene y sanidad*. Recuperado el Agosto de 2015, de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/capitulo9.html>
26. SYDNEY 2000. (27 de Julio de 2011). *Hoja tecnica de la carboximetilcelulosa*. Recuperado el Noviembre de 2015, de [http://www.sydney2000.com.mx/Hoja\\_tecnica/CMC\\_T.pdf](http://www.sydney2000.com.mx/Hoja_tecnica/CMC_T.pdf)
27. Troya, Jimmy. (2007). Evaluación de la efectividad de los desinfectantes DIVOSAN FORTE y MH en la desinfección de equipos y áreas de trabajo en una empresa procesadora de helados. Trabajo de Graduación, para optar al título de Microbiólogo Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia.

28. UES-EIQA-QIL-115 (2014). Elaboración de desinfectantes en gel base cloro y base yodo, para uso doméstico. Guías de Laboratorio Química Industrial, Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador.
29. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). (Mayo de 2002). *Química de alimentos*. Recuperado el Octubre de 2015, de [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301203/301203/leccin\\_16\\_generalidades\\_de\\_los\\_coloides.html?blockedDomain=datateca.unad.edu.co](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301203/301203/leccin_16_generalidades_de_los_coloides.html?blockedDomain=datateca.unad.edu.co)
30. NFPA (2016) National Fire Protection Association. Recuperado Julio de 2016. <http://www.nfpa.org>
31. ISTAS (2016) Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. Recuperado Julio 2016. <http://www.istas.net>
32. Organización internacional del trabajo (OIT) (2016). La salud y seguridad en el trabajo "Los productos químicos en el lugar de trabajo". Recuperado Julio 2016. [http://training.itcilo.it/actrav\\_cdrom2/es/osh/kemi/](http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/kemi/)



# ANEXOS

**ANEXO A PROPIEDADES FISICOQUIMICAS DE DESINFECTANTES ALTO,  
MEDIANO Y BAJO NIVEL**

**Anexo A.1** Propiedades fisicoquímicas de desinfectantes de alto nivel

DESINFECTANTES DE ALTO NIVEL	NOMBRE QUIMICO	FORMULA QUIMICA	CONCENTRACION DE APLICACION	PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS
	Orto-ftalaldehído	$C_8H_6O_2$	0.55% p/v	Di aldehído aromático soluble en agua que generalmente se encuentra en forma de solución transparente de color azul pálido y prácticamente inodora. Las soluciones de OPA contienen generalmente un 0.55% p/v de este dialdehído. Los puntos de congelación y de ebullición de dichas soluciones son de 0°C y 100°C respectivamente. El pH de una solución 0.1 M oscila entre 7.2 y 7.8.
	Glutaraldehído	$C_5H_8O_2$	2% p/v	Líquido dialdehído alifático, de bajo peso molecular, incoloro y de olor picante. Soluble en agua y solventes orgánicos (etanol, benceno y éter). En agua es ligeramente ácido (pH 3-4) y polimeriza a una forma vítrea; en destilación al vacío se regenera el dialdehído. Emanava vapores tóxicos.
	Peróxido de Hidrógeno	$H_2O_2$	6% - 8% p/v	Líquido incoloro bastante estable. Se comercializa como soluciones acuosas a concentraciones entre el 3 y el 90%. El contenido en $H_2O_2$ de dichas soluciones puede expresarse en porcentaje o en volúmenes. Soluble en agua y en éter; insoluble en éter de petróleo.

Referencia: Sociedad Catalana de Farmacia Clínica (2016). Recuperado de:

<http://www.scfarmclin.org/docs.pdf>

Continuación

## Anexo A.1 Propiedades fisicoquímicas de desinfectantes de alto nivel

DESINFECTANTES DE ALTO NIVEL	NOMBRE QUIMICO	FORMULA QUIMICA	CONCENTRACION DE APLICACIÓN	PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS
	Hipoclorito sódico	NaOCl	1000 ppm (0.1% p/v)	<p>Sal sódica del ión hipoclorito. Es un sólido blanco, cristalino o granular. En solución acuosa (lejía) es un líquido amarillo verdoso de olor picante y punto de congelación de 6°C. El ión hipoclorito en solución acuosa se expresa como cloro activo (cloro libre). Reacciona con formaldehído produciendo bis-clorometiléter, un compuesto carcinógeno. En contacto con ácidos fuertes como el HCl se forma Cl<sub>2</sub>, compuesto altamente irritante del tracto respiratorio y las mucosas. En su envase original y sin diluir tiene un pH superior a 11-12. En estas condiciones su degradación es muy lenta. Es corrosivo para los metales, algunos plásticos y el caucho.</p>

Referencia: Sociedad Catalana de Farmacia Clínica (2016). Recuperado de:

<http://www.scfarmclin.org/docs.pdf>

## Anexo A.2 Propiedades fisicoquímicas de desinfectantes de mediano nivel

DESINFECTANTES DE MEDIANO NIVEL	NOMBRE QUIMICO	FORMULA QUIMICA	CONCENTRACION DE APLICACIÓN	PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS
	Alcohol Etilico	$C_2H_5OH$	70% p/v	Líquido incoloro (a no ser que se añadan colorantes) y transparente, libre de sedimento de partículas en suspensión y de material extraño. Volátil e inflamable. Es higroscópico y miscible en agua, diclorometano y cloroformo. La concentración de alcohol se expresa en porcentaje en volumen. Por ejemplo el alcohol de 70° contiene 70 mL de etanol absoluto por cada 100 mL de solución alcohólica de 70°. Cuando se realizan diluciones se debe tener muy en cuenta la temperatura de la dilución y la de almacenamiento y realizar los controles pertinentes una vez haya reposado la mezcla.
	Alcohol Isopropílico	$C_3H_8O$	70-90% p/v	Líquido incoloro, volátil, inflamable y con un olor característico. Miscible en agua, etanol, éter y cloroformo.

Referencia: Sociedad Catalana de Farmacia Clínica (2016). Recuperado de:  
<http://www.scfarmclin.org/docs.pdf>

### Anexo A.3 Propiedades fisicoquímicas de desinfectantes de bajo nivel

DESINFECTANTES DE BAJO NIVEL	NOMBRE QUIMICO	FORMULA QUIMICA	CONCENTRACION DE APLICACION	PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS
	Hipoclorito sódico	NaOCl	100 ppm (0.01% p/v)	Sal sódica del ión hipoclorito. Es un sólido blanco, cristalino o granular. En solución acuosa (lejía) es un líquido amarillo verdoso de olor picante y punto de congelación de 6°C. El ión hipoclorito en solución acuosa se expresa como cloro activo (cloro libre). Reacciona con formaldehído produciendo bis-clorometiléter, un compuesto carcinógeno. En contacto con ácidos fuertes como el HCl se forma Cl <sub>2</sub> , compuesto altamente irritante del tracto respiratorio y las mucosas. En su envase original y sin diluir tiene un pH superior a 11-12. En estas condiciones su degradación es muy lenta. Es corrosivo para los metales, algunos plásticos y el caucho.
Compuestos de Amonio cuaternario	$  \begin{array}{c}  \text{O} \\  \parallel \\  \text{R-(A)}_m \text{---} \text{N}^+ \text{---} (\text{CR}'\text{R}')_n \text{---} \text{C-C-R}_n \text{---} \text{X}^- \\    \\  \text{R}_1  \end{array}  $	5% p/v	Son polvos blancos o blanco amarillentos, o bien fragmentos gelatinosos blanco amarillentos; son solubles en agua y en etanol, y prácticamente insolubles en cloroformo y en éter.	

Referencia: Sociedad Catalana de Farmacia Clínica (2016). Recuperado de:

<http://www.scfarmclin.org/docs.pdf>

# ANEXO B HOJAS DE SEGURIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA LA FORMULACION DE LOS DESINFECTANTES CLORADOS Y YODADOS

## Anexo B.1 Hoja de seguridad del carbopol 940

### Ficha de Datos de Seguridad

### ACOFARMA

Conforme al Reglamento (CE) N° 1907/2006 (REACH)

#### 1.- Identificación de la sustancia o del preparado y de la sociedad o empresa

*Identificación de la sustancia o del preparado*

**Denominación:** Carbopol 940 BP

*Identificación de la sociedad o empresa:* Acofarma Distribución S.A.  
Llobregat, 20  
08223-Terrassa. España.  
Tel: 93 736 00 88 / Fax: 93 785 93 62

Teléfono de urgencias: Instituto Nacional de Toxicología. Madrid. Tel: 91 562 04 20

#### 2.- Identificación de los peligros

##### Clasificación de la sustancia o de la mezcla

De acuerdo al Reglamento (EC) No1272/2008

Lesiones oculares graves o irritación ocular, categoría 2.

De acuerdo con la Directiva Europea 67/548/CEE, y sus enmiendas.

Irrita los ojos.

##### Elementos de la etiqueta



Pictograma

Palabra de advertencia Atención

Indicación(es) de peligro

H319: Provoca irritación ocular grave.

Declaración(es) de prudencia

P305/351/338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

Símbolo(s) de peligrosidad

Xi Irritante

Frase(s) – R

36 Irrita los ojos.

Frase(s) – S

26-39 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. Úsese protección para los ojos/la cara.

Otros Peligros - ninguno(a)

### 3.- Composición/información sobre los componentes

CAS-Nº.: 9007-20-9 EINECS-Nº.: ----  
PM: ----  
Fórmula molecular:  $(C_3H_4O_2)_n$  Caracterización química: polímero acrílico reticulado

### 4.- Primeros auxilios

En caso de contacto con la piel: lavar con abundantes cantidades de agua durante, al menos, 15 minutos.  
En caso de contacto con los ojos: lavar inmediatamente con abundantes cantidades de solución fisiológica salina al 1%. durante, al menos, 15 minutos manteniendo abiertos los párpados. Si no se dispone de la solución fisiológica, lavar con abundantes cantidades de agua durante, al menos, 15 minutos. Llamar a un médico.

El polvo seco que puede depositarse en los ojos inadvertidamente causa menos irritación cuando se limpia con una solución fisiológica salina al 1%.

El agua hincha el producto como un film gelatinoso que puede ser difícil de quitar sólo con agua.

### 5.- Medidas de lucha contra incendios

*Medios de extinción adecuados:*

Agua pulverizada, dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) que es un poco menos efectivo debido a su falta de capacidad para enfriar, polvo químico seco o espuma apropiada.

*Procedimientos especiales para la lucha contra incendios:*

Usar aparato de respiración autónomo y ropa protectora para evitar el contacto con la piel y los ojos.

*Riesgos especiales:*

Con cualquier material en forma de polvo, este producto puede formar mezclas explosivas con el aire. Emite humos tóxicos en caso de incendio.

### 6.- Medidas a tomar en caso de vertido accidental

Usar aparato de respiración autónomo, botas y guantes fuertes de goma.

Utilizar indumentaria protectora.

Disponer de solución fisiológica salina 1% para lavar los ojos. Evitar el contacto con los ojos.

Recoger en seco, poner en una bolsa y conservar para su posterior eliminación como residuo.

Evitar levantar polvo.

Evitar el uso de agua para lavar, pues forma una capa resbaladiza.

### 7.- Manipulación y almacenamiento

*Consultar sección 8.*

### 8.- Controles de exposición/protección personal

*Protección personal:*

Ropa de protección adecuada.

Protección respiratoria: Máscara de respiración homologada para exposiciones superiores a 0.05 mg/m<sup>3</sup>.

Protección de las manos: Guantes químico-resistentes.

Protección de los ojos: Gafas de seguridad.

*Medidas de higiene particulares:*

Ducha de seguridad y baño para los ojos.

Evitar todo contacto con ojos, piel y ropas. Evitar la acumulación de polvo. No respirar el polvo.

Mantener alejado de fuentes de ignición. Producto muy higroscópico.

Lavarse cuidadosamente, manos y piel, después de cada manipulación.

*Almacenamiento:*

Mantener herméticamente cerrado. Evitar cargas electrostáticas.

En lugar fresco, seco y ventilado. Evitar la humedad.

**9.- Propiedades físicas y químicas**

Estado físico: Sólido

Color: Blanco

Olor: Ligeramente ácido.

Valor pH

(solución acuosa 1%) aprox. 3

Punto de ignición 520 °C

Limites valores críticos para explosión

Inferior: 100 g/m<sup>3</sup>

Superior: No determinado

Solubilidad en

Agua Soluble lento

Etanol Muy poco soluble

Cloroformo Insoluble

Éter Insoluble

**10.- Estabilidad y reactividad**

*Estabilidad:*

Estable si se usa de acuerdo con las especificaciones.

*Condiciones a evitar:*

Humedad.

*Materias a evitar:*

Bases fuertes.

*Productos de descomposición/combustión peligrosos:*

Humos tóxicos de: monóxido de Carbono, dióxido de Carbono. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos.

*Polimerización peligrosa:*

No ocurre.

**11.- Información toxicológica**

*Toxicidad aguda:*

Polímero acrílico reticulado (oral, rata): >2500 mg/kg

Polímero acrílico reticulado (dermal, conejo): >3000 mg/kg



Puede causar irritación en ojos.

Puede ser irritante de las membranas mucosas y del tracto respiratorio superior a altas concentraciones de exposición. Puede ser nocivo por inhalación a altas concentraciones.

*Información adicional:*

La inflamación de la piel (dermatitis) puede ocurrir en casos de sensibilidad individuales bajo condiciones extremas, contacto prolongado o repetido, exposición excesiva y alta temperatura y contacto con la ropa contaminada.

## **12.- Informaciones ecológicas**

*Información general:*

No verter el producto en acuíferos, ni alcantarillado.

Toxicidad aguda estática (96 H): Bluegil, Sunfish: LC50= 580 – 2000 mg/l

Daphnia Magna: LC50= 168 – 280 mg/l

## **13.- Consideraciones relativas a la eliminación**

*Producto:*

Disolver o mezclar con un solvente combustible adecuado e incinerar en instalaciones apropiadas.

En la Unión Europea no están regulados, por el momento, los criterios homogéneos para la eliminación de residuos químicos. Aquellos productos químicos, que resultan como residuos del uso cotidiano de los mismos, tienen en general, el carácter de residuos especiales. Su eliminación en los países comunitarios se encuentra regulada por leyes y disposiciones locales.

Le rogamos contacte con aquella entidad adecuada en cada caso (Administración Pública, o bien Empresa especializada en la eliminación de residuos), para informarse sobre su caso particular.

*Envases:*

Su eliminación debe realizarse de acuerdo con las disposiciones oficiales. Para los embalajes contaminados deben adoptarse las mismas medidas que para el producto contaminante. Los embalajes no contaminados se tratarán como residuos domésticos o como material reciclable.

## **14.- Información relativa al transporte**

Contactar con ACOFARMA, S.C.L. para información relativa al transporte.

## **15.- Información Reglamentaria**

La hoja técnica de seguridad cumple con los requisitos de la Reglamento (CE) No. 1907/2006.

## **16.- Otras informaciones**

### **Texto de códigos H y frases R mencionadas en la sección 2**

Fecha de emisión: 08-05-00

Fecha de revisión: 16-01-09

Fecha de edición 2ª: 23-12-10

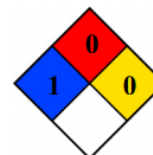
Los datos suministrados en esta ficha de seguridad se basan en nuestro actual conocimiento. Describen tan sólo las medidas de seguridad en el manejo de este producto y no representan una garantía sobre las propiedades descritas del mismo.

## Anexo B.2 Hoja de seguridad del carboximetil celulosa sódica



### HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: **CARBOXIMETIL CELULOSA SÓDICA**  
Fecha de Revisión: Septiembre 2011 – segunda revisión



#### SECCION 1 : IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

##### PRODUCTO

**Nombre Químico:** CARBOXIMETIL CELULOSA SÓDICA (CMC) -  $C_6H_9OCH_2COONa$   
**Número CAS:** 9004-32-4  
**Sinónimos:** Carboximetilcelulosa, CMC, Glicolato de celulosa.

**COMPAÑÍA:** Grupo Transmerquim

##### Teléfonos de Emergencia

México : +55 5831 7905 – SETIQ 01 800 00 214 00  
Guatemala: +502 6628 5858  
El Salvador: +503 2251 7700  
Honduras: +504 556 8403  
Nicaragua: +505 2269 0361 - Toxicología MINSA: +505 2289 4700  
Costa Rica: +506 2537 0010  
Panamá: +507 512 6182  
Colombia: +571 840 0046  
Perú: +511 614 65 00  
Ecuador: +593 2382 6250  
Venezuela: +582 871 6606 – 871 6072  
República Dominicana +809 685 1010  
Argentina +54 115 031 1774

#### SECCION 2: COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

<b>CARBOXIMETIL CELULOSA SÓDICA</b>	<b>CAS: 9004-32-4</b>	<b>100%</b>
-------------------------------------	-----------------------	-------------

#### SECCION 3: IDENTIFICACION DE PELIGROS

**VISION GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS.** Polvo inflamable al ser finamente dividido y suspendido en el aire. Dicho polvo puede causar irritación ocular leve o irritación respiratoria si se inhala.

Las superficies sujetas a derrames o empolvamiento pueden volverse resbalosas si se mojan. Este polvo cuando se dispersa representa un peligro de explosión.

La exposición a corto plazo no presenta efectos permanentes conocidos en los seres humanos, cuando se usa según las indicaciones.

A largo plazo la exposición no tiene efectos permanentes en los seres humanos si se usa según las indicaciones. No se conocen efectos ecológicos.

**EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:** El polvo de este material puede causar irritación ocular leve o irritación respiratoria si se inhala.

#### SECCION 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

**Contacto Ocular:** Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente para asegurar la remoción del químico. Retire los lentes de contacto para asegurar lavado total. Busque atención médica si persiste la irritación.

**Contacto Dérmico:** Lave la piel inmediatamente con abundante agua por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente.

**Inhalación:** Trasladar a la víctima al aire fresco. Trátese cualquier irritación sintomáticamente. Buscar atención médica.

**Ingestión:** ¡No induzca el vomito! Administre grandes cantidades de agua para disolver el producto.

#### SECCION 5: MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

**Precaución:** Polvo inflamable al ser finamente dividido y suspendido en el aire. Las superficies sujetas a derrames o empolvamiento pueden volverse resbalosas si se mojan.

**Temperatura de bronceamiento:** 227 °C (440 °F)  
**Límites de inflamabilidad:** N/A  
**Temperatura de autoignición:** 370 °C (698 °F) como polvo.

**Medios de extinción:** Agua rociada, polvo químico, espumas o dióxido de carbono.

**Procedimientos especiales de combate de fuego:** Ninguno

**Riesgos no usuales de fuego y/o explosión:** El polvo es inflamable si es finamente dividido y suspendido en el aire.

#### SECCION 6: MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

Aísle el área, colóquese a favor del viento, elimine fuentes de ignición; absorba el producto en material inerte (tierra, arena, aserrín, etc.). Remueva con elementos adecuados. Recoja en recipientes apropiados para posterior tratamiento y rotúlelos. Evite que los residuos entren en contacto con la red de desagüe. Después de recogidos los residuos, lave el lugar de derrame con abundante agua.

**Métodos de Disposición de Desechos:** El método de disposición recomendado es la incineración del material de desecho en dispositivos permitidos de acuerdo a las regulaciones locales, departamentales y nacionales. Una alternativa conveniente es utilizar los rellenos sanitarios.

**Este producto es biodegradable:** El agua de desecho que contenga este producto puede considerarse para tratamiento en un sistema de tratamiento biológico aclimatado de capacidad adecuada.

Este producto no es considerado como desecho peligroso. No posee ninguna característica de riesgo.

### SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

**Precauciones de manejo y almacenaje:** Manténgase el material lejos de fuentes de calor, chispas o flama directa. Para conservar la calidad del producto guárdese éste en envases sellados y en lugar seco alejado del calor y la luz solar.

### SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

**Controles en ingeniería de diseño:** Deben procurarse ventilaciones adecuadas para mantener las concentraciones del polvo por debajo de los límites aceptables de exposición.

**Equipo de protección personal:** Gafas de seguridad.

**Recomendaciones laborales:** Las fuentes lavajos y regaderas de seguridad deben ser fácilmente accesibles. Manténgase los pisos limpios y secos.

**Prácticas de higiene apropiadas:** No permita el contacto con los ojos. Evite respirar el polvo. Lávese abundantemente después del manejo.

### SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Apariencia y olor:	Polvo de blanco a amarillento, inodoro
Densidad (20 °C) (g/ml):	0.60 – 0.80
Viscosidad (25 °C) (sol al 2%) (mPa.s):	15.000 – 20.000
Punto de ebullición:	N/A
Presión de vapor a 20 °C:	N/A
Densidad de vapor:	N/A
Punto de congelación:	N/A
Razón de evaporación:	N/A
Humedad (% por peso):	8% máximo (al empacar)
Solubilidad en agua:	Total
Densidad específica:	0.6-0.9
pH (sol. Al 2%) (20 °C):	7 a 8

### SECCION 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Estabilidad:** Estable en condiciones ordinarias de uso y almacenamiento.

**Incompatibilidad:** Ninguna

**Productos de descomposición peligrosos:** Ninguno.

**Productos de combustión peligrosos:** Monóxido de carbono, dióxido de carbono, humo.

**Polimerización peligrosa:** No ocurre.

### SECCION 11: INFORMACION TOXICOLOGICA

**Condiciones médicas generalmente agravadas por la exposición:** Ninguna conocida.

**Principal ruta de entrada:** Si se siguen los estándares industriales de higiene y procedimientos recomendados, no es probable la entrada del producto al cuerpo.

No enlistado como cancerígeno por la NTP (National Toxicology Program); no regulado como cancerígeno por la OSHA (Occupational Safety & Health Administration); no evaluado por la IARC (International Agency for Research on Cancer).

**Efectos reportados sobre el ser humano:** Un único caso de dermatitis alérgica al contacto se reporta después de sostener contacto repetido durante un período largo (8 años) con CMC purificada.

**Efectos reportados sobre animales:** Irritación ocular tras exposición al polvo de CMC sódica purificada. Estudios de laboratorio indican que la CARBOXIMETILCELULOSA DE SODIO no es mutágeno, ni teratógeno, ni cancerígena y que no causa efectos en la reproducción.

### SECCION 12: INFORMACION ECOLOGICA

Análisis ecotoxicológicos efectuados con producto químicamente idénticos dieron el siguiente resultado:

Toxicidad aguda para los peces:	Clo mayor a 2000 mg / l. Especie: Brachynadio rerio
Toxicidad aguda para los peces:	CL100 mayor a 4000 mg / l. Especie: Brachynadio rerio
Toxicidad aguda para bacteria:	CE50: 10,000 mg/1
Bioacumulación:	Log POW menor a 0 - no lipófilo, sin potencial de bioacumulación.
Degradación biológica:	menor a 5% después de 28 días.
Valor DQO:	aprox. 900 mg/g,
DBO5:	0 mg O2 / l

Al igual que la celulosa, el CMC en condiciones apropiadas, es biodegradable y no provoca trastornos en los depuradores de aguas residuales.

Clase de contaminación (WGK): 1 - débil contaminante del agua.

### SECCION 13: CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION

**Residuos:** Evite que los residuos y/o agua de lavado entren en contacto con manantiales de agua potable. Los residuos pueden ser eliminados en pequeñas cantidades en estaciones de tratamiento de efluentes o de acuerdo con la legislación ambiental local. Cantidades mayores de residuo pueden ser dispuestas por incineración.

**Envases:** Los envases no retornables tienen su uso prohibido para almacenamiento de productos para consumo humano y animal. Los envases vacíos pueden contener residuos de producto (vapor, líquido y/o sólido), por tanto todas las precauciones de riesgo contenidas en esta ficha de seguridad, deben ser tenidas en cuenta.

### SECCION 14: INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

No regulado. No es producto de transportación peligrosa.

**Recomendaciones Especiales:** No transportar con alimentos.

### SECCION 15: INFORMACION REGLAMENTARIA

No se requiere etiquetado especial.

Valor TLV (polvo fino): 6 mg / m<sup>3</sup>

Valor CTR: No aplica

Esta hoja de seguridad cumple con la normativa legal de:

México: NOM-018-ST5-2000

Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441

Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001

### SECCION 16: INFORMACION ADICIONAL

La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este material específico y ha sido elaborada de buena fe por personal técnico. Esta no es intentada como completa, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales.

## Anexo B.3 Hoja de seguridad del Hipoclorito de sodio



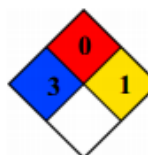
### HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: **HIPOCLORITO DE SODIO**

Fecha de Revisión: Agosto 2014. Revisión N°3



ONU.  
UN:1791



NFPA

#### SECCION 1 : IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

##### PRODUCTO

**Nombre Químico:** HIPOCLORITO DE SODIO - NaClO  
**Número CAS:** 7681-52-9  
**Sinónimos:** Agua lavandina, sal sódica del ácido hipocloroso

**COMPAÑÍA:** GTM

##### Teléfonos de Emergencia

México : +55 5831 7905 – SETIQ 01 800 00 214 00  
Guatemala: +502 66285858  
El Salvador: +503 22517700  
Honduras: +504 2540 2520  
Nicaragua: +505 2269 0361 – Toxicología MINSA: +505 22897395  
Costa Rica: +506 25370010 – Emergencias 9-1-1. Centro Intoxicaciones +506 2223-1028  
Panamá: +507 5126182 – Emergencias 9-1-1  
Colombia: +018000 916012 Cisproquim / (571) 2 88 60 12 (Bogotá)  
Perú: +511614 65 00  
Ecuador: +593 2382 6250 – Emergencias (ECU) 9-1-1  
Argentina +54 115031 1774

#### SECCION 2 : COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

**HIPOCLORITO DE SODIO**

**CAS: 7681-52-9**

#### SECCION 3 : IDENTIFICACION DE PELIGROS

**Clasificación ONU:** Clase 8 Corrosivo  
**Clasificación NFPA:** Salud: 3      Inflamabilidad: 0      Reactividad: 1



**Carcinogénesis:** El hipoclorito de sodio no figura en listados de cancerígenos.

**Resumen de riesgos:** La solución acuosa de NaClO basa su riesgo en su poder corrosivo y sus propiedades irritantes derivadas de su alcalinidad, su condición de generador potencial de cloro y de oxidante potencial. El grado de riesgo está asociado a la concentración de la solución y a la duración del contacto.

**EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:**

- Inhalación:** La inhalación de nieblas es riesgosa por su transformación en cloro.
- Contacto con los ojos:** El contacto con los ojos y la piel es peligroso por que produce corrosión e irritación. La exposición por contacto o ingestión puede causar la destrucción de tejidos en forma irreversible.
- Condiciones médicas agravadas por exposición prolongada:** Disminuir o evitar la inhalación en personas con problemas respiratorios crónicos.
- Organos más afectados:** Ojos, piel, membranas mucosas y tracto respiratorio.
- Principal vía de entrada:** Inhalación e ingestión.
- Efectos agudos:** La inhalación de nieblas o humos puede causar irritación bronquial, tos, dificultades respiratorias, estomatitis (inflamación de la membrana mucosa de la boca), náuseas y edema pulmonar. Efectos adicionales han incluido colapso circulatorio y delirio. La ingestión de una cantidad cercana a 100 gramos (al 12%) puede causar corrosión de la membrana mucosa, perforación del esófago y estomago, edema de laringe, llegando a convulsiones, coma o muerte. A menor concentración (5%) el daño es mucho menor. El contacto con el líquido puede producir irritación de los ojos y de la piel, con aparición de ampollas y eczemas.
- Efectos crónicos:** El hipoclorito de sodio es un irritante crónico de ojos y garganta.

**SECCION 4 : MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS**

- Contacto Ocular:** Lave bien los ojos inmediatamente con abundante agua al menos durante 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente para asegurar la remoción del químico. Busque atención médica inmediata.
- Contacto Dérmico:** Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Lave inmediata y efectivamente con agua el área del derrame. En caso de piel enrojecida o ampollada consultar al médico.

<b>Inhalación:</b>	Trasladar a la víctima al aire libre y administrar oxígeno adicional con 100% de humidificación y aplicando respiración artificial en caso de ser necesario.
<b>Ingestión:</b>	¡No induzca el vomito!. Administre grandes cantidades de agua si la víctima está consciente. Efectuar con cuidado el lavado de estómago.
<b>Nota para el médico:</b>	En caso de ingestión de hipoclorito de sodio, considerar la administración oral de solución de tiosulfato de sodio. No administrar una sustancia neutralizante ya que la reacción exotérmica resultante puede dañar más el tejido. En caso de edema de glotis puede llegar a ser necesaria la intubación endotraqueal. En caso de pacientes expuestos a alta inhalación, monitorear gases en sangre arterial y efectuar Rayos X en el tórax.

#### SECCION 5 : MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

**Flash point:** No aplicable. No se quema

**Temperatura de Auto ignición:** No aplicable

**LEL:** No aplicable

**UEL:**No aplicable

**Medios extintores de incendio:** Agentes químicos secos, CO<sub>2</sub>, halón, lluvia de agua o espuma estándar. Utilizar lluvia de agua desde una distancia segura a fin de enfriar los recipientes expuestos al fuego, diluir el líquido y controlar los vapores.

**Riesgos poco usuales de incendio y/o explosión:** El hipoclorito de sodio es un agente oxidante y en caso de incendio pueden ocurrir reacciones violentas con materiales oxidables.

**Procedimientos especiales de extinción del incendio:** Ya que durante el incendio se pueden producir humos tóxicos, utilizar aparatos de respiración autónoma con máscara completa operada en el modo de demanda o presión positiva. Si es posible, alejar los contenedores del área de incendio a fin de evitar la rotura por efecto de la presión. Controlar los líquidos del control del incendio, impidiendo su derrame en desagües o cursos de agua.

#### SECCION 6: MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

**Derrames o fugas:** Notificar al personal de seguridad y proveer ventilación adecuada. El personal afectado a la limpieza del derrame debe estar protegido para evitar la inhalación de nieblas y vapores y el contacto con la piel.

**Métodos de limpieza:** Utilizar sustancias no combustibles para absorber el derrame. No utilizar productos como aserrín. En caso de derrame grande contener el mismo luego de la limpieza, neutralizar el área del derrame con agente reductor y luego con abundante cantidad de agua.

#### SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

**Manejo:** Evitar la inhalación de vapores, polvos o humos y el contacto con los ojos y la piel.

**Almacenamiento:** Mantener en recipientes cerrados y resistentes a la corrosión en área ventilada y fresca (temperatura inferior a 29.5°C), alejada de la luz solar, del calor, de sustancias incompatibles, ácidos y sustancias orgánicas (como madera, papel, aceite). Evitar el almacenamiento por períodos prolongados, ya que el producto se degrada con el tiempo. Evitar el daño de los recipientes.

## SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

### EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

**Mascaras:** Utilizar mascararas faciales y/o antiparras a prueba de salpicaduras. Evitar el uso de lentes de contacto, las lentes blandas pueden absorber sustancias irritantes y todas las lentes las concentran.

**Protección respiratoria:** Utilizar mascararas con provisión de aire o equipos de respiración autónomos en situaciones de excesiva concentración de vapores o niebla y en tareas de emergencia.

**Otros elementos:** Usar guantes, botas, delantales y ropa de goma para evitar el contacto con la piel.

**Ventilación:** Proveer sistemas exhaustivos de ventilación local y general para mantener bajo el nivel de concentración en el ambiente de trabajo y evitar posibles irritaciones como efecto de la exposición. Es preferible la ventilación exhaustiva local, a fin de prevenir la dispersión del contaminante con el control en la zona donde se origina.

**Dispositivos de seguridad:** Disponer en el área de estaciones lava ojos, lluvias de seguridad. Separar y lavar la ropa contaminada antes de volver a usar. Nunca comer, beber o fumar en áreas de trabajo. Lavarse siempre las manos, cara y brazos antes de comer, beber o fumar.

## SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

<b>Aspecto y olor:</b>	Líquido amarillento, libre de partículas extrañas, con olor a cloro.
<b>Densidad a 20/20°C:</b>	1,150 – 1,180 (100 g/l) - 1,195 – 1,225 (140 g/l)
<b>Cloro activo:</b>	Mínimo 100g/l ó Mínimo 140 g/l, según corresponda
<b>Alcalinidad libre (como NaOH):</b>	1,25 – 5,00 g/l (100 g/l) - 1,25 – 8.00 g/l (140g/l)
<b>Solubilidad en agua:</b>	Completa

## SECCION 10 : ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Estabilidad química:** Estable durante varios meses bajo condiciones ordinarias de uso y almacenamiento. La velocidad de descomposición aumenta con la concentración y con la temperatura. Una solución al 12% se descompone lentamente a 40 °C para dar lugar al cloruro de sodio y clorato de sodio.

**Polimerización Peligrosa:** No polimeriza

**Incompatibilidad con otros materiales:** El hipoclorito de sodio es incompatible con amoniaco, urea, sustancias oxidables, ácidos que liberan cloro, metales que generan liberación de oxígeno como níquel, cobre, estaño, manganeso y hierro. El hipoclorito de sodio reacciona con violencia con aminas, nitrato y oxolato de amonio, fosfato y acetato de amonio, carbonato de amonio, celulosa, metanol, aziridina, fenilacetnitrilo y etilenimina. Tiene reacciones peligrosas con jabones y pueden

ser riesgosas operaciones de mezclado o de ignición. Es también incompatible con limpiadores conteniendo bisulfatos.

**Condiciones a evitar:** No mezclar con amoniaco ya que puede formar cloramina gaseosa.

**Productos de descomposición peligrosos:** La descomposición térmica oxidativa del hipoclorito de sodio puede producir humos tóxicos de óxido de sodio y cloro.

#### SECCION 11 : INFORMACION TOXICOLOGICA

LD50 (oral, rata) solución 12% : Aprox. 12 mg/kg  
Conejo, ojo: 10 mg. Producen irritación moderada

#### SECCION 12 : INFORMACION ECOLOGICA

Evitar el drenaje de hipoclorito a desagües o cursos de agua ya que aún en concentraciones muy bajas puede dañar la vida acuática.

#### SECCION 13 :CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION

<b>Tratamientos de residuos:</b>	Tratar según legislación vigente
<b>Eliminación de envases:</b>	Lavar y descartar según legislación vigente

#### SECCION 14 :INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

**Transporte terrestre – Acuerdo MERCOSUR. Reglamento General para el Transporte de Mercancías Peligrosas.**

<b>Nombre para transporte:</b>	Hipoclorito de Sodio 100 g/l ó 140 g/l, según corresponda
<b>Clase UN:</b>	8
<b>Numero UN:</b>	1791
<b>Rótulo:</b>	Corrosivo
<b>Número de Riesgo:</b>	85
<b>Grupo de Embalaje:</b>	III
<b>Cantidad exenta:</b>	100

#### SECCION 15 :INFORMACION REGLAMENTARIA

Esta hoja de seguridad cumple con la normativa legal de:

México: NOM-018-ST5-2000

Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441

Honduras: Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04

Costa Rica: Decreto Nº 28113-5

Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001

Colombia: NTC 445 22 de Julio de 1998

Ecuador: NTE INEN 2 266:200

#### **SECCION 16 :INFORMACION ADICIONAL**

La información indicada en ésta Hoja de Seguridad fue recopilada y respaldada con la información suministrada en las Hojas de Seguridad de los proveedores. La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este material específico y ha sido elaborada de buena fe por personal técnico. Esta no es intencionada como completa, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales.

#### **CONTROL DE REVISIONES Y CAMBIOS DE VERSIÓN:**

Agosto 2014. Se actualizan las secciones 1, 15 y 16.

## Anexo B.4 Hoja de seguridad del metasilicato de sodio anhidro



### HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: METASILICATO DE SODIO ANHIDRO

Fecha de Revisión: Agosto 2014. Revisión N°3



ONU.  
UN:3253



NFPA

#### SECCION 1 : IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

##### PRODUCTO

**Nombre Químico:** Metasilicato de Sodio Anhidro -  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$

**Número CAS:** 6834-92-0

**Sinónimos:** Acido silícico, sal disódica, trioxosilicate disódico, metasilicato de sodio anhidro; ASM.

**COMPAÑÍA:** GTM

##### Teléfonos de Emergencia

México : +55 5831 7905 – SETIQ 01 800 00 214 00

Guatemala: +502 66285858

El Salvador: +503 22517700

Honduras: +504 2540 2520

Nicaragua: +505 2269 0361 – Toxicología MINSA: +505 22897395

Costa Rica: +506 25370010 – Emergencias 9-1-1. Centro Intoxicaciones +506 2223-1028

Panamá: +507 5126182 – Emergencias 9-1-1

Colombia: +018000 916012 Cisproquim / (571) 2 88 60 12 (Bogotá)

Perú: +511614 65 00

Ecuador: +593 2382 6250 – Emergencias (ECU) 9-1-1

Argentina +54 115031 1774

#### SECCION 2 : COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

**Metasilicato de Sodio Anhidro**

**CAS: 6834-92-0**

**90-100%**

#### SECCION 3 : IDENTIFICACION DE PELIGROS

**Clasificación ONU:** Clase 8 Corrosivo

**Clasificación NFPA:** Salud: 3      Inflamabilidad: 0      Reactividad: 0

#### **EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:**

- Inhalación:** Irritante severo. Los efectos de la inhalación de polvo o niebla varían desde una leve irritación a daños graves de las vías respiratorias superiores, dependiendo de la severidad de la exposición. Puede presentarse neumonitis grave.
- Ingestión:** Corrosivo. La ingestión puede causar quemaduras severas de la boca, la garganta y el estómago, lo que lleva a la muerte. Puede causar dolor de garganta, vómitos, diarrea.
- Contacto con la piel:** Corrosivo! El contacto con la piel puede causar irritación o quemaduras graves y la cicatrización con mayor exposición.
- Contacto con los ojos:** Corrosivo. Puede causar visión borrosa, enrojecimiento, dolor, quemaduras graves y daños en los tejidos del ojo.
- Exposición crónica:** El contacto prolongado con soluciones diluidas o polvo tiene un efecto destructivo sobre los tejidos.
- Agravación de condiciones pre-existentes:** Las personas con problemas pre-existentes en la piel, los ojos o problemas respiratorios pueden ser más susceptibles a los efectos de esta sustancia.

#### **SECCION 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS**

**Inhalación:** Sacar a la víctima al aire fresco. Si no respira, dar respiración artificial. Si la respiración es difícil, dar oxígeno. Obtener atención médica inmediatamente.

**Ingestión:** Si se ingiere, NO inducir el vómito. Suministre grandes cantidades de agua. No dar nada por la boca a una persona inconsciente. Obtener atención médica inmediatamente.

**Contacto con la piel:** Lavar la piel inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos mientras se quita la ropa y zapatos contaminados. Obtener atención médica inmediatamente. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Limpie completamente los zapatos antes de volver a usarlos.

**Contacto con los ojos:** Lavar los ojos inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente. Obtener atención médica inmediata.

#### **SECCION 5: MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS**

**Fuego:** No se considera un riesgo de incendio.

**Explosión:** No se considera un riesgo de explosión.

**Medios de extinción de incendios:** Utilizar cualquier medio apropiado para extinguir fuego alrededor.

**Información Especial:** En el caso de un fuego, usar vestidos protectores completos y aprobados por

NIOSH, equipo autónomo de respiración con mascarilla completa operando en la demanda de presión u otro modo de presión positiva.

#### SECCION 6: MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

Ventilar el área de la fuga o derrame. Mantenga a las personas innecesarias y sin protección fuera de la zona del derrame. Use el apropiado equipo de protección personal.

**Derrames:** Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente de plástico, neutralizar cuidadosamente el residuo con ácido diluido (preferentemente con ácido acético) y eliminarlo a continuación con agua abundante. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).

#### SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

**Almacenamiento:** Almacene y manipule de acuerdo con todas las normas y estándares actuales. Mantenga el contenedor cerrado con seguridad y etiquetado correctamente. El material se puede endurecer al mantenerse almacenado de forma prolongada en ambientes húmedos. No debe almacenarse en un contenedor de aluminio, ni utilizar ni accesorios ni líneas de transferencia de aluminio, ya que se puede generar hidrogeno inflamable. Mantenga el material separado de sustancias incompatibles.

**Manipulación:** Use métodos para reducir el polvo. Evite respirar el polvo. No permita que entre en contacto con los ojos, la piel o la indumentaria. Lávese minuciosamente después de manipular.

#### SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

**Limites de exposición:**

**Metasilicato de sodio anhidro:** 3 mg/m<sup>3</sup> límite superior

**Ventilación:** Utilice ventilación aspirada local donde se puede generar polvo o vaho. Asegure el cumplimiento de los límites de exposición que corresponden.

**Protección de los ojos:** Utilice anteojos de seguridad con protección lateral. En caso de posible contacto con los ojos, use gafas de seguridad resistentes a los productos químicos. Al realizar mezclas con sustancias húmedas, lleve gafas protectoras de seguridad resistentes a salpicaduras con una careta de protección. Instale una fuente para el lavado de emergencia de los ojos y una regadera de presión inmediata en la zona de trabajo.

**Vestimenta:** Lleve prendas protectoras para reducir al mínimo el contacto con la piel. Cuando exista la posibilidad de que se produzca contacto con materiales húmedos, utilice Tychem(R) SL o una prenda similar de protección de sustancias químicas. En caso de posible contacto con el material en seco, utilice overoles desechables como los de Tyvek(R).



**Guantes:** Use guantes adecuados. Deseche los artículos de cuero contaminados. Al realizar mezclas con sustancias húmedas, lleve guantes protectores resistentes a sustancias químicas como guantes de caucho butílico, caucho natural, neopreno o nitrilo.

**Tipos de materiales de protección:** Lona, cuero, hule de butilo, caucho natural, neopreno, nitrilo, Tychem(R) SL, Tyvek®.

**Respirador:** Se puede permitir el uso de un respirador con filtros N95 (polvo, emanaciones, neblina) aprobado por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (National Institute of Occupational Safety and Health, NIOSH), en ciertas circunstancias en las cuales se prevé que las concentraciones transmitidas a través del aire excederán los límites de exposición, o cuando se hayan observado síntomas. Se debe seguir un programa de protección respiratoria siempre que las condiciones del lugar de trabajo justifiquen el uso de mascarilla de respiración.

#### SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Estado físico:	Sólido
Color:	Blanco
Textura:	Granular
Olor:	Inodoro
Formula molecular:	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>
Punto de ebullición:	No corresponde
Punto de fusión:	1990 °F (1088°C)
Presión del vapor:	No corresponde
Densidad del vapor:	No corresponde
Gravedad específica (agua=1):	No corresponde
Densidad de masa:	5462 lbs/ft <sup>3</sup> (suelto)
Solubilidad en agua:	200 g/l a 20°C
pH:	12.7 (1% solución acuosa)
Volatilidad:	No corresponde
Umbral de olor:	No disponible
Velocidad de evaporación:	No corresponde
Coefficiente de distribución en agua/aceite:	No disponible

#### SECCION 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Reactividad:** Estable a temperaturas y presión normales. El contacto prolongado con metales incompatibles puede producir gas de hidrógeno inflamable.

**Condiciones que se deben evitar:** El contacto con ácidos causa la evolución del calor. Se puede producir gas de monóxido de carbono en contacto con azúcares reductores, productos alimenticios o bebidas en espacios cerrados.

**Incompatibilidades:** Ácidos, contacto prolongado con aluminio, latón, bronce, cobre, plomo, estaño, zinc u otros metales o aleaciones sensibles al álcalis.

#### Descomposición peligrosa

**Productos de termo descomposición:** Ninguno conocido.

**Polimerización:** No se polimerizará

## SECCION 11: INFORMACION TOXICOLOGICA

### Datos sobre la irritación:

250 mg/24 hora(s) (piel, humano) severo  
250 mg/24 hora(s) (piel, conejo) severo  
250 mg/24 hora(s) (piel, conejillo de indias) moderado

### Datos de toxicidad:

LD50 (oral, rata): 1153 mg/kg  
LD50 (oral, ratón): 770 mg/kg

### Efectos localizados:

**Corrosivo:** Inhalación, piel, ojo, ingestión

**Nivel de toxicidad peligroso:**

**Moderadamente tóxico:** Ingestión

**Condiciones médicas agravadas por exposición:** Trastornos respiratorios, trastornos cutáneos y alergias.

### Efectos a la salud

#### Inhalación:

**exposición excesiva:** La inhalación de polvos puede causar irritación del tracto respiratorio superior con dolor de garganta, tos y respiración entrecortada. En contacto con las membranas mucosas húmedas, el metasilicato de sodio es altamente alcalino y puede causar daños corrosivos. Puede causar irritación severa del tracto respiratorio con tos, asfixia, dolor y, posiblemente, quemaduras en las membranas mucosas. En algunos casos, puede desarrollarse edema pulmonar y/o neumonía, ya sea de forma inmediata o, como sucede más a menudo, dentro de las 72 horas. Los síntomas pueden ser opresión en el pecho, disnea, esputo espumoso, cianosis y mareos. Las manifestaciones físicas pueden ser estertores húmedos, presión arterial baja y presión arterial diferencial alta

**exposición crónica:** Según la concentración y la duración de la exposición, la exposición repetida o prolongada a sustancias corrosivas puede ocasionar cambios inflamatorios y ulcerativos en la nariz, los senos paranasales y las regiones bronquiales.

#### Contacto con la piel

**exposición excesiva:** Los polvos pueden causar irritación en la piel. En contacto con la piel húmeda, el material puede causar una fuerte irritación, con eritema, dolor y formación de ampollas.

**exposición crónica:** Los efectos dependen de la concentración y de la duración de la exposición. Puede producirse dermatitis.

#### Contacto con los ojos

**exposición excesiva:** El polvo puede causar irritación severa, dolor y quemaduras de córnea (y posiblemente provocar ceguera). Es posible que la magnitud total de la lesión no se observe inmediatamente.

**exposición crónica:** Los efectos dependen de la concentración y de la duración de la exposición. El contacto repetido o prolongado puede provocar conjuntivitis, daño en el cristalino u otros efectos, incluso ceguera.

### Ingestión

**exposición excesiva:** Puede causar dolor inmediato y quemaduras graves en el esófago y el tracto gastrointestinal, con vómitos, náuseas y diarrea. Puede producirse edema de epiglotis y choque.

**exposición crónica:** La ingestión repetida o prolongada puede provocar irritación crónica y posibles úlceras.

## SECCION 12: INFORMACION ECOLOGICA

### Ecotoxicidad:

**Toxicidad para la pesca:** Este material ha demostrado una toxicidad moderada ante organismos acuáticos.

**Biodegradación:** Este material es inorgánico y no está sujeto a biodegradación.

**Persistencia:** Se considera que este material no es biodegradable.

**Bioconcentración:** Se estima que este material no es bioacumulable.

**Otro información ecológica:** Este material ha demostrado ligera toxicidad ante organismos terrestres.

## SECCION 13 :CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION

### Tratamientos de residuos:

Tratar según legislación vigente

### Eliminación de envases:

Lavar y descartar según legislación vigente

## SECCION 14 :INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

### RID / ADR

NU: 3253

Clase: 8

PG: III

Nombre de embarque apropiado: Disódico Trioxosilicate

### IMDG

NU: 3253

Clase: 8

PG: III

Nombre de embarque apropiado: Disódico Trioxosilicate

Contaminante marino: No

Grave Contaminante del Mar: No

### IATA

NU: 3253

Clase: 8

PG: III

Nombre de embarque apropiado: Disódico Trioxosilicate

### SECCION 15 :INFORMACION REGLAMENTARIA

Esta hoja de seguridad cumple con la normativa legal de:

México: NOM-018-ST5-2000

Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441

Honduras: Acuerdo Ejecutivo No. ST55-053-04

Costa Rica: Decreto N° 28113-5

Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001

Colombia: NTC 445 22 de Julio de 1998

Ecuador: NTE INEN 2 266:200

### SECCION 16 :INFORMACION ADICIONAL

La información indicada en ésta Hoja de Seguridad fue recopilada y respaldada con la información suministrada en las Hojas de Seguridad de los proveedores. La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este material específico y ha sido elaborada de buena fe por personal técnico. Esta no es intencionada como completa, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales.

#### **CONTROL DE REVISIONES Y CAMBIOS DE VERSIÓN:**

Agosto 2014. Se actualizan las secciones 1, 15 y 16.

## Anexo B.5 Hoja de seguridad del texapon



We create chemistry

### Hoja de Seguridad

#### Texapon® N 70 LS

Fecha de revisión : 2015/04/01

Versión: 1.0

Página: 1/10

(30530360/SDS\_GEN\_MX/ES)

#### 1. Identificación

Identificador del producto utilizado en la etiqueta

#### Texapon® N 70 LS

Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso

Utilización adecuada\*: Producto químico; productos cosméticos

\* El 'Uso recomendado' identificado para este producto se facilita únicamente para cumplir con un requerimiento federal y no es parte de las especificaciones publicadas por el vendedor. Los términos de esta Ficha de Datos de Seguridad (FDS) no crean ni generan ninguna garantía, expresa o implícita, incluida por incorporación en el acuerdo de venta con el vendedor o en referencia al mismo.

Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa:

BASF Mexicana S.A. de C.V.  
Av. Insurgentes Sur 975  
Col. CD. De Los Deportes, C.P. 03710,  
MEXICO

Teléfono: +52 55 5325 2600

Teléfono de emergencia

Tel.: +1-800-849-5204 or +1-833-229-1000  
CHEMTREC Int.: +1-703-527-3887

Otros medios de identificación

Sinónimos: Alkyl Ether Sulfate

#### 2. Identificación de los peligros

Según la reglamentación 2012 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200

Clasificación del producto

Skin Corr./Irrit.	2	Corrosión/Irritación en la piel
Eye Dam./Irrit.	1	Lesión grave/Irritación ocular
Aquatic Acute	3	Peligroso para el medio ambiente acuático - agudo
Aquatic Chronic	3	Peligroso para el medio ambiente acuático - crónico



We create chemistry

## Elementos de la etiqueta

Pictograma:



Palabra de advertencia:

Peligro

Indicaciones de peligro:

H318	Provoca lesiones oculares graves.
H315	Provoca irritación cutánea.
H402	Nocivo para los organismos acuáticos.
H412	Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Consejos de prudencia (prevención):

P280	Llevar guantes/gafas/máscara de protección.
P273	Evitar su liberación al medio ambiente.
P264	Lavarse con agua y jabón concienzudamente tras la manipulación.

Consejos de prudencia (respuesta):

P305 + P351 + P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P310	Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico
P303+ P352	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o con el cabello): Lavar abundantemente con agua y jabón.
P332 + P313	En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico.
P362 + P364	Quitarse las prendas contaminadas y lavarlas antes de volver a usarlas.

Consejos de prudencia (eliminación):

P501	Eliminar el contenido/el recipiente en un punto de recogida de residuos especiales.
------	---

## Sustancias peligrosas no clasificadas de otra manera

Ningún riesgo específico conocido, respetando las reglamentaciones/indicaciones para el almacenamiento y la manipulación.

Etiquetado de preparados especiales (GHS):

El siguiente porcentaje de la mezcla consiste en componente (s) con peligros desconocidos respecto a la toxicidad aguda. 2 % Por ingestión

El siguiente porcentaje de la mezcla consiste en componente (s) con peligros desconocidos respecto a la toxicidad aguda. 2 % dérmica

**Según la Reglamentación 1994 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200**

## Indicaciones - Urgencia

ADVERTENCIA:

Causa irritación severa de los ojos.  
Provoca irritación cutánea.



We create chemistry

### 3. Composición / Información Sobre los Componentes

**Según la reglamentación 2012 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200**

<u>Número CAS</u>	<u>Contenido (W/W)</u>	<u>Nombre químico</u>
68891-38-3	50.0 - 75.0 %	Polyethyleneglycolmonoalkylethersulphate, salts
68439-50-9	1.0 - 3.0 %	etoxilato de alcohol graso

**Según la Reglamentación 1994 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200**

<u>Número CAS</u>	<u>Contenido (W/W)</u>	<u>Nombre químico</u>
68891-38-3	50.0 - 75.0 %	Polyethyleneglycolmonoalkylethersulphate, salts
68439-50-9	1.0 - 3.0 %	etoxilato de alcohol graso

---

### 4. Medidas de primeros auxilios

#### Descripción de los primeros auxilios

##### Indicaciones generales:

Consulte con un médico si las molestias persisten.

##### En caso de inhalación:

No relevante.

##### En caso de contacto con la piel:

En caso de contacto con la piel, lávese inmediatamente con abundante agua. Cambiarse la ropa y calzado contaminados.

##### En caso de contacto con los ojos:

Lavar inmediatamente bajo agua corriente (durante 10 min), acudir al médico especialista.

##### En caso de ingestión:

Enjuagar la boca y seguidamente beber 200-300ml de agua.

#### Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Síntomas: Los efectos y síntomas conocidos más importantes se describen en la etiqueta (ver sección 2) y/o en la sección 11., Síntomas y efectos adicionales más importantes son desconocidos hasta ahora.

Peligros: No se espera ningún peligro si se usa y se manipula adecuadamente.

#### Indicación de cualquier atención médica inmediata y de los tratamientos especiales que se requieran.

##### Indicaciones para el médico

Tratamiento: tratamiento sintomático



We create chemistry

## 5. Medidas de lucha contra incendios

### Medios de extinción

Medios de extinción adecuados:  
agua pulverizada, dióxido de carbono, extintor de polvo, espuma

### Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Peligro al luchar contra incendio:

Vapores nocivos

Formación de humo/niebla. En caso de incendio las sustancias/grupos de sustancias citadas pueden desprenderse.

### Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

#### Información adicional:

Eliminar los restos del incendio y el agua de extinción contaminada respetando las legislaciones locales vigentes.

---

## 6. Indicaciones en caso de fuga o derrame

### Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Utilizar ropa de protección personal.

### Precauciones relativas al medio ambiente

Evitar que penetre en el alcantarillado, aguas superficiales o subterráneas.

### Métodos y material de contención y de limpieza

Para pequeñas cantidades: Recoger con materiales absorbentes adecuados.

Para grandes cantidades: Cercar/retener con diques. Bombear el producto.

Eliminar el material recogido teniendo en consideración las disposiciones locales.

---

## 7. Manipulación y almacenamiento

### Precauciones para una manipulación segura

Manipular de acuerdo con las normas de seguridad para productos químicos.

Protección contra incendio/explosión:

Evítese la acumulación de cargas electroestáticas. Evitar todas las fuentes de ignición: calor, chispas, llama abierta.

### Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

materiales adecuados: Polietileno de alta densidad (HDPE)

Otras especificaciones sobre condiciones almacenamiento: Mantener los envases cerrados herméticamente y en un lugar seco; almacenar en un lugar fresco.

Almacenar protegido de la congelación.

Estabilidad durante el almacenamiento:

Temperatura de almacenamiento: 20 - 40 °C

Proteger de temperaturas inferiores a: 0 °C

El producto envasado no se deteriora a temperaturas bajas o de congelación.

Proteger de temperaturas superiores a: 50 °C



---

Se pueden modificar las propiedades del producto, si la sustancia/el producto se almacena durante un período prolongado de tiempo a temperaturas superiores a las indicadas.

---

## 8. Controles de exposición/Protección personal

### Diseño de instalaciones técnicas:

No se recomienda ninguna medida especial.

### Equipo de protección personal

#### Protección de las vías respiratorias:

No es necesario la protección de las vías respiratorias.

#### Protección de las manos:

Son adecuados los guantes de protección con la siguiente especificación. La recomendación es válida para condiciones de laboratorio. Deben tomarse en consideración aparte las condiciones específicas del lugar de trabajo., Materiales adecuados para un contacto directo y prolongado (se recomienda: factor de protección 6, que corresponde a > 480 minutos de tiempo de permeabilidad según EN 374);, caucho nitrilo (NBR) - 0.4 mm espesor del recubrimiento

Guantes de protección resistentes a productos químicos

#### Protección de los ojos:

Gafas de seguridad con cierre hermético (Gafas cesta). Utilizar pantalla facial o goggles herméticos (ventilación indirecta) si existe riesgo de salpicadura.

#### Protección corporal:

Seleccionar la protección corporal dependiendo de la actividad y de la posible exposición, p.ej. delantal, botas de protección, traje de protección resistente a productos químicos (según EN 14605 en caso de salpicaduras o bien EN ISO 13982 en caso de formación de polvo)

#### Medidas generales de protección y de higiene:

Manipular de acuerdo con las normas de seguridad para productos químicos. Durante el trabajo no comer, beber, fumar, inhalar. Manipular de acuerdo con las normas de seguridad para productos químicos.

---

## 9. Propiedades físicas y químicas

Estado físico:	pasta, pastoso	
Olor:	inodoro	
Umbral de olor:		no aplicable
Color:	incolore	
Valor pH:	7 - 9	( 20 °C) (DGF-H-III 1)
Temperatura de ebullición:	> 100 °C	
Punto de inflamación:	> 101 °C	Preparacion acuosa
Flamabilidad:	no inflamable	
Inflamabilidad de los productos aerosoles:		no aplicable, el producto no genera aerosoles inflamables)
Límite inferior de explosividad:		Para líquidos no relevante para la clasificación y el etiquetado
Límite superior de explosividad:		Para líquidos no relevante para la clasificación y el etiquetado
Autoinflamación:		no determinado
Presión de vapor:		no determinado



We create chemistry

Densidad:	1.07 - 1.1 g/cm <sup>3</sup>	( 20 °C) (DGF C-IV 2; QP1100.0; Density)
Densidad de vapor:		no aplicable
Coefficiente de reparto n-octanol/agua (log Pow):		no determinado
Temperatura de autoignición:		no aplicable
Descomposición térmica:	Ninguna descomposición, si se almacena y aplica como se indica/está prescrito.	
Viscosidad, dinámica:	> 10,000 mPa*s	( 20 °C)
Viscosidad, cinemático:		no determinado
Solubilidad en agua:		soluble, formación de gel
Solubilidad (cualitativo):	soluble, forma un gel Disolvente(s): Agua destilada,	
Velocidad de evaporación:		Los valores pueden ser aproximados de la constante de la ley de Henry o de la presión de vapor.
Otra información:	Si es necesario, en esta sección se indica información sobre otras propiedades fisico-químicas. No hay más información disponible.	

---

## 10. Estabilidad y reactividad

### Reactividad

Propiedades comburentes:  
no es comburente

### Estabilidad química

El producto es estable si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación.

### Posibilidad de reacciones peligrosas

Ninguno conocido si se usa según lo dispuesto.

### Condiciones que deben evitarse

Ver FDS capítulo 7 - Manipulación y almacenamiento.

### Materiales incompatibles

Ninguna sustancia conocida a evitar.

### Productos de descomposición peligrosos

Productos de la descomposición:  
No se presenta ningún producto de descomposición.

Descomposición térmica:  
Ninguna descomposición, si se almacena y aplica como se indica/está prescrito.

---

## 11. Información sobre toxicología

### vías primarias de la exposición



We create chemistry

Las rutas de entrada para sólidos y líquidos son la ingestión y la inhalación pero puede incluirse contacto con la piel o los ojos. Las rutas de entrada para gases incluye la inhalación y el contacto con los ojos. El contacto con la piel puede ser una ruta de entrada para gases licuados.

#### Vía primaria de exposición

Contacto con la piel.

### **Toxicidad aguda/Efectos**

#### Toxicidad aguda

Valoración de toxicidad aguda: Puede ser nocivo en caso de ingestión. Sin riesgos en uso industrial normal.

#### Oral

Tipo valor: DL50

valor: > 2,000 mg/kg (Directiva 401 de la OCDE)

#### Valoración de otros efectos agudos.

Evaluación simple de la STOT (Toxicidad específica de órganos diana):

En base a los datos disponibles los criterios de clasificación no se cumplen

#### Irritación/ Corrosión

Valoración de efectos irritantes: Puede causar lesiones oculares graves.

En contacto con la piel causa irritaciones.

#### piel

Especies: conejo

Resultado: Irritante.

Método: Directiva 404 de la OCDE

#### ojo

Especies: conejo

Resultado: muy irritante

El producto no ha sido ensayado. La indicación se ha deducido a partir de sustancias o productos de una estructura o composición similar.

#### Sensibilización

Valoración de sensibilización: no tiene efecto sensibilizante

Ensayo de maximación en cobaya

Especies: cobaya

Resultado: El producto no es sensibilizante.

Método: Directiva 406 de la OCDE

#### Peligro de Aspiración

No se espera riesgo por aspiración.

### **Toxicidad crónica/Efectos**

#### Toxicidad en caso de aplicación frecuente

Valoración de toxicidad en caso de aplicación frecuente: La información disponible sobre el producto no da ninguna indicación de toxicidad en órganos diana tras exposición repetida.

#### Toxicidad genética

Valoración de mutagenicidad: La estructura química no muestra ninguna sospecha sobre tal efecto.

Toxicidad genética in vitro: Directiva 471 de la OCDE Test de Ames Salmonella

typhimurium:negativo



We create chemistry

#### Carcinogenicidad

Valoración de cancerogenicidad: La estructura química no muestra ninguna sospecha sobre tal efecto.

#### Toxicidad en la reproducción

Valoración de toxicidad en la reproducción: La estructura química no muestra ninguna sospecha sobre tal efecto.

#### Teratogenicidad

Valoración de teratogenicidad: No se dispone de datos sobre efectos perjudiciales para el feto.

#### Otra información

El producto no ha sido ensayado. Las indicaciones sobre toxicología han sido calculadas a partir de las propiedades de sus componentes individuales.

#### **Síntomas de la exposición**

Los efectos y síntomas conocidos más importantes se describen en la etiqueta (ver sección 2) y/o en la sección 11., Síntomas y efectos adicionales más importantes son desconocidos hasta ahora.

---

## **12. Información ecológica**

### **Toxicidad**

#### Toxicidad acuática

Valoración de toxicidad acuática:

El producto no ha sido ensayado. La valoración ha sido calculada a partir de las propiedades de sus componentes individuales.

#### Toxicidad en peces

CL50 > 10 - 100 mg/l (DIN EN ISO 7346-2)

#### Toxicidad crónica invertebrados acuáticos

NOEC > 0.1 - 1 mg/l, Daphnia magna

### **Microorganismos/Efectos sobre el lodo activado**

#### Toxicidad en microorganismos

DIN 38412 Parte 27 (borrador) EC0: > 100 mg/l

### **Persistencia y degradabilidad**

#### Valoración de biodegradación y eliminación (H<sub>2</sub>O)

Fácilmente biodegradable (según criterios OCDE)

### **Potencial de bioacumulación**

#### Evaluación del potencial de bioacumulación

No hay datos disponibles.

### **Movilidad en el suelo**

#### Evaluación del transporte entre compartimentos medioambientales

no aplicable



We create chemistry

### 13. Consideraciones relativas a la eliminación / disposición de residuos

**Eliminación de la sustancia (residuos):**

Teniendo en consideración las disposiciones locales, debe ser depositado en p.ej. un vertedero o una planta incineradora adecuados.

**depósitos de envases:**

Elimine en conformidad con los reglamentos nacionales, estatales y locales.

---

### 14. Información relativa al transporte

**Transporte por tierra**

TDG

Mercancía no peligrosa según los criterios de la reglamentación del transporte

**Transporte marítimo**

por barco

IMDG

Mercancía no peligrosa según los criterios de la reglamentación del transporte

**Sea transport**

IMDG

**Transporte aéreo**

IATA/ICAO

Mercancía no peligrosa según los criterios de la reglamentación del transporte

**Air transport**

IATA/ICAO

---

### 15. Reglamentaciones

**Reglamentaciones federales**

No aplicable

**NFPA Código de peligro:**

Salud : 3      Fuego: 1      Reactividad: 0      Especial:

**HMIS III Clasificación**

Salud: 3      Flamabilidad: 1      Riesgos físicos: 0

---

### 16. Otra información

**FDS creado por:**

BASF NA Producto Regularizado

FDS creado en: 2015/04/01

Respalamos las iniciativas Responsible Care® a nivel mundial. Valoramos la salud y seguridad de nuestros empleados, clientes, suministradores y vecinos, y la protección del medioambiente. Nuestro compromiso con el Responsible Care es integral llevando a cabo a nuestro negocio y operando nuestras fábricas de forma segura y medioambientalmente responsable, ayudando a



We create chemistry

nuestros clientes y suministradores a asegurar la manipulación segura y respetuosa con el medioambiente de nuestros productos, y minimizando el impacto de nuestras actividades en la sociedad y en el medioambiente durante la producción, almacenaje, transporte uso y eliminación de nuestros productos.

---

Texapon® N 70 LS es una marca registrada de BASF Mexicana o BASF SE  
IMPORTANTE: MIENTRAS QUE LAS DESCRIPCIONES, LOS DISEÑOS, LOS DATOS Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA ADJUNTO SE PRESENTAN EN LA BUENA FE, SE CREEN QUE PARA SER EXACTOS, SE PROPORCIONA SU DIRECCIÓN SOLAMENTE. PORQUE MUCHOS FACTORES PUEDEN AFECTAR EL PROCESO O APLICACIONES EN USO, RECOMENDAMOS QUE USTED HAGA PRUEBAS PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE UN PRODUCTO PARA SU PROPÓSITO PARTICULAR ANTES DEL USO. NO SE HACE NINGUNA CLASE DE GARANTÍA, EXPRESADA O IMPLICADA, INCLUYENDO GARANTÍAS MERCANTILES O PARA APTITUD DE UN PROPÓSITO PARTICULAR, CON RESPECTO A LOS PRODUCTOS DESCRITOS O LOS DISEÑOS, LOS DATOS O INFORMACIÓN DISPUESTOS, O QUE LOS PRODUCTOS, LOS DISEÑOS, LOS DATOS O LA INFORMACIÓN PUEDEN SER UTILIZADOS SIN LA INFRACCIÓN DE LOS DERECHOS DE OTROS. EN NINGÚN CASO LAS DESCRIPCIONES, INFORMACIÓN, LOS DATOS O LOS DISEÑOS PROPORCIONADOS SE CONSIDEREN UNA PARTE DE NUESTROS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA VENTA. ADEMÁS, ENTIENDE Y CONVIENE QUE LAS DESCRIPCIONES, LOS DISEÑOS, LOS DATOS, Y LA INFORMACIÓN EQUIPADA POR NUESTRA COMPAÑÍA ABAJO DESCRITOS ASUME NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD POR LA DESCRIPCIÓN, LOS DISEÑOS, LOS DATOS E INFORMACIÓN DADOS O LOS RESULTADOS OBTENIDOS, TODOS LOS QUE SON DADOS Y ACEPTADOS EN SU RIESGO.  
Final de la Ficha de Datos de Seguridad

## Anexo B.6 Hoja de seguridad del trietanolamina



We create chemistry

### Hoja de Seguridad Trietanolamina pura

Fecha de revisión : 2015/07/13

Versión: 2.0

Página: 1/12  
(30042516/SDS\_GEN\_US/ES)

#### 1. Identificación

**Identificador del producto utilizado en la etiqueta**

#### **Trietanolamina pura**

**Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso**

Utilización adecuada\*: productos cosméticos; Producto químico; agente de formulación; materia prima para síntesis química

\* El 'Uso recomendado' identificado para este producto se facilita únicamente para cumplir con un requerimiento federal y no es parte de las especificaciones publicadas por el vendedor. Los términos de esta Ficha de Datos de Seguridad (FDS) no crean ni generan ninguna garantía, expresa o implícita, incluida por incorporación en el acuerdo de venta con el vendedor o en referencia al mismo.

**Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad**

Empresa:

BASF CORPORATION  
100 Park Avenue  
Florham Park, NJ 07932, USA

Teléfono: +1 973 245-6000

**Teléfono de emergencia**

CHEMTREC: 1-800-424-9300  
BASF HOTLINE: 1-800-832-HELP (4357)

**Otros medios de identificación**

Sinónimos: Trietanolamina      Uso: producto químico utilizado en la síntesis y/o formulación de los productos industriales

---

#### 2. Identificación de los peligros

Según la reglamentación 2012 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200

**Clasificación del producto**

El producto no requiere ninguna clasificación de acuerdo con los criterios del GHS.

**Elementos de la etiqueta**



We create chemistry

El producto no requiere ninguna etiqueta de aviso de peligro de acuerdo con los criterios del GHS.

#### **Sustancias peligrosas no clasificadas de otra manera**

Si es aplicable, se facilita en esta sección la información sobre otros peligros que no den lugar a la clasificación pero que puedan contribuir al peligro global de la sustancia o mezcla.

**Según la Reglamentación 1994 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200**

#### **Indicaciones - Urgencia**

NO SE CONOCEN RIESGOS PARTICULARMENTE.

Utilizar con sistema local con ventilación.

Las fuentes para lavado de ojos y las duchas de seguridad deben ser fácilmente accesibles.

Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

---

### **3. Composición / Información Sobre los Componentes**

**Según la reglamentación 2012 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200**

El producto no contiene componentes clasificados como peligrosos bajo la legislación de referencia.

**Según la Reglamentación 1994 OSHA Hazard Communication Standard; 29 CFR Part 1910.1200**

Este producto no se considera como peligroso en virtud de la norma actual OSHA estándar de Comunicación de Riesgos, 129 CFR Parte 1910.1200.

---

### **4. Medidas de primeros auxilios**

#### **Descripción de los primeros auxilios**

##### **Indicaciones generales:**

Quitarse la ropa contaminada.

##### **En caso de inhalación:**

Reposo, respirar aire fresco. En caso necesario, consultar al médico.

##### **En caso de contacto con la piel:**

Lavar abundantemente con agua.

Si la irritación persiste, acuda al médico.

##### **En caso de contacto con los ojos:**

Lavar los ojos abundantemente durante 15 minutos con agua corriente y los párpados abiertos.

En caso de irritación, consultar al médico.

##### **En caso de ingestión:**

Lavar la boca y beber posteriormente abundante agua. No provocar vómito. Buscar atención médica inmediata.





We create chemistry

#### **Principales síntomas y efectos, agudos y retardados**

Síntomas: Debido a que el producto no está clasificado no son de esperar síntomas significativos.

#### **Indicación de cualquier atención médica inmediata y de los tratamientos especiales que se requieran.**

##### Indicaciones para el médico

Tratamiento: Tratamiento sintomático (descontaminación, funciones vitales).

---

### **5. Medidas de lucha contra incendios**

#### **Medios de extinción**

Medios de extinción adecuados:

agua pulverizada, extintor de polvo, espuma, dióxido de carbono

#### **Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla**

Peligro al luchar contra incendio:

óxidos de nitrógeno, óxidos de carbono

En caso de incendio las sustancias/grupos de sustancias citadas pueden desprenderse. Bajo determinadas condiciones, en caso de incendio, pueden generarse otros productos peligrosos de combustión.

#### **Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios**

Equipo de Protección personal en caso de fuego:

Utilizar traje de bombero completo y equipo de protección de respiración de autocontenido.

#### **Información adicional:**

Eliminar los restos del incendio y el agua de extinción contaminada respetando las legislaciones locales vigentes.

#### **sensibilidad al golpe:**

Indicaciones: Debido a la estructura química no es sensible al impacto.

---

### **6. Indicaciones en caso de fuga o derrame**

#### **Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

Manipular de acuerdo con las normas de seguridad para productos químicos.

#### **Precauciones relativas al medio ambiente**

Evitar que penetre en el alcantarillado, aguas superficiales o subterráneas.

#### **Métodos y material de contención y de limpieza**

Para grandes cantidades: Bombear el producto.

Para residuos: Recoger con material absorbente (p. ej. arena, serrín, absorbente universal, tierra de diatomeas). Eliminar el material recogido teniendo en consideración las disposiciones locales.

Es necesario reunir, solidificar y colocar los residuos en contenedores apropiados para su eliminación.



We create chemistry

## 7. Manipulación y almacenamiento

### Precauciones para una manipulación segura

Buena aireación/ventilación del almacén y zonas de trabajo. Manipular de acuerdo con las normas de seguridad para productos químicos. No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización. Lavarse las manos y/o cara antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

Protección contra incendio/explosión:

Evitar la acumulación de cargas electrostáticas. Mantener alejado de fuentes de ignición. Extintor accesible.

### Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Separar de ácidos y sustancias formadoras de ácidos.

materiales adecuados: Acero de carbono (hierro), Acero inoxidable 1.4401 (V4), Acero inoxidable 1.4301 (V2), Polietileno de alta densidad (HDPE), cristal, Polietileno de baja densidad (LDPE)

Otras especificaciones sobre condiciones almacenamiento: Guardar en lugar seco los recipientes cerrados herméticamente.

Estabilidad durante el almacenamiento:

Temperatura de almacenamiento: 20 - 40 °C

Periodo de almacenamiento: 12 Meses

es posible una decoloración tras un almacenamiento prolongado

De los datos de tiempo de almacenaje citados en esta Ficha de Datos de Seguridad no se deriva ninguna garantía respecto a las propiedades de aplicación

---

## 8. Controles de exposición/Protección personal

No hay límites de exposición profesional conocidos

No hay límites de exposición profesional conocidos

### Diseño de instalaciones técnicas:

Proveer la ventilación adecuada, para controlar las concentraciones en el lugar de trabajo.

### Equipo de protección personal

#### Protección de las vías respiratorias:

Protección de las vías respiratorias en caso de formación de gases/vapor. Tenga en cuenta las regulaciones de la OSHA para el uso del respirador (29 CFR 1910.134).

Protección de las vías respiratorias en caso de de formación de vapores/aerosoles.

#### Protección de las manos:

Utilice guantes protectores resistentes a químicos, Consultar con el fabricante de guantes sobre resultados de ensayos.

Guantes de protección resistentes a productos químicos (EN 374)., Materiales adecuados para un contacto directo y prolongado (se recomienda: factor de protección 6, que corresponde a > 480 minutos de tiempo de permeabilidad según EN 374);, p.ej., caucho de nitrilo (0,4 mm), caucho de cloropreno (0,5 mm), cloruro de polivinilo (0,7 mm), entre otros, Debido a la gran variedad de tipos, se debe tener en cuenta el manual de instrucciones del fabricante., Indicaciones adicionales: Los datos son los resultados de nuestros ensayos, bibliografía e informaciones sobre los fabricantes de guantes, o bien, de datos análogos de sustancias similares. Hay que considerar, que en la práctica



We create chemistry

el tiempo de uso diario de unos guantes de protección resistentes a los productos químicos es claramente inferior, debido a muchos factores (por ej. la temperatura), que el tiempo determinado por los ensayos de permeabilidad.

**Protección de los ojos:**

Gafas de seguridad con cierre hermético (Gafas cesta).

**Protección corporal:**

Protección corporal debe ser seleccionada basándose en los niveles de exposición y de acuerdo a la actividad.

No se requiere protección para el cuerpo si se utiliza para los fines previstos y cumple en general las normas de aceptación de la higiene industrial

**Medidas generales de protección y de higiene:**

Manipular de acuerdo con las normas de seguridad para productos químicos. Llevar indumentaria de trabajo cerrada es un requisito adicional en las indicaciones sobre equipo de protección personal.

## 9. Propiedades físicas y químicas

Estado físico:	100 %(m): viscoso	
Olor:	similar a amina	
Umbral de olor:	no determinado	
Color:	incolore a amarillo pálido	
Valor pH:	10.3 ( 10 g/l, 20 °C)	
intervalo de fusión:	18 - 23 °C	
Punto de ebullición:	336.1 °C ( 1,013 hPa) La sustancia / el producto se descompone	
:	No hay información aplicable disponible.	
Punto de inflamación:	179 °C Indicación bibliográfica.	(sin especificar, copa cerrada)
Flamabilidad:	no inflamable	
Límite inferior de explosividad:	Para líquidos no relevante para la clasificación y el etiquetado El punto de explosión inferior puede estar 5 - 15 °C por debajo del punto de inflamación.	
Límite superior de explosividad:	Para líquidos no relevante para la clasificación y el etiquetado	
Autoinflamación:	324 °C Indicación bibliográfica.	
Presión de vapor:	0.00029 hPa ( 20 °C) Indicación bibliográfica.	
Densidad:	1.125 g/cm3 ( 20 °C)	
densidad relativa:	No hay información aplicable disponible.	
Densidad de vapor:	No hay información aplicable disponible.	
Coefficiente de reparto n-octanol/agua (log Pow):	-2.3 ( 25 °C)	
	-2.3 ( 25 °C)	(Directiva 107 de la OECD)



We create chemistry

Temperatura de autoignición:	no es autoinflamable	
Descomposición térmica:	305 °C, 580 kJ/kg Es posible la descomposición térmica por encima de la temperatura indicada.	
Viscosidad, dinámica:	934 mPa.s ( 20 °C)	(calculated (from kinematic viscosity))
Viscosidad, cinemático:	830.2 mm <sup>2</sup> /s ( 20.5 °C)	(OECD 114)
Solubilidad en agua:	> 1,000 g/l ( 20 °C)	
Miscibilidad con agua:	miscible ( 20 °C)	
Solubilidad (cuantitativo):	miscible en cualquier proporción	
Solubilidad (cualitativo):	No hay información aplicable disponible.	
Masa molar:	149.19 g/mol	
Velocidad de evaporación:	Los valores pueden ser aproximados de la constante de la ley de Henry o de la presión de vapor.	

## 10. Estabilidad y reactividad

### Reactividad

Ninguna reacción peligrosa, si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación.

#### Corrosión metal:

No es de esperar un efecto corrosivo del metal.

#### Propiedades comburentes:

Debido a la estructura el producto no se clasifica como comburente. (otro(a)(s))

Formación de gases inflamables: Indicaciones: En presencia de agua no hay formación de gases inflamables.

### Estabilidad química

El producto es estable si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación.

### Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacciones con ácidos. Reacciones con agentes oxidantes. Reacciones con cloruros de ácidos. Reacciones con compuestos halogenados. El proceso de reacción es esotérmico. Incompatible con cloruros ácidos y anhídridos ácidos.

### Condiciones que deben evitarse

Evite las temperaturas extremas. Ver FDS capítulo 7 - Manipulación y almacenamiento.

### Materiales incompatibles

medios oxidantes, Sustancias nitrosantes, ácidos, sustancias formadoras de ácidos

### Productos de descomposición peligrosos

#### Productos de la descomposición:

No se presentan productos peligrosos de descomposición, si se tienen en consideración las normas/indicaciones sobre almacenamiento y manipulación.



We create chemistry

Productos peligrosos de descomposición: óxidos de carbono, óxidos de nitrógeno, gases nitrosos

Descomposición térmica:

305 °C, 2.5 K/min

Es posible la descomposición térmica por encima de la temperatura indicada.

---

## 11. Información sobre toxicología

### vías primarias de la exposición

Las rutas de entrada para sólidos y líquidos son la ingestión y la inhalación pero puede incluirse contacto con la piel o los ojos. Las rutas de entrada para gases incluye la inhalación y el contacto con los ojos. El contacto con la piel puede ser una ruta de entrada para gases licuados.

### Toxicidad aguda/Efectos

#### Toxicidad aguda

Valoración de toxicidad aguda: Después de una ingestión oral prácticamente no es tóxico.

Prácticamente no tóxico por un único contacto cutáneo.

Test del riesgo de inhalación (IRT): tras la inhalación de una mezcla vapor/aire altamente concentrada y respecto a su volatilidad no existe ningún riesgo agudo (ninguna mortalidad durante 8 horas).

#### Oral

Tipo valor: DL50

Especies: rata (macho/hembra)

valor: aprox. 7,200 mg/kg (ensayo BASF)

#### Inhalación

No es necesario realizar ningún estudio.

#### Dérmica

Tipo valor: DL50

Especies: conejo

valor: > 2,000 mg/kg (Directiva 402 de la OCDE)

#### Valoración de otros efectos agudos.

Evaluación simple de la STOT (Toxicidad específica de órganos diana):

Las informaciones disponibles no son suficientes para una evaluación.

#### Iritación/ Corrosión

Valoración de efectos irritantes: No es irritante para la piel. No es irritante para los ojos.

#### piel

Especies: conejo

Resultado: no irritante

Método: Directiva 404 de la OCDE

#### ojo

Especies: conejo

Resultado: no irritante

Método: ensayo BASF

#### Sensibilización

Valoración de sensibilización: No sensibilizante en piel según experimentación animal.



We create chemistry

Ensayo de maximación en cobaya  
Especies: cobaya  
Resultado: El producto no es sensibilizante.  
Método: Directiva 406 de la OCDE

Peligro de Aspiración  
No se espera riesgo por aspiración.

#### **Toxicidad crónica/Efectos**

Toxicidad en caso de aplicación frecuente  
Valoración de toxicidad en caso de aplicación frecuente: No se observaron efectos adversos tras una exposición repetida en experimentación animal.

Toxicidad genética  
Valoración de mutagenicidad: No se ha podido constatar ningún efecto mutagénico en los diferentes ensayos realizados con bacterias o con cultivos de células de mamíferos.  
La sustancia no fue genotóxica en cultivos celulares de mamíferos.

Carcinogenicidad  
Valoración de cancerogenicidad: En base a experimentación animal se considera posiblemente un efecto cancerígeno. La sustancia mostró en experimentación animal efectos cancerígenos tras una administración repetida sobre la piel. IARC Grupo 3 (no clasificable como carcinógeno para humanos).

Toxicidad en la reproducción  
Valoración de toxicidad en la reproducción: Durante los ensayos en el animal no se observaron efectos que perjudican la fertilidad.

Teratogenicidad  
Valoración de teratogenicidad: En ensayos con animales, la sustancia presentó un efecto mutagénico, administrándola en elevadas dosis, que tenían un efecto tóxico en los mamíferos.

#### **Síntomas de la exposición**

Debido a que el producto no está clasificado no son de esperar síntomas significativos.

---

## **12. Información ecológica**

### **Toxicidad**

Toxicidad acuática  
Valoración de toxicidad acuática:  
Existe una alta probabilidad de que el producto no sea nocivo para los organismos acuáticos.  
Durante un vertido en pequeñas concentraciones en las plantas de tratamiento biológico, no son de esperar variaciones en la función del lodo activado.

Toxicidad en peces  
CL50 (96 h) 11,800 mg/l, Pimephales promelas (ensayo en peces sobre los efectos agudos, Flujo continuo.)  
El producto causa variaciones de pH en el sistema de ensayo. El resultado se basa en una muestra neutralizada. Los datos sobre el efecto tóxico se refieren a la concentración determinada analíticamente. Indicación bibliográfica.

Invertebrados acuáticos  
CE50 (24 h) 2,038 mg/l, Daphnia magna (test agudo en dafnias)



We create chemistry

La indicación del efecto tóxico se refiere a la concentración nominal. Indicación bibliográfica.

#### Plantas acuáticas

CE50 (72 h) 512 mg/l (tasa de crecimiento), *Scenedesmus subspicatus* (DIN 38412 Parte 9, estático)

La indicación del efecto tóxico se refiere a la concentración nominal. El producto causa variaciones de pH en el sistema de ensayo. El resultado se basa en una muestra neutralizada. Indicación bibliográfica.

CE10 (72 h) 26 mg/l (tasa de crecimiento), *Scenedesmus subspicatus* (DIN 38412 Parte 9, estático)

La indicación del efecto tóxico se refiere a la concentración nominal. El producto causa variaciones de pH en el sistema de ensayo. El resultado se basa en una muestra neutralizada. Indicación bibliográfica.

#### Toxicidad crónica peces

Estudios no necesarios por razones científicas.

#### Toxicidad crónica invertebrados acuáticos

NOEC (21 Días) 16 mg/l, *Daphnia magna* (otro(a)(s), semiestático)

Indicación bibliográfica.

#### Valoración de toxicidad terrestre

Existen muchas probabilidades de no ser nocivo con efectos agudos para los organismos terrestres.

#### organismos que viven en el suelo

Toxicidad de organismos terrestres:

Estudios no necesarios por razones científicas.

#### Toxicidad en plantas terrestres

Estudios no necesarios por razones científicas.

#### otros no mamíferos terrestres

CL50 (3 Días) 49,950 mg/kg, *Drosophila melanogaster*

### **Microorganismos/Efectos sobre el lodo activado**

#### Toxicidad en microorganismos

Directiva 209 de la OCDE lodo activado, doméstico/CE50 (180 min): > 1,000 mg/l

La indicación del efecto tóxico se refiere a la concentración nominal. Indicación bibliográfica.

DIN 38412 Parte 8 acuático

bacterias/Concentración límite toxicidad (16 h): > 10,000 mg/l

La indicación del efecto tóxico se refiere a la concentración nominal. Indicación bibliográfica.

### **Persistencia y degradabilidad**

#### Valoración de biodegradación y eliminación (H<sub>2</sub>O)

Fácilmente biodegradable (según criterios OCDE) Indicación bibliográfica.

#### Indicaciones para la eliminación

100 % formación de CO<sub>2</sub> del valor teórico (5 Días) (aerobio, lodo activado, doméstico)

90 - 100 % Disminución de COD (carbono orgánico disuelto) (19 Días) (OCDE 301E/92/69/CEE, C.4-B) (aerobio, Desagüe de una planta de tratamiento municipal)



We create chemistry

Evaluación de la estabilidad en agua

Conforme con la estructura química no se espera ninguna hidrólisis.

**Potencial de bioacumulación**

Evaluación del potencial de bioacumulación

No se produce una acumulación en organismos.

Potencial de bioacumulación

Factor de bioconcentración: < 0.4 (42 Días), Cyprinus carpio (Directiva 305 C de la OCDE)

Indicación bibliográfica.

**Movilidad en el suelo**

Evaluación del transporte entre compartimentos medioambientales

La sustancia no se evapora a la atmósfera, desde la superficie del agua.

No es previsible una absorción en las partículas sólidas del suelo.

---

**13. Consideraciones relativas a la eliminación / disposición de residuos**

**Eliminación de la sustancia (residuos):**

Elimine en conformidad con los reglamentos nacionales, estatales y locales.

**depósitos de envases:**

Elimine el contenedor o el agua usada para limpiarlos de manera segura para el medio ambiente.

---

**14. Información relativa al transporte**

**Transporte por tierra**

USDOT

Mercancía no peligrosa según los criterios de la reglamentación del transporte

**Transporte marítimo por barco**

IMDG

Mercancía no peligrosa según los criterios de la reglamentación del transporte

**Sea transport**

IMDG

Not classified as a dangerous good under transport regulations

**Transporte aéreo**

IATA/ICAO

Mercancía no peligrosa según los criterios de la reglamentación del transporte

**Air transport**

IATA/ICAO

Not classified as a dangerous good under transport regulations

**Información adicional**

DOT: Se regula este producto si la cantidad en un solo receptáculo excede la cantidad denunciante (RQ). Refiera por favor a la sección 15 de este FDS para el RQ para este producto.

---

**15. Reglamentaciones**

**Reglamentaciones federales**

**Situación del registro:**

Producto químico TSCA, US autorizado / inscrito





We create chemistry

cosmética TSCA, US libre / exento

**EPCRA 311/312 (categorías de peligro):** No peligroso;

**EPCRA 313:**

<u>Número CAS</u>	<u>Nombre químico</u>
111-42-2	2,2'-iminodietanol

<u>CERCLA RQ</u>	<u>Número CAS</u>	<u>Nombre químico</u>
100 LBS	111-42-2	2,2'-iminodietanol
1 LBS	1116-54-7	Ethanol, 2,2'-(nitrosoimino)bis-

**Reglamentación estatal**

<u>RTK - Estado</u>	<u>Número CAS</u>	<u>Nombre químico</u>
MA	102-71-6	2,2',2"-nitrilotrietanol
	111-42-2	2,2'-iminodietanol
	141-43-5	2-aminoetanol
	1116-54-7	Ethanol, 2,2'-(nitrosoimino)bis-
NJ	102-71-6	2,2',2"-nitrilotrietanol
	111-42-2	2,2'-iminodietanol
	141-43-5	2-aminoetanol
	1116-54-7	Ethanol, 2,2'-(nitrosoimino)bis-
PA	102-71-6	2,2',2"-nitrilotrietanol
	111-42-2	2,2'-iminodietanol
	141-43-5	2-aminoetanol
	1116-54-7	Ethanol, 2,2'-(nitrosoimino)bis-

**CA Prop. 65:**

ADVERTENCIA: ESTE PRODUCTO CONTIENE AGENTE(S) QUÍMICO(S) QUE SEGÚN EL ESTADO DE CALIFORNIA PROVOCA(N) CÁNCER.

**NFPA Código de peligro:**

Salud : 0 Fuego: 1 Reactividad: 0 Especial:

**HMIS III Clasificación**

Salud: 0 Flamabilidad: 1 Riesgos físicos: 1

**La evaluación de las clases de peligro de acuerdo con el criterio del GHS de NU (versión más reciente):**

---

## 16. Otra información

**FDS creado por:**

BASF NA Producto Regularizado

FDS creado en: 2015/07/13

Respalamos las iniciativas Responsible Care® a nivel mundial. Valoramos la salud y seguridad de nuestros empleados, clientes, suministradores y vecinos, y la protección del medioambiente. Nuestro compromiso con el Responsible Care es integral llevando a cabo a nuestro negocio y operando nuestras fábricas de forma segura y medioambientalmente responsable, ayudando a nuestros clientes y suministradores a asegurar la manipulación segura y respetuosa con el medioambiente de nuestros productos, y minimizando el impacto de nuestras actividades en la



We create chemistry

sociedad y en el medioambiente durante la producción, almacenaje, transporte uso y eliminación de nuestros productos.

---

IMPORTANTE: MIENTRAS QUE LAS DESCRIPCIONES, LOS DISEÑOS, LOS DATOS Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA ADJUNTO SE PRESENTAN EN LA BUENA FE, SE CREEN QUE PARA SER EXACTOS, SE PROPORCIONA SU DIRECCIÓN SOLAMENTE. PORQUE MUCHOS FACTORES PUEDEN AFECTAR EL PROCESO O APLICACIONES EN USO, RECOMENDAMOS QUE USTED HAGA PRUEBAS PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE UN PRODUCTO PARA SU PROPÓSITO PARTICULAR ANTES DEL USO. NO SE HACE NINGUNA CLASE DE GARANTÍA, EXPRESADA O IMPLICADA, INCLUYENDO GARANTÍAS MERCANTILES O PARA APTITUD DE UN PROPÓSITO PARTICULAR, CON RESPECTO A LOS PRODUCTOS DESCRITOS O LOS DISEÑOS, LOS DATOS O INFORMACIÓN DISPUESTOS, O QUE LOS PRODUCTOS, LOS DISEÑOS, LOS DATOS O LA INFORMACIÓN PUEDEN SER UTILIZADOS SIN LA INFRACCIÓN DE LOS DERECHOS DE OTROS. EN NINGÚN CASO LAS DESCRIPCIONES, INFORMACIÓN, LOS DATOS O LOS DISEÑOS PROPORCIONADOS SE CONSIDEREN UNA PARTE DE NUESTROS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA VENTA. ADEMÁS, ENTIENDE Y CONVIENE QUE LAS DESCRIPCIONES, LOS DISEÑOS, LOS DATOS, Y LA INFORMACIÓN EQUIPADA POR NUESTRA COMPAÑÍA ABAJO DESCRITOS ASUME NINGUNA OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD POR LA DESCRIPCIÓN, LOS DISEÑOS, LOS DATOS E INFORMACIÓN DADOS O LOS RESULTADOS OBTENIDOS, TODOS LOS QUE SON DADOS Y ACEPTADOS EN SU RIESGO.

Final de la Ficha de Datos de Seguridad

## ANEXO C RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIANO. LABORATORIO CCCI

**Anexo C.1** Resultados de laboratorio del análisis microbiano del desinfectante en gel clorado al 5.45% p/p de solución de Hipoclorito de Sodio al 12% p/p, equivalente a 0.65% p/p del principio activo, Muestra A.

San Salvador, 12 de agosto de 2016

N° de Solicitud SA1250	N° de Reporte: RA4939
Datos del cliente	
Responsable:	Jaime Roberto Domínguez
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620, San Salvador
Teléfono:	7308-9614
E-mail:	Jaime.rdominguez@gmail.com

Datos Muestra	
Naturaleza	Cloro Gel al 5.45%
Fecha de ingreso:	19/07/2016
Hora de ingreso:	03:10 pm
Fecha de análisis:	26/07/2016 a 29/07/2016
Recolectado por:	Cliente

### REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	INOCULO	RESULTADO	CEPAS DE MICROORGANISMOS	DICTAMEN
<i>Escherichia coli</i> UFC/mL	100,000	Efectivo	ATCC8739	Aceptado
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/mL	100,000	Efectivo	ATCC6538	Aceptado
<i>Salmonella spp</i> UFC/mL	100,000	Efectivo	ATCC14028	Aceptado

UFC: Unidades Formadoras de Colonias mL: mililitro  
 METODO UTILIZADO: AOAC 955.11B. Evaluación de Efectividad antimicrobiana por Coeficiente fenolico.  
 AOAC: Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. 15 Ed. 1990

**CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA:** Cloro gel incoloro con olor característico. Recibido en botella plástica sellada.

**OBSERVACION:** El producto muestra efectividad para todos los microorganismos de interés, la evaluación se realizó con la concentración del envase original; en tiempos de 5, 10 y 15 minutos.

**Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.**

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

**CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V.- CCCI**

*Sulma Yanira Reyes de Serpas*  
 Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas  
 Directora Ejecutiva



El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

**CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL**

\*Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005 en el Ambiente del Alcance

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,  
 San Salvador, El Salvador, C.A.  
 Telefonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933  
 E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv  
 Pagina Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

**Anexo C.2** Resultados de laboratorio del análisis microbiano del desinfectante en gel clorado al 0.95% p/p de solución de Hipoclorito de Sodio al 12% p/p, equivalente a 0.11% p/p del principio activo, Muestra B.

San Salvador, 12 de agosto de 2016

N° de Solicitud SA1250	N° de Reporte: RA4941
<b>Datos del cliente</b>	
Responsable:	Jaime Roberto Domínguez
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620, San Salvador
Teléfono:	7308-9614
E-mail:	Jaime.rdominguez@gmail.com

<b>Datos Muestra</b>	
Naturaleza	Cloro Gel al 0.95%
Fecha de ingreso:	19/07/2016
Hora de ingreso:	03:10 pm
Fecha de análisis:	26/07/2016 a 29/07/2016
Recolectado por:	Cliente

**REPORTE DE ANALISIS**

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	INOCULO	RESULTADO	CEPAS DE MICROORGANISMOS	DICTAMEN
<i>Escherichia coli</i> UFC/mL	100,000	No Efectivo	ATCC8739	No Aceptado
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/mL	100,000	Efectivo	ATCC6538	Aceptado
<i>Salmonella sp</i> UFC/mL	100,000	No Efectivo	ATCC14028	No Aceptado

UFC: Unidades Formadoras de Colonias mL: mililitro  
 METODO UTILIZADO: AOAC 955.11B. Evaluación de Efectividad antimicrobiana por Coeficiente fenolico.  
 AOAC: Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. 15 Ed. 1990

**CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA:** Cloro gel diluido, incoloro y con olor característico. Recibido en botella plástica sellada.

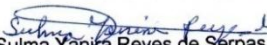
**OBSERVACION:** El producto mostro efectividad para el microorganismo *Staphylococcus aureus* después de los 5 , 10 y 15 minutos exposición, en cuanto a *Escherichia coli* y *Salmonella sp*, el producto no es efectivo, la evaluación se realizó con la concentración del envase original; en tiempos de 5 , 10 y 15 minutos.

**Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.**

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

**CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V. - CCCI**

  
 Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas  
 Directora Ejecutiva



El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.



ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

**CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL**

Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005 en el Ambiente del Alcance

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,  
 San Salvador, El Salvador, C.A.  
 Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933  
 E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv  
 Pagina Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

**Anexo C.3** Resultados de laboratorio del análisis microbiano del desinfectante en gel yodado al 16.13% p/p de solución de KI al 10% p/p, equivalente a 1.61% p/p del principio activo, Muestra C.

San Salvador, 12 de septiembre de 2016

N° de Solicitud SA1262	N° de Reporte: RA4973
<b>Datos del cliente</b>	
Responsable:	Jaime Roberto Domínguez
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620, San Salvador
Teléfono:	7308-9614
E-mail:	Jaime.rdominguez@gmail.com

<b>Datos Muestra</b>	
Naturaleza	Yodo Gel al 16.13%
Fecha de ingreso:	01/08/2016
Hora de ingreso:	03:20 pm
Fecha de análisis:	02/08/2016 a 05/08/2016
Recolectado por:	Cliente

**REPORTE DE ANALISIS**

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	INOCULO	RESULTADO	CEPAS DE MICROORGANISMOS	DICTAMEN
<i>Escherichia coli</i> UFC/mL	100,000	Efectivo	ATCC8739	Aceptado
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/mL	100,000	Efectivo	ATCC6538	Aceptado
<i>Salmonella spp</i> UFC/mL	100,000	Efectivo	ATCC14028	Aceptado

UFC: Unidades Formadoras de Colonias mL: mililitro  
 METODO UTILIZADO: AOAC 955.11B. Evaluación de Efectividad antimicrobiana por Coeficiente fenolico.  
 AOAC: Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. 15 Ed. 1990

**CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA:** Yodo gel ligeramente diluido, espeso, turbio y con olor característico. Recibido en botella plástica sellada.

**OBSERVACION:** El producto muestra efectividad para todos los microorganismos de interés, la evaluación se realizó con la concentración del envase original; en tiempos de 5, 10 y 15 minutos.

**Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.**

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

**CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V. - CCCI**

Dra. Sulma Yañira Reyes de Serpas  
 Directora Ejecutiva



El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO 7/IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.



**ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE**

**CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL**

Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005 en el Ambiente del Alcance

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,  
 San Salvador, El Salvador, C.A.  
 Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933  
 E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv  
 Pagina Web: ccci.com.sv

**Anexo C.4** Resultados de laboratorio del análisis microbiano del desinfectante en gel yodado al 5.45% p/p de solución de KI al 10% p/p, equivalente a 0.55% p/p del principio activo, Muestra D.

San Salvador, 12 de agosto de 2016

N° de Solicitud SA1250	N° de Reporte: RA4940
<b>Datos del cliente</b>	
Responsable:	Jaime Roberto Domínguez
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620, San Salvador
Teléfono:	7308-9614
E-mail:	Jaime.rdominguez@gmail.com

<b>Datos Muestra</b>	
Naturaleza	Yodo Gel al 5.45%
Fecha de ingreso:	19/07/2016
Hora de ingreso:	03:10 pm
Fecha de análisis:	26/07/2016 a 29/07/2016
Recolectado por:	Cliente

**REPORTE DE ANALISIS**

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	INOCULO	RESULTADO	CEPAS DE MICROORGANISMOS	DICTAMEN
<i>Escherichia coli</i> UFC/mL	100,000	No Efectivo	ATCC8739	No Aceptado
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/mL	100,000	No Efectivo	ATCC6538	No Aceptado
<i>Salmonella sp</i> UFC/mL	100,000	No Efectivo	ATCC14028	No Aceptado

UFC: Unidades Formadoras de Colonias mL: mililitro  
 METODO UTILIZADO: AOAC 955.11B. Evaluación de Efectividad antimicrobiana por Coeficiente fenolico.  
 AOAC: Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. 15 Ed. 1990

**CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA:** Yodo gel ligeramente diluido, espeso, turbio y con olor característico. Recibido en botella plástica sellada.

**OBSERVACION:** El producto no es efectivo para los microorganismos evaluados, en los tiempos de 5 ,10 y 15 minutos, la evaluación se realizó con la concentración del envase original.

**Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.**

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

**CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V. - CCCI**

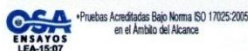
Dra. Sulma Yanira Reyes de Sèrpas  
 Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO 71EC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.



**ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE**

**CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL**



Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,  
 San Salvador, El Salvador, C.A.  
 Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933  
 E-mail: [ccci@navegante.com.sv](mailto:ccci@navegante.com.sv), [laboratorio@ccci.com.sv](mailto:laboratorio@ccci.com.sv)  
 Pagina Web: [ccci.com.sv](http://ccci.com.sv)

Página 1 de 1

## Anexo C.5 Resultados de laboratorio del análisis microbiano de la lejía comercial.

San Salvador, 12 de agosto de 2016

N° de Solicitud SA1250	N° de Reporte: RA4943
<b>Datos del cliente</b>	
Responsable:	Jaime Roberto Domínguez
Dirección:	Col. Monserrat 39 Av. Sur #620, San Salvador
Teléfono:	7308-9614
E-mail:	Jaime.rdominguez@gmail.com

<b>Datos Muestra</b>	
Naturaleza	Lejía Magia Blanca
Fecha de ingreso:	19/07/2016
Hora de ingreso:	03:10 pm
Fecha de análisis:	26/07/2016 a 29/07/2016
Recolectado por:	Cliente

### REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	INOCULO	RESULTADO	CEPAS DE MICROORGANISMOS	DICTAMEN
<i>Escherichia coli</i> UFC/mL	100,000	Efectivo	ATCC8739	Aceptado
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/mL	100,000	Efectivo	ATCC6538	Aceptado
<i>Salmonella sp</i> UFC/mL	100,000	Efectivo	ATCC14028	Aceptado

UFC: Unidades Formadoras de Colonias mL: mililitro

METODO UTILIZADO: AOAC 955.11B. Evaluación de Efectividad antimicrobiana por Coeficiente fenolico.

AOAC: Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. 15 Ed. 1990

**CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA:** Legía pura de color amarillo, con fuerte olor característico a legía.  
Recibido en empaque plástico sellado.

**OBSERVACION:** El producto muestra efectividad para todos los microorganismos de interés, la evaluación se realizó con la concentración del envase original; en tiempos de 5 , 10 y 15 minutos.

**Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.**

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

**CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI**

*Sulma Yanira Reyes de Serpas*  
Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas  
Directora Ejecutiva



El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.



**ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE**

**CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL**

**CSA** ENSAYOS LEA-15:07  
\*Pruebas Acreditadas Bajo Norma ISO 17025:2005 en el Ámbito del Alcance

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,  
San Salvador, El Salvador, C.A.  
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax: (503) 2284-5933  
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv  
Pagina Web: ccci.com.sv

Página 1 de 1

## ANEXO D ENCUESTA DE ACEPTABILIDAD PARA LOS DESINFECTANTES CLORADOS Y YODADOS

### Anexo D.1 Encuesta uso de lejía y cloro gel

Universidad de El Salvador  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela de Ingeniería Química



#### Encuesta a la población sobre el uso de lejía comercial y cloro gel

**Objetivo:** Comparar la aceptabilidad en el uso de desinfectantes clorados (lejía comercial) y las nuevas presentaciones formuladas en gel (base cloro)

**MARQUE CON UNA (X) DONDE CORRESPONDA**

#### PRIMERA PARTE: SOBRE EL USO DE LEJÍA COMERCIAL

1) ¿Utiliza lejía para desinfectar superficies?

Si \_\_\_ No \_\_\_

Si su respuesta es no pase a la pregunta n° 8, si es si por favor continúe

2) ¿Con que frecuencia hace uso de la lejía para la desinfección de superficies?

Todos los días \_\_\_\_\_

1 a 3 veces por semana \_\_\_\_\_

1 a 2 veces por semana \_\_\_\_\_

1 vez a la semana \_\_\_\_\_

Nunca \_\_\_\_\_ Si su respuesta es nunca pase a la pregunta 8



3) ¿Qué presentación de lejía compra?

Populino (200ml) \_\_\_\_\_

Litro \_\_\_\_\_

Galón \_\_\_\_\_

4) ¿Qué tipo de superficies desinfecta con la lejía?

Azulejos en cocina \_\_\_\_\_ Lavamanos \_\_\_\_\_ Inodoros \_\_\_\_\_

Utensilios de cocina \_\_\_\_\_ Mesas \_\_\_\_\_ Otros utensilios \_\_\_\_\_

Patios \_\_\_\_\_ Paredes y piso del baño \_\_\_\_\_

5) ¿Cuánto tiempo le dura un galón o el equivalente de un galón de lejía?

1 Semana \_\_\_\_\_

1 Mes \_\_\_\_\_

2 Semanas \_\_\_\_\_

2 Meses \_\_\_\_\_

3 Semanas \_\_\_\_\_

3 Meses \_\_\_\_\_

6) ¿Diluye en agua la lejía para desinfectar?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Depende de la aplicación en su uso \_\_\_\_\_

7) Si la diluye ¿Cuánta agua aproximadamente utiliza para hacer la dilución del equivalente de un populino?

PARA DESINFECCIÓN DE SUPERFICIES EN GENERAL

1 Litro \_\_\_\_\_

3 Litros \_\_\_\_\_

2 Litros \_\_\_\_\_

4 Litros \_\_\_\_\_

PARA LAVADO DE ROPA

1 Litro \_\_\_\_\_ 3 Litros \_\_\_\_\_  
2 Litros \_\_\_\_\_ 4 Litros \_\_\_\_\_

PARA LIMPIEZA DE BAÑOS

1 Litro \_\_\_\_\_ 3 Litros \_\_\_\_\_  
2 Litros \_\_\_\_\_ 4 Litros \_\_\_\_\_  
La uso sin diluir \_\_\_\_\_

**SEGUNDA PARTE: SOBRE LOS DESINFECTANTES DE LA MUESTRAS CLORO GEL PROPORCIONADAS**

8) ¿Utilizo la muestra CLORO GEL que se le proporciono?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si no la utilizó muchas gracias por su tiempo, si la respuesta es sí por favor continúe con la encuesta.

9) ¿En qué superficies aplicó el CLORO GEL?

Azulejos en cocina \_\_\_\_\_ Lavamanos \_\_\_\_\_ Inodoros \_\_\_\_\_  
Utensilios de cocina \_\_\_\_\_ Mesas \_\_\_\_\_ Otros utensilios \_\_\_\_\_  
Patios \_\_\_\_\_ Paredes y piso del baño \_\_\_\_\_

10) ¿Desinfectó la misma superficie con el Cloro Gel que se le proporciono que con la lejía comercial?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

11) ¿Considera que la aplicación del cloro gel puede hacerse con la misma frecuencia que la lejía comercial?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

12) ¿Considera que la aplicación del cloro gel puede hacerse con la misma frecuencia que la lejía comercial?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

13) En un mismo tipo de aplicación, ¿Cuál de las dos presentaciones le da mayor rendimiento en cuanto a la cantidad utilizada?

Cloro gel \_\_\_\_\_ Lejía comercial \_\_\_\_\_ Igual rendimiento \_\_\_\_\_

14) ¿Qué producto preferiría utilizar, el producto en forma de gel o en líquido?

Gel \_\_\_\_\_ Líquido \_\_\_\_\_ Depende de la aplicación \_\_\_\_\_

15) ¿Utilizaría el Cloro Gel en sustitución de la lejía?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Depende de la aplicación \_\_\_\_\_

16) ¿En qué presentación comercial compraría el CLORO GEL?

200 ML \_\_\_\_\_ 1 LITRO \_\_\_\_\_ 1 GALÓN \_\_\_\_\_ NINGUNO \_\_\_\_\_

17) ¿Cuánto estaría dispuesto/a a pagar por 1 Litro de CLORO GEL?

Entre \$1.00 y \$1.50 \_\_\_\_\_

Entre \$1.50 y \$2.00 \_\_\_\_\_

Entre \$2.00 y \$2.50 \_\_\_\_\_

Entre \$2.50 y \$3.00 \_\_\_\_\_

18) En una escala del 1 al 10 ¿Qué tan práctica considera la aplicación del producto?

\_\_\_\_\_

## Anexo D.2 Encuesta uso yodo gel

Universidad de El Salvador  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela de Ingeniería Química



### Encuesta a la población sobre el uso de yodo gel

**Objetivo:** Determinar el tipo de producto utilizado actualmente para la limpieza de equipos y utensilios en el área de alimentos y comparar esta con la aplicación de Yodo Gel sobre las mismas superficies.

### MARQUE CON UNA (X) DONDE CORRESPONDA

#### PRIMERA PARTE: SOBRE EL USO DE JABON O DETERGENTE

1) ¿Qué tipo de detergente utiliza para desinfectar superficies de cocina?

En pasta \_\_\_\_\_

Líquido \_\_\_\_\_

Barra sólido \_\_\_\_\_

2) ¿Con qué frecuencia hace uso de detergente para la desinfección de superficies?

Todos los días \_\_\_\_\_

Cada 2 días \_\_\_\_\_

1 vez a la semana \_\_\_\_\_

Siempre que se necesite \_\_\_\_\_

3) ¿Qué tipo de superficies desinfecta con detergente?

Azulejos	_____	Utensilios de cocina	_____
Paredes	_____	Otros utensilios	_____
Mesas	_____		

4) ¿Cuánto tiempo le dura la presentación de detergente que usted compra?

1 Semana	_____	1 Mes	_____
2 Semanas	_____	2 Meses	_____
3 Semanas	_____	3 Meses	_____

#### **SEGUNDA PARTE: SOBRE LOS DESINFECTANTES DE LA MUESTRAS YODO GEL PROPORCIONADAS**

5) ¿Utilizo la muestra CLORO GEL que se le proporciono?

Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_

Si no la utilizó muchas gracias por su tiempo, si la respuesta es sí por favor continúe con la encuesta.

6) ¿Desinfecto la misma superficie con el YODO GEL que se le proporciono que con el detergente de cocina?

Si\_\_\_\_ No\_\_\_\_

7) ¿Cuánto tiempo le duro la presentación de 200 mililitros de YODO GEL?

1 Semana	_____	1 Mes	_____
2 Semanas	_____	2 Meses	_____
3 Semanas	_____	3 Meses	_____

8) ¿Qué producto preferiría utilizar, el producto en forma de gel, líquida, pasta o barra?

Gel\_\_\_          Líquida\_\_\_          Pasta\_\_\_          Barra\_\_\_

9) ¿Utilizaría el YODO GEL en sustitución del detergente para desinfectar superficies?

Si\_\_\_          No\_\_\_

10) ¿Cuánto estaría dispuesto/a a pagar por 1 Litro de Yodo Gel?

Entre \$1.00 y \$1.50    \_\_\_                      Entre \$1.50 y \$2.00    \_\_\_

Entre \$2.00 y \$2.50    \_\_\_                      Entre \$2.50 y \$3.00    \_\_\_

11) En una escala del 1 al 10 ¿Qué tan práctica considera la aplicación del producto?

\_\_\_\_\_