



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SALTA
ESUELA DE NEGOCIOS



TESIS DE GRADO

LICENCIATURA EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN

EL TRABAJO

“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos de Cirugía con Oxido de Etileno en Establecimientos de Salud de la Ciudad de Salta”

Director: LIC. VALDIVIEZO NÉSTOR

Alumno: RAMIREZ YANINA JANET

ABSTRACT

El presente trabajo permite brindar información de la realidad que se vive en establecimientos de salud públicos y privados de la provincia de Salta, respecto a los riesgos existentes en el proceso de esterilización con óxido de etileno y poner de relieve los efectos que la exposición al mismo puede tener en la salud humana.

A través de la recolección y análisis de datos se logra identificar falencias, medidas de seguridad empleadas, considerando los peligros y riesgos presentes en el servicio, proporcionando a su vez futuras recomendaciones tendientes a mejorar las condiciones de trabajo en busca de preservar la integridad psicofísica del personal interviniente y desarrollar una cultura basada en seguridad.

SALTA – ARGENTINA

AÑO 2018



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2.- OBJETIVOS	6
2.1.- Objetivo General.....	6
2.2.- Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO 1.....	7
□ MARCO TEÓRICO	7
□ MARCO LEGAL.....	7
□ ANTECEDENTES.....	7
1.- Marco Teórico: “Los Niveles del Riesgo Laboral”	8
1.1.- Definiciones	8
1.2.- Definiciones de Gestión de Riesgos Laborales (GRL)	9
1.3.- Requisitos del sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.....	9
1.4.- Identificación de peligros y riesgos	10
1.5.- Evaluación del riesgo	11
1.6.- Valoración del riesgo	13
1.7.- Mediciones y seguimiento.....	14
2.- Marco Legal	15
2.1.- Valores límite, clasificación y Legislación aplicable.....	15
2.2.- Legislación Nacional	16
3.- Antecedentes	17
3.1.- Casos Internacionales	17
3.2.- Algunos casos relevantes de accidentes en Salta	18
CAPÍTULO 2.....	23
BIOSEGURIDAD EN EL ÁREA HOSPITALARIA.....	23
1.- Bioseguridad	24
1.1.- Características.....	24
1.2.- Vías de entrada de los microorganismos al ser humano.....	27
1.3.- Principios de las precauciones Universales/Estándar	28
1.4.- Exposición a sangre o fluidos potencialmente contaminados.....	31
2.- La Salud del Trabajador Sanitario	33



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



3.- En Argentina	34
4.- La Accidentología en el Área de la Salud	35
5.- El Trabajo Sanitario en Salta.....	37
6.- Marco legal	38
6.1.- Convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)	39
6.2.- Otras Leyes	40
CAPÍTULO 3.....	41
□ ESTERILIZACIÓN	41
□ CARACTERÍSTICAS DEL ÓXIDO DE ETILENO – APLICACIÓN EN LA SALUD	41
1.- Introducción	42
2.- Esterilización	43
2.1.- Métodos de Esterilización	43
2.2.- Central de Esterilización: Estructura Física.....	45
2.3.- Puntos importantes.....	47
2.4.- Los Riesgos en el Servicio de Esterilización	48
2.5.- Conclusiones	49
3.- Trazabilidad	50
4.- Óxido de Etileno.....	52
4.1.- Características y propiedades.....	52
4.2.- Mecanismo de acción	53
4.3.- Óxido de Etileno: Aplicación en Salud	54
4.4.- Proceso de esterilización por óxido de etileno	55
4.5.- Ventajas y desventajas del óxido de etileno como agente esterilizante	59
4.6.- Toxicología de la exposición al óxido de etileno.....	60
5.- La Nueva Tecnología en el uso de esterilización con OE.....	61
5.1.- Autoclave: Esterilización	62
5.2.- Objetivos	63
5.3.- Composición.....	63
5.4.- Algunos equipos que utilizan en Argentina	64
CAPÍTULO 4.....	67
□ RIESGOS	67
□ RECOMENDACIONES.....	67
1.- Riesgos.....	68



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



1.1.- Riesgos Físicos	68
1.2.- Riesgos Químicos.....	69
1.3.- Riesgos Biológicos	70
1.4.- Riesgos Ergonómicos.....	71
2.- Consideraciones Sobre el Uso de los Elementos de Protección Personal (EPP).....	71
2.1.- Marco Regulatorio de los Elemento de Protección Personal – Cámara Argentina de Seguridad	72
2.2.- Elementos de Protección Personal para el Servicio de Esterilización	74
2.3.- Recomendaciones generales	75
3.- Manejo de Residuos	76
4.- Buenas Prácticas en el Servicio de Esterilización	76
5.- Instalaciones	79
5.1.- Controles en Instalaciones (preventivas/correctivas)	80
5.2.- Delimitación de Áreas.....	81
5.3.- Organización de la Mesa de Trabajo	81
5.4.- Limpieza y Desinfección de Mesones	82
5.4.- Limpieza y Desinfección de Equipos.....	82
6.- Transporte Seguro del Material	83
CAPÍTULO 5.....	85
TRABAJO DE CAMPO	85
1.- Información a Recolectar	86
□ Tipo de investigación.....	86
□ Unidad de observación.....	87
□ Fuentes, métodos y técnicas de recolección de datos.....	87
2.- Antecedentes Generales.....	87
3.- Personal Expuesto	88
3.1.- Control recomendable de trabajadores expuestos al OE	89
4.- Consideraciones Ambientales	90
5.- Medidas Personales de Prevención	90
6.- Exposición a óxido de etileno en las unidades de esterilización	91
6.1.- Proceso de esterilización con óxido de etileno.....	92
6.2.- Acciones durante el proceso.....	92
6.3.- Acciones posteriores al proceso	93



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



6.4.- Medidas de seguridad	93
6.5.- Programa de mantenimiento.....	94
6.6.- Materiales que pueden esterilizarse con óxido de etileno	95
6.7.- Materiales que nunca deben esterilizarse con óxido de etileno.....	95
7.- Esterilización con OE en un Establecimiento de Salud.....	96
7.1.- Descripción general	98
7.2.- Proceso de esterilización	100
7.3.- Equipos e instrumentos utilizados en el proceso	101
7.4.- Materiales que usualmente esterilizan con OE	101
7.5.- Equipos de seguridad	102
7.6.- Frecuencia del uso de OE	103
7.7.- Síntomas experimentados	103
8.- Valores obtenidos de la encuesta realizada con la muestra seleccionada.....	103
9.- Ficha de Observación	143
9.1.- Observación del área de esterilización	143
CONCLUSIONES	146
RECOMENDACIONES.....	148
BIBLIOGRAFIA.....	149
ANEXO 1	151
Hoja de Seguridad del Óxido de Etileno.....	151
ANEXO 2	152
Manual PREVENTOX – Cap. 25.....	152
ANEXO 3	153
Formato de Encuesta.....	153
ANEXO 4	154
Ficha de Observación	154



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



1. INTRODUCCIÓN

El procedimiento de esterilización por óxido de etileno tiene su mayor aplicación en el área hospitalaria, especialmente en materiales sensibles al calor y que pueden verse afectados al esterilizarse por vapor, calor seco o radiación. Es importante tener en cuenta:

El óxido de etileno es bactericida y virucida, es capaz de disolverse en un solvente, no precisa humedades relativas superiores al 50% y puede utilizarse para material termo-sensible o muy delicado. En contrapartida, es potencialmente explosivo e inflamable, tiene tendencia a polimerizarse, es tóxico y puede ser incompatible con algunos plásticos.

Las principales vías de ingreso al ser humano son la dérmica y la inhalatoria, caracterizándose:

- *Sus efectos de intoxicación aguda accidental por irritación ocular aguda y respiratoria, vómitos, diarrea, dolor de cabeza y quemaduras.*
- *En cuanto a los efectos crónicos, sus efectos pueden causar daño al sistema nervioso, cáncer, alteraciones que pueden cambiar la información genética de un organismo, irritación respiratoria, oxigenación deficiente, dermatitis alérgicas, anemia y enfermedades cardiovasculares.*

En materia legal, teniendo en cuenta que es una sustancia considerada peligrosa por sus características de inflamabilidad y toxicidad, se recomienda



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



evitar al máximo la exposición de trabajadores de la salud y/o pacientes, ya que su uso debe estar restringido a profesionales debidamente capacitados y autorizados por Organismos Públicos competentes, debiendo cumplir normas de organización para un buen funcionamiento y procesamiento de materiales hospitalarios según lo establece la ley, tema que se desarrolla en profundidad más adelante.

Como puede observarse en esta síntesis, se trata de un tema relevante en la jornada laboral de las instituciones de salud, razón que me lleva a observar de manera profesional cómo se gestiona la utilización de este gas en algunas instituciones de la ciudad de Salta, tanto públicas como privadas.

2.- OBJETIVOS

2.1.- Objetivo General

Verificar los protocolos de seguridad para el uso de óxido de etileno en establecimientos de salud de la ciudad de Salta, a fin de sugerir mejoras en su actual protocolo de seguridad y procedimientos futuros.

2.2.- Objetivos Específicos

- Describir la utilidad de un análisis de riesgo.
- Definir los factores de riesgo en los establecimientos de salud de la ciudad de Salta que se tomarán como muestra.
- Determinar qué tipo de protocolos de seguridad existen en uso actualmente en los lugares tomados como muestra.
- Analizar el nivel de aplicación de dichos protocolos.
- Establecer recomendaciones al respecto.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



CAPÍTULO 1

- **MARCO TEÓRICO**
- **MARCO LEGAL**
- **ANTECEDENTES**



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



1.- Marco Teórico: “Los Niveles del Riesgo Laboral”

1.1- Definiciones

“El riesgo es una variable permanente en todas las actividades de la organización que influye en sus oportunidades de desarrollo, pero que también afecta los resultados y puede poner en peligro su estabilidad. Bajo la premisa de que “no es posible eliminar totalmente los riesgos en un sistema” (Principio de Permanencia del Riesgo), se requiere “manejarlos” de una manera adecuada, coherente y consistente, mediante la implantación de un efectivo procedimiento para la Gestión de Riesgos Laborales (GRL)” (Duque Arbeláez, C., 2001; Metodología para la Gestión de Riesgos, Marzo del 2008).

Los Riesgos constituyen uno de los problemas contemporáneos de mayor connotación en todo el mundo, causando afectaciones para la salud de los trabajadores, la productividad y las consecuentes implicaciones económicas que representa.

La Norma IRAM 3800 del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional define el riesgo como: *“combinación de la probabilidad de que ocurra un determinado evento peligroso y la magnitud de sus consecuencias”ⁱ* (Evaluación de los riesgos laborales, Abril del 2008. Disponible en: <http://www.mtas.es/insht/practice/evaluacion.htm>)

Comúnmente, las definiciones de riesgo refieren a que el riesgo está presente al exponerse a una fuente de peligro, en combinación con una actividad determinada donde probablemente ocurra un daño (García Machín, Ernest, 2009). En cuanto al concepto de peligro, la Norma IRAM 3800 define el peligro como: *“fuente o situación con potencial para producir daños en términos de lesión a personas, enfermedad ocupacional, daños a la propiedad, al medio ambiente, o una combinación de éstos”* (Hernández Cruz, A., 2005).



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



1.2.- Definiciones de Gestión de Riesgos Laborales (GRL)

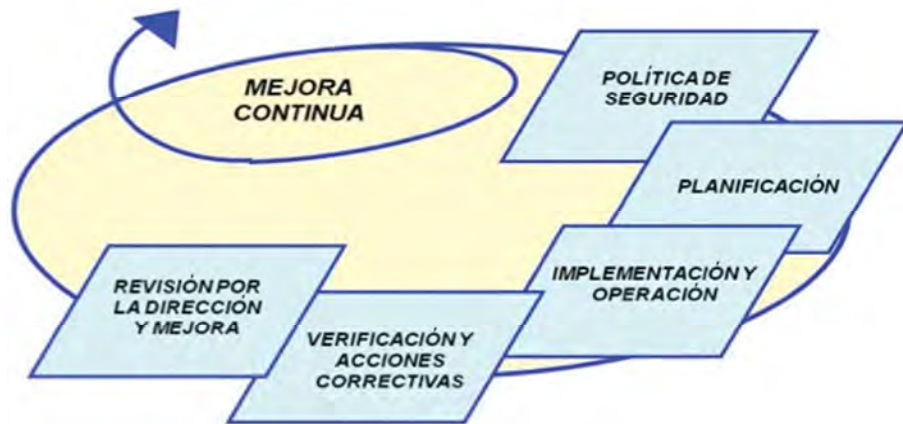
Para llegar a la definición de GRL, se comenzará analizando el concepto de gestión. La norma OSHA 18000: 2005 define gestión como: *“actividades coordinadas para dirigir y controlar una actividad u organización”*; siguiendo este enfoque y relacionándolo a los Riesgos Laborales, la misma norma define la gestión del riesgo como: *“aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar los riesgos”* (Ley de prevención de riesgos profesionales, 2004 - <http://www.rodielepi.com/bases/infor01/ley/ley-23.htm.02/2004>). Como se puede apreciar, estas definiciones enmarcan a la GRL como un proceso que, valiéndose de la aplicación de procedimientos, políticas y prácticas relacionadas, permitirá la identificación, evaluación, control y seguimiento de los Riesgos Laborales.

1.3.- Requisitos del sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

Todos los elementos de la norma IRAM 3800 estarán incorporados dentro del sistema de gestión de SYSO, pero la manera y el alcance con que los elementos individuales sean aplicados dependerá de factores tales como el tamaño de la organización, la naturaleza de sus actividades, los peligros y las condiciones en las que opera.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Fuente: OIT (2001)

Por otro lado, las Normas OHSAS 18001, permiten implementar, mantener y mejorar la eliminación o disminución de riesgos y están diseñadas para integrarse en otros sistemas de gestión; por su sencillez, es una de las prácticas sobre seguridad laboral más extendidas. Su aspecto básico es la planificación del control y de la evaluación de riesgos, de modo que todas las actividades deben ser minuciosamente examinadas y evaluadas para descubrir sus peligros, tanto elevados como moderados; una vez jerarquizados los riesgos, son sometidos a sus posibilidades de control y de acciones correctivas.

1.4.- Identificación de peligros y riesgos

Es la actividad realizada para reconocer los peligros y riesgos existentes y determinar posteriormente la magnitud de afectación que estos puedan presentar. La norma IRAM 3800 define la identificación de peligros como: el *"proceso para el reconocimiento de la presencia de situaciones que generan peligro y la definición de sus características"* (Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, 2002).



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Una correcta identificación de peligro y riesgos asociados a este disminuirá la probabilidad de ocurrencias de accidentes e incidentes de trabajo, así como la aparición de enfermedades profesionales. La organización debe establecer y mantener procedimientos para la continua identificación de peligros, evaluación de los riesgos e implementación de las medidas de control necesarias. Estos procedimientos deben incluir:

- Actividades rutinarias y no rutinarias;
- Actividades de todo el personal con acceso al lugar de trabajo (incluidos subcontratistas y visitantes);
- Servicios o infraestructura en el lugar de trabajo, proporcionados por la organización o por otros.

En este marco, la organización debe garantizar que los resultados de estas evaluaciones y los efectos de estos controles sean tomados en cuenta cuando establezca sus objetivos de SST, documentando y manteniendo esta información actualizada.

1.5.- Evaluación del riesgo

Una vez identificados los peligros presentes en el área, se pasará a su evaluación. Existen métodos específicos para la evaluación de determinado riesgo en especial, el que se muestra a continuación, es un método cualitativo, mediante el análisis de dos indicadores para su determinación:

- Probabilidad de ocurrencia del daño
- Consecuencias del daño

Dentro de la etapa de evaluación de riesgos se desarrollan las siguientes fases:



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- Estimación del riesgo:

La Norma OSHA 18000: 2005 ha definido la estimación del riesgo como *"proceso mediante el cual se determinan la frecuencia o probabilidad y las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro"* (Portuondo Duany, J.I., 2008; La Habana: INSAT; 2007). Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, de modo que aquí se valoran conjuntamente la probabilidad y la potencial severidad (consecuencias) de que se materialice el peligro. La estimación del riesgo proporcionará la información necesaria para determinar de qué orden de magnitud es este.

A pesar de la existencia de diversos métodos de evaluación de riesgos, en todos los casos se han de llegar a definir dos conceptos claves (Sotolongo Sánchez, M. *Monografías sobre Seguridad del Trabajo* [doc], Marzo del 2008):

Probabilidad: que es la posibilidad de ocurrencia del riesgo, que puede ser medida con criterios de frecuencia o teniendo en cuenta la presencia de factores internos y externos que pueden propiciar el riesgo, aunque éste no se haya presentado nunca.

Consecuencia: que es la materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes, cada una de ellas con su correspondiente probabilidad.

A mayor gravedad de las consecuencias previsibles, mayor deberá ser el rigor en la determinación de la probabilidad, teniendo en cuenta que las consecuencias del accidente han de ser contempladas tanto desde el aspecto de daños materiales como de lesiones físicas, analizando ambos por separado (MAPFRE, 2008. Gerencia de Riesgos. MAPFRE Seguridad).



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



1.5.1.- Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede determinar con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces.

1.5.2.- Consecuencias del daño

Para determinar las consecuencias del daño, debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas
- Naturaleza del daño, clasificándolos en:
- Ligeramente dañinos
- Dañinos
- Extremadamente dañinos

1.6.- Valoración del riesgo

La valoración del riesgo ha sido definida por la NC 18000: 2005 como: *"procedimiento basado en el análisis del riesgo para determinar si se ha alcanzado el riesgo tolerable"*, especificándose por la misma norma el término de *riesgo tolerable* como: *"riesgo que es aceptado en un contexto dado, basados en los valores actuales de la sociedad y criterios predeterminados"* (Montero Martínez, Ricardo, 1997).

Teniendo en cuenta el nivel de cada riesgo y los controles existentes se podrá decidir si el riesgo está controlado o no, si se puede minimizar o no. En este paso, con la estimación del riesgo identificado y comparándolo con el valor



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



del riesgo tolerable definido o con resultados de periodos anteriores, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

De existir un riesgo determinado como moderado, importante o intolerable, se deberá controlar con la aplicación de medidas correctivas y darle posterior seguimiento. Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores, y
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

1.7.- Mediciones y seguimiento

La medición del desempeño es una actividad clave para obtener información sobre la efectividad del sistema de gestión de SySO. Donde fuera apropiado la organización considerará tanto mediciones cualitativas como cuantitativas, adaptándolas a las necesidades de la misma (ver norma IRAM 3801). La medición del desempeño es un medio para controlar la medida del cumplimiento de la política y de los objetivos, que incluirá (Ing. Janys Alfredo Aguilera Vega, 2002):

- a) Mediciones proactivas del desempeño que controlen el cumplimiento (por ejemplo mediante seguimiento e inspecciones) de las disposiciones de SySO de la organización (por ejemplo: sistemas seguros de trabajo, permisos de trabajo, etc.);
- b) Mediciones reactivas del desempeño que controlen los accidentes, situaciones cercanas al incumplimiento,



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



enfermedades, incidentes y demás evidencias históricas de un desempeño deficiente en SySO.

2.- Marco Legal

2.1.- Valores límite, clasificación y Legislación aplicable

Debido a la actividad mutágena y carcinógena del OE sus valores límite ambientales han sufrido a lo largo de los años un progresivo descenso. La concentración máxima de este gas en el ambiente laboral está legislada en Argentina mediante la Resolución 102/08 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Decreto Reglamentario 351/79 de la Ley de Higiene y Seguridad Laboral N° 19587, donde establece como concentración máxima permisible (CMP) en ambientes laborales 1 ppm (para 8 hs de trabajo). Además, se encuentra listado como agente asociado a enfermedades profesionales en el decreto 658/96 de la Ley N° 24557/96; en la resolución 415/2002 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Anexo 1, Listado de Agentes, Mezclas y Circunstancias de exposición, el óxido de etileno figura como “cancerígeno para los humanos” (IARC-Grupo I).

La Occupational Safety and Health Administration, también de Estados Unidos (OSHA) tiene asignado como valor límite 1 ppm y a partir de una exposición de 0,5 ppm exige un control ambiental, crear un área restringida, control médico y formación del personal que trabaja en la zona. Desde 1988 existe un valor STEL (para cortos periodos de exposición) de 5 ppm durante 15 minutos.

El National Institute for Occupational Safety and Health, asimismo de Estados Unidos (NIOSH) recomienda un nivel de exposición < 0,2 ppm con exposiciones máximas de hasta 5 ppm durante tiempos inferiores a 10 min, por día de trabajo. (Paz, M. 2003)



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



La International Agency for Research on Cancer (IARC), clasifica al OE en el grupo 2A, producto con alta probabilidad de ser cancerígeno para los humanos.

La mayoría de los países europeos dispone de un límite de exposición laboral para 8 horas/día, comprendido entre 1 y 5 ppm. (Aragón, A. y Gonzalez, I. 2003).

2.2.- Legislación Nacional

- Ley N° 19587 de Higiene y Seguridad - Decreto Reglamentario 351/79.
- Resolución 295/03 del 10/11/03, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.
 - CMP: 1 A 2 (ppm).
 - CMP-CPT: no hay.
 - A2: Carcinógeno con evidencia suficiente de serlo en animales y limitada en humanos.
- Disposición 1/95 del 23/01/95, Dirección Nacional de Salud y Seguridad Social en el Trabajo.
 - Oxido de Etileno pertenece al grupo II A.
 - Probablemente cancerígeno en humanos.
- Resolución 415/2002 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Anexo 1, Listado de Agentes, Mezclas y Circunstancias de exposición, el óxido de etileno figura como “cancerígeno para los humanos” (IARC-Grupo I).
- Resolución N° 102/08 Ministerio de Salud Directrices de Organización y Funcionamiento de Centros de Esterilización y Procesamiento de Materiales Hospitalarios en los Establecimientos de Salud Públicos y Privados.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



3.- Antecedentes

El tema elegido no tiene antecedentes en los archivos de la UCASAL hasta el 31 de julio del año 2017, al igual que en la Superintendencia de Trabajo (según lo informado), no tienen registrado en sus estadísticas de accidentología, situaciones referidas al tema, aunque se pudo constatar a través de medios locales y de las visitas realizadas en los objetos de estudio, que hubo dos hechos puntuales en nuestra ciudad.

3.1.- Casos Internacionales

En la web se encuentran varios trabajos relacionados a este tema, entre los que conviene destacar el siguiente:

- ❖ Uso de Óxido de Etileno en los Hospitales Nacionales de la Ciudad de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE
CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

Autor: Andrea Lucia Collado Villatoro

Resumen: La utilización del óxido de etileno (OE) en procesos de esterilización de instrumentos médico quirúrgicos termo-sensibles, constituye una fuente de exposición de alto riesgo. Considerado como probable carcinógeno por organismos internacionales como IARC y EPA, sin embargo, el OE no ha podido ser sustituido aún. El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar el uso del óxido de etileno en el proceso de esterilización en los hospitales nacionales de la Ciudad de Guatemala. Se determinó la frecuencia de uso del OE, condiciones laborales y síntomas referidos en 24 trabajadores expuestos de ambos sexos. El 79.2% son auxiliares de enfermería, el 12.5% son enfermeras profesionales y el 8.3% son



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



técnicos del área de esterilización. Los síntomas más frecuentes que presentaron los trabajadores en los hospitales visitados fueron, el 4.2% irritación en la nariz, el 12.5% irritación en garganta, el 29.2% cefalea y el 25% reacciones alérgicas. Con relación al uso de equipos de protección personal y condiciones del medio ambiente laboral, en los centros estudiados no se cumplen con las exigencias de los marcos regulatorios nacionales e internacionales. Se concluye que, a pesar del riesgo que representa el óxido de etileno, existe un elevado uso del mismo en los centros estudiados y no se emplean las medidas de seguridad según normas existentes, por lo tanto, se recomienda un manejo conveniente del óxido de etileno y utilización de medidas de seguridad adecuadas.

3.2.- Algunos casos relevantes de accidentes en Salta

A continuación se incluirán artículos de la prensa local (Salta) sobre accidentes relacionados al tema que se desarrolla:

Serían más de 50 intoxicados por el escape de óxido de etileno en el San Bernardo

(Fuente: El Tribuno)

31 de julio de 2013

La información oficial con la cual se intentó minimizar los efectos que tuvo la fuga de óxido de etileno del área de esterilización tuvo su contrapartida con testimonios de personas seriamente afectadas que ayer permanecían internadas, luego de estar expuestas al peligroso gas durante horas, sin que nadie les advirtiera de la fuga.

Dos profesionales del hospital, en diálogo con el periodista Daniel Murillo de AM 840 Radio Salta, dieron detalles de lo que sucedió. Norma



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Miranda indicó que “la fuga comenzó a las 7 de la mañana, pero nos comunicaron la situación recién al mediodía. Seguimos trabajando normalmente y nadie nos avisó nada. Después yo empecé con dolor de cabeza, malestar, ganas de vomitar, me broté, me faltaba el aire y me bajó la presión. Pero pensé que era algo que me pasaba a mí solamente. Yo trabajo en una sala muy cercana al área de esterilización, en el quirófano, y al mediodía me enteré de que había una fuga de gas. Busqué a la responsable del quirófano y le pregunté si era cierto y me contestó que sí. Entonces yo le dije que evacuemos”, manifestó.

Miranda señaló que “hasta eso, todo el personal se sentía mal y tenía síntomas. Habíamos estado toda la mañana expuestos a este gas y aparentemente se embotelló en el quirófano. Las cirugías que ya se habían iniciado continuaron. No hubo ningún protocolo, no estaba el jefe de quirófano y entre médicos y técnicos hicimos la evacuación”, dijo.

Los profesionales afectados se mostraron indignados con la información que difundió el hospital a través de su departamento de prensa y de las declaraciones del gerente, Hugo Sarmiento Villa, en el sentido de que se evacuó rápidamente y se dio atención médica a los afectados. “Nos atendieron en los pasillos y el gerente nunca se acercó a ver cómo estábamos”, denunciaron.

“Yo tuve problemas a nivel pulmonar y los síntomas no se me pasan”, denunció Norma, quien agregó que “no hubo 12 personas afectadas, sino más de 50, a los cuales se les fue dando el alta con mucho apuro por sacarlos del hospital”.

De acuerdo a la información que se conoció, hubo mujeres embarazadas expuestas, además de otros pacientes que se retiraron a sus hogares sin saber que están contaminados. Expertos señalaron a El Tribuno que el óxido de etileno tiene un alto poder residual y afecta a los tejidos humanos y superficies de todo tipo. Los estudios de esta sustancia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



señalan que los efectos en la salud pueden durar varios días y afectar a nivel neuronal. Su uso se rige bajo estrictas medidas de seguridad. Anoche, en contacto con El Tribuno, el gerente del Hospital San Bernardo, Hugo Sarmiento Villa admitió que el número de afectados dados a conocer oficialmente pudo haber aumentado a medida que la gente iba experimentando sintomatología. “Queremos llevar tranquilidad a la población y a todo el equipo de salud” aseguró el profesional, aunque hasta anoche no pudo confirmar el origen de la fuga del gas venenoso. “Probamos los equipos una vez más y técnicamente están funcionando a la perfección” insistió. Sarmiento Villa aseguró que las cirugías se están cumpliendo en el quirófano de Quemados, en el Materno Infantil y en el Hospital Oñativa. Por su parte el personal del San Bernardo adelantó que hoy habrá una reunión con las autoridades a partir de las 10 para exigir garantías de seguridad y higiene laboral.

Otra de las empleadas del área de esterilizaciones indicó que “ya es mi segunda intoxicación con el gas de etileno. Estuvimos cuatro horas expuestos. En mi caso, yo no reconozco ni el olor ni siento síntomas, por que ya me intoxicué el año pasado. Yo recién lo noté cuando me afectó la garganta y no pude respirar”. “En ese momento fui al servicio donde estaba toda la gente que ya manifestaba la picazón y el ardor y ahí tomamos la medida de salir pese a que las autoridades nos pedían que esperemos hasta que llegue el gerente”, recordó. “Acá nadie sabía cuáles eran los primeros auxilios para casos cómo éstos ni qué hacer. No hay un protocolo que indique qué medidas tomar ni se tomaron tampoco medidas de evacuación para proteger al resto de la gente”.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Se incorpora nueva tecnología de esterilización al Hospital San Bernardo

(Fuente: El Tribuno)

6 de octubre de 2013

SALTA.- Cuando pasaron poco más de dos meses desde el incidente de intoxicación, la próxima semana se pondrá en marcha el nuevo equipo de esterilización no contaminante en el Hospital San Bernardo, que fue adquirido en Estados Unidos y ya está en Salta. A menos de 70 días de sucedido el accidente o eventual sabotaje en el sistema de esterilización, el equipo de crisis que se conformó entre el hospital San Bernardo y el Ministerio de Salud Pública resolvió definitivamente una cuestión que llevaba muchos años, con una decisión que modifica las condiciones de raíz. De esta manera, a poco del extraño suceso que significara la intoxicación de varias personas con óxido de Etileno; las autoridades tomaron la decisión de reemplazar ese método por uno totalmente inocuo ya que esteriliza con agua oxigenada y a baja temperatura. Frente a esta alternativa de solución de avanzada en tecnología aplicada a la salud, el Ministerio de Salud y la Secretaría de Finanzas de la Provincia dispusieron los medios necesarios y el equipo se encargó en el exterior, de inmediato.

La determinación y celeridad de parte del Gobierno encontró eco en la empresa proveedora de esta tecnología (única en el mundo reconocida y avalada por ANMAT, además de FDA y CE); y en tiempo record llegó el equipamiento desde Irvine, California, U.S.A. al Hospital San Bernardo; a pesar de las conocidas trabas aduaneras. Con esta tecnología, no solo desaparece la posibilidad de contaminación del personal, sino que se prolongará la vida útil del instrumental y la aparatología esterilizables, además de aumentar considerablemente la productividad del área, permitiendo realizar más cirugías por día o usar el mismo instrumental con más frecuencia.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



De esta forma, el San Bernardo será el segundo Hospital Público salteño (el otro es el hospital Oñativia) en sumarse a las más de 80 instituciones que reemplazaron la esterilización contaminante en nuestro país. “Esto muestra claramente, el irreversible proceso de transformación tecnológica, estructural y filosófica que lleva adelante este Gobierno; donde los pacientes y agentes sanitarios dejaron de ser la variable de ajuste para que cierren los números y pasaron a ser la prioridad sin escatimar recursos”, comentaron desde el Ministerio de Salud.

Clínica Santa Clara: Suspendieron cirugías por una fuga de gas óxido de etileno

(Fuente: Informate Salta)

SALUD 21 DE ABRIL DE 2017

El desperfecto se habría producido en la mañana de hoy por lo que debieron evacuar pacientes y cancelar los turnos programados hasta el domingo. El óxido de etileno es un gas inflamable de aroma fuerte que se utiliza en el área de esterilización.

Esta mañana, por causas que se desconocen, se registró una fuga de gas óxido de etileno en la zona de esterilización de la Clínica Santa Clara de Asís. Este tipo de elemento es un producto inflamable y de muy fuerte olor, por lo que se decidió cerrar todo el sector. En consecuencia, la actividad de los quirófanos fue suspendida hasta el domingo inclusive y aquellos pacientes que tenían operaciones programadas deberán consultar por sus turnos.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



CAPÍTULO 2

BIOSEGURIDAD EN EL ÁREA HOSPITALARIA



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



1.- Bioseguridad

La bioseguridad es tanto una garantía de que la vida esté libre de daño, peligros y riesgos, como un conjunto de normas preventivas destinadas a mantener el control de los factores de riesgo laborales procedentes de agentes biológicos, logrando la prevención de impactos nocivos y asegurando que el desarrollo de los procedimientos no afecten la seguridad de los trabajadores de la salud, los visitantes y el medio ambiente (Opsina S, Estrada, 1992); es decir, se trata también de una aplicación de conocimientos, técnicas y equipamiento para prevenir que las personas, los laboratorios, áreas hospitalarias y aún el medio ambiente sufran daños debidos a la exposición a agentes potencialmente infecciosos. De este modo, la bioseguridad hospitalaria define las condiciones bajo las cuales los agentes infecciosos deben ser manipulados para confinar el riesgo biológico y reducir la exposición potencial de:

- Personal de laboratorio y/o áreas hospitalarias críticas.
- Personal de áreas no críticas
- Pacientes y público general, y material de desecho
- Medio ambiente

1.1.- Características

1. **Universalidad:** Las medidas deben involucrar a los pacientes, trabajadores y profesionales, se conozca o no su serología. Todo el personal debe seguir las precauciones estándares para prevenir la exposición de la piel y de las membranas mucosas, estando o no previsto el contacto con sangre u otro fluido corporal del paciente. Estas precauciones deben ser aplicadas para todas las personas, independientemente de presentar o no enfermedades.

- Precauciones estándares: para reducir el riesgo de transmisión de agentes patógenos transmitidos por la sangre y otros tipos de



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



agentes patógenos de fuentes tanto reconocidas como no reconocidas. Los elementos clave son:

- Higiene de las manos
- Guantes (uso de)
- Protección facial (ojos, nariz y boca)
- Bata (uso de)
- Prevención de pinchazo de aguja y lesiones con otros instrumentos afilados
- Higiene respiratoria y etiqueta de la tos (cubrirse nariz y boca al toser/estornudar)
- Limpieza ambiental (desinfección del entorno)
- Manipulación, transporte y proceso de ropa
- Eliminación de desechos,
- Equipo para atención de pacientes (manipulación apropiada).

2. **Uso de barreras:** a fin de evitar la exposición directa a sangre y otros fluidos orgánicos potencialmente contaminantes, mediante la utilización de materiales adecuado. La utilización de barreras no evitan los accidentes, pero disminuyen las probabilidades de una infección.

3. **Medios de eliminación de material contaminado:** Comprende el conjunto de dispositivos y procedimientos adecuados a través de los cuales los materiales utilizados en la atención de pacientes, son depositados.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

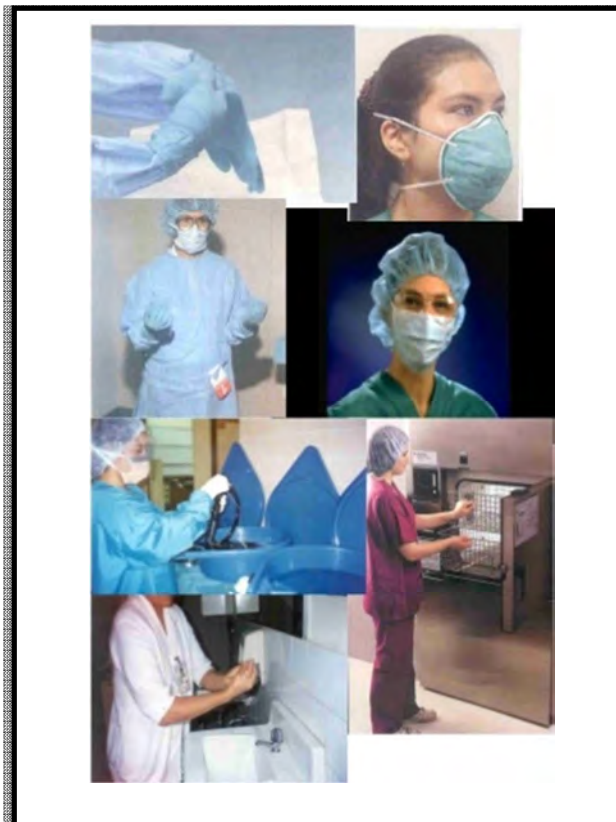


En cuanto a los elementos de los que se sirve la seguridad biológica para la contención del riesgo provocado por los agentes infecciosos, son:

1. **Prácticas de trabajo:** las personas que por su actividad laboral están en contacto con materiales infectados o agentes infecciosos, deben ser conscientes de los riesgos potenciales y recibir formación adecuada en las técnicas requeridas para su manejo. Estos procedimientos estandarizados de trabajo deben figurar por escrito y ser actualizados periódicamente.
2. **Equipo de seguridad** (barreras primarias): dispositivos o aparatos que garantizan la seguridad de un proceso como los denominados equipos de protección personal (guantes, calzado, pantallas faciales, mascarillas, etc.).
3. **Diseño y construcción** (barreras secundarias): esto dependerá del agente infeccioso y de las manipulaciones que con él se realicen. En grupos de trabajadores en los que el contacto con este tipo de agentes sea secundario a su actividad profesional, cobran relevancia las normas de trabajo y los equipos de protección personal, mientras que cuando la manipulación es deliberada entrarán en juego las barreras secundarias.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Fuente: Servicio de Prevención de Riesgos Laborales
Universidad de Tucumán

1.2.- Vías de entrada de los microorganismos al ser humano

- Vía respiratoria: inhalación de aerosoles por centrifugación de muestras, agitación de tubos, aspiración de secreciones, tos, estornudos, etc.
- Vía digestiva (fecal - oral): por ingestión accidental, al pipetear con la boca, al comer o fumar en el lugar de trabajo.
- Vía sanguínea por piel o mucosas: consecuencia de pinchazos, mordeduras, cortes, erosiones, salpicaduras, etc.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Entre los microorganismos patógenos del aire interior se encuentran las bacterias, virus y hongos, sin olvidar a los ácaros del polvo, susceptibles todos ellos de generar infecciones en el ser humano, agentes que también pueden estar dentro de humidificadores, sistemas de agua y torres de refrigeración.

1.3.- Principios de las precauciones Universales/Estándar

Son las siguientes (Patiño, Fernando Guzmán,1995):

1. Lavado de las manos con agua y jabón después de tocar cualquier fluido o secreción corporal, se hayan utilizado guantes o no; lavarse las manos una vez retirados los guantes, entre contactos con pacientes y en cualquier otra ocasión que se considere necesario.
2. Elementos de protección de barrera: guantes, máscaras para protección ocular/pantallas faciales, tapaboca, ropas protectoras y delantales quirúrgicos, según grado y tipo previsible de exposición. Uso de guantes al manejar sangre o fluidos corporales, objetos potencialmente infectados o procedimientos invasivos como colocación de sondas urinarias, punción lumbar o pleural, intubación endo-traqueal, extracción de muestras de laboratorio de sangre, manipulación de ropa sucia, curaciones de heridas, aspiración de secreciones, aseo de pacientes, etc. Las intervenciones quirúrgicas se deben realizar con doble guante y utilizar mascarilla cuando exista riesgo de salpicaduras de sangre o fluidos hacia la mucosa nasal u oral, protección ocular, cuando existe este riesgo para la mucosa ocular; y batas y delantales impermeables frente a riesgo de grandes volúmenes de salpicaduras de sangre o líquidos orgánicos.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



3. Manejo de objetos cortantes o punzantes: con extremo cuidado, sin re-encapsular las agujas y si es imprescindible taparlas, colocar la tapa en una superficie sólida y con una sola mano; eliminar el uso de dispositivos con agujas cuando existan alternativas seguras y efectivas; implementar el uso de dispositivos dotados de mecanismos de seguridad; no dejarlos abandonados en cualquier sitio, comprobar que no van entre las ropas que se envían a lavandería y eliminarlos en contenedores rígidos de seguridad. El descartado debe estar hecho con material resistentes a pinchazos, provisto de asas para su transporte ubicadas lejos de la abertura y ésta debe ser amplia para que al introducir el material descartado la mano no sufra riesgo de accidente; debe ser de color amarillo y tener el símbolo de material infectante. Los contenedores se deben disponer en un lugar cercano para que los implementos se puedan desechar de inmediato tras su utilización.
4. Precauciones basadas en el mecanismo de la transmisión: En pacientes con diagnóstico o sospecha de infección por microorganismos transmisibles o epidemiológicamente importantes, para los cuales se necesitan medidas adicionales. Se debe tener en cuenta los tres mecanismos de transmisión que son vía aérea, gotas y contacto, como la tuberculosis, varicela y sarampión.

A estos aspectos pueden agregarse los siguientes (Martin.S-Favero and Walter.W. Band. 1.991):

- Todo trabajador sanitario que tenga contacto con sangre y fluidos corporales debe estar vacunado contra la hepatitis B.
- Cumplir con las normas de higiene personal.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- Cuando presenten heridas o cortes se los cubrirán con apósitos impermeables y con guantes y se retirará anillos y otras joyas.
- Cumplir con lo establecido respecto a los procesos de esterilización y desinfección.
- Tener presente que los métodos de desinfección y esterilización basados en el calor son muy efectivos para inactivar al VIH y la hepatitis B.
- Los materiales utilizados deberán ser descontaminados de acuerdo al material y al grado de contaminación.
- Usar material de un solo uso; si esto no es posible los objetos se deben esterilizar entre paciente y paciente, previa limpieza.
- En la recolección y transporte de muestras se debe usar sistemas cerrados como tubos y dispositivos vacíos, ya que todo espécimen debe ser considerado potencialmente peligroso.
- Las etiquetas deben tener un sistema de identificación legible.
- Cada residuo debe contar con un recipiente y bolsas apropiadas para cada tipo de residuo, así como recipientes especiales para los corto-punzantes
- Las bolsas y recipientes deberán ser selladas y almacenadas en pilas separadas de acuerdo al color o en contenedores dos veces al día, o con más frecuencia en quirófanos y unidades de cuidados intensivos.
- Se deberá colocar el símbolo universal de residuo biológico en la puerta del área de almacenamiento, en los contenedores y en los congeladores o refrigeradores usados para tal fin.





**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- El encargado de la manipulación de los desechos sanitarios deberá usar ropa y elementos de protección personal.
- Los contenedores deben ser herméticos, resistentes a la rotura, de superficie lisa para el lavado, livianos, con tapa de cierre automático y hermético. Las bolsas deben ser de plástico de alta resistencia y color opaco.
- Los residuos líquidos se deben tratar con solución de hipoclorito de sodio, antes de su eliminación; o se les puede recolectar en recipientes con riesgo limitado de contaminación y se eliminan en forma segura.

1.4.- Exposición a sangre o fluidos potencialmente contaminados

- Tratamiento inmediato del accidentado:
 - Lavar con agua y jabón (No usar desinfectantes ni exprimir el área de la lesión).
 - Lavar las membranas mucosas afectadas con agua.
 - No existen evidencias de que usando antisépticos tópicos o comprimiendo o exprimiendo los bordes de la herida se pueda reducir el riesgo de transmisión patógena; el uso de antisépticos no está contraindicado.
- Determinar el riesgo de la exposición:
 - Tipo de fluido (sangre, virus concentrado de laboratorio).
 - Tipo de exposición: percutánea, en mucosa o sobre piel intacta o con abrasiones o heridas previas, mordida (con sangre).
 - Profundidad de la herida, si hubo descarga hacia el trabajador de fluidos corporales o sangre de una jeringuilla, duración del contacto.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- Evaluar la fuente:
 - ¿Es un paciente infectado por VIH? Si no se tiene la información se debe hacer una prueba rápida de reconocida calidad, dado el corto tiempo disponible para comenzar profilaxis post exposición (PPE) o con ELISA (Ensayo por Inmuno Absorción Ligado a Enzimas) si no se cuenta con pruebas rápidas. Lo mismo si no se conoce a quien pertenece la sangre (exposición por pinchazo con jeringa o instrumento desechado) o en paciente fallecido donde no se pueda saber su estado respecto a la infección por VIH. Considerar riesgo de exposición a VIH.
 - No tiene sentido hacerle pruebas de ningún tipo a las jeringas o agujas desechables.
- Evaluar a la persona expuesta:
 - Verificar si ha participado en algún protocolo anti VIH, de modo de tener anticuerpos contra VIH sin estar infectado.
 - Realizar análisis de control a aquellas personas con riesgo de infectarse.
 - Iniciar el análisis cuanto antes en caso de contacto directo o incidente.
 - Descartar embarazo (mujer fértil).
 - Seguimiento y consejería del afectado:
 - Acudir al médico por cualquier síntoma de enfermedad aguda.
 - Realizar VIH al momento del accidente y repetir a las 6 semanas, a los 3 y 6 meses y al año de la exposición, dando de alta luego del año.
 - Si se producen síntomas y signos indicar *test* de VIH.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- Advertir a la persona expuesta que mientras dure el seguimiento deben proteger a otros usando medidas de protección.
- Exámenes complementarios de evaluación: Hemograma completo, exámenes de función renal y hepática cada dos semanas.

2.- La Salud del Trabajador Sanitario

El trabajo en los hospitales tiene características propias que lo distingue en muchos sentidos, tanto por funcionar las 24 horas de los 365 días del año como por trabajar con la salud, la enfermedad y el cuidado, conceptos que -a excepción de la enfermedad- se presentan difíciles de definir. Actualmente se estima en alrededor de 59,2 millones los trabajadores de la salud en el mundo; América concentra más de 21 millones de esos trabajadores y del total, un 2/3 se distribuye en servicios de salud, mientras que el resto corresponde a los trabajos de gestión y tareas de soporte (OMS, 2006). Pese a su importancia, en la Argentina existen pocos antecedentes de estudios sobre las condiciones de salud de estos trabajadores (Spinelli Hugo Dr. y otros, OPS – OMS, 2013), entre otros el informe del Dr. Spinelli es el que se utiliza como referencia para la confección de este capítulo.

Según estimaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el número de muertes vinculadas al trabajo en el año 2016 fue de 2,94 millones en el mundo. De estos, 381.000 corresponden a accidentes y 2,52 millones a enfermedades relacionadas con el trabajo. Es decir, cada día ocurren miles de muertes relacionadas con el trabajo (ILO, 2011), de las cuales corresponden al cáncer el 29 %, a las enfermedades transmisibles el 25%, a enfermedades del aparato circulatorio el 21%, a las lesiones ocupacionales el 14%, así como a las enfermedades respiratorias el 7%, a los desórdenes mentales el 2%, a las



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



enfermedades digestivas y genitourinarias el 1% (International Labour Office, 2011). En cuanto a las enfermedades profesionales, en un informe del 2016 la OIT estimó que se produjeron en el mundo 210 millones de enfermedades no mortales relacionadas con el trabajo; el cálculo contempló el subempleo y a aquellos desempleados que sufrieron enfermedades causadas por su empleo anterior (OIT, 2016).

3.- En Argentina

Según la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), durante el año 2010 se notificaron 630.766 casos de Accidentes y Enfermedades Laborales, de un total de 7.966.922 trabajadores cubiertos (SRT, 2010a). La tasa del año 2010 fue de 54,9 casos cada mil y muestra un descenso con respecto a 1997 donde la tasa fue de 70,9 (SRT, 2010a). El análisis de los indicadores también advierte que hubo un abrupto descenso en la incidencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales entre los años 2001 y 2003, que en el 2002 alcanzó el valor de 51,7 casos por mil trabajadores cubiertos, el más bajo de la serie histórica. Este marcado descenso coincide con la crisis de ese año, cuando la desocupación alcanzó un máximo histórico (Bertranou y Paz, 2007).

A partir de 2004, la incidencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se mantuvo estable hasta el 2008, cuando se registró un nuevo descenso que llegó a 54,9 casos cada mil trabajadores cubiertos en el año 2010, con 466.565 accidentes en el trabajo y 111.608 en el trayecto; asimismo, se notificaron 22.013 casos de enfermedades profesionales. En el 2010 la SRT (2010a) registró 871 trabajadores fallecidos, de los cuales 491 murieron en ocasión del trabajo: en Argentina, muere un trabajador cada 2 horas a causa del trabajo y cada 15 segundos se produce un accidente laboral, la mayoría en la población masculina; solo el 6% de los casos corresponden a mujeres (Biasi, 2011). A su vez, el grupo de edad entre 14 y 24 años registra las tasas más altas de accidentes laborales (Biasi, 2011).



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Según datos de la Primera Encuesta Nacional de Empleo, Trabajo, Condiciones y Medio Ambiente Laboral, los trabajadores menos cualificados y los inmigrantes presentaron los porcentajes más altos de accidentes y enfermedades laborales (Iñiguez, 2010).

4.- La Accidentología en el Área de la Salud

Las especiales características del trabajo sanitario crea el marco para una diversidad de problemas, desde lesiones físicas hasta sufrimiento mental (Spinelli Hugo, 2010); accidentes, problemas osteo-musculares y riesgos psicosociales se asocian con el trabajo en salud (Assunção, 2011; OPS/OMS 2012; Rodríguez, 2005), en especial las lumbalgias (OPS/ OMS, 2012; Rodríguez, 2005), debidas a los movimientos y traslados de pacientes, largos períodos de pie o intervenciones quirúrgicas que requieren una posición inadecuada de los trabajadores; otras actividades implican el manejo de equipamiento o el mantenimiento de una postura que pueden provocar daños en los miembros superiores, cuello y espalda, especialmente en el personal de enfermería, fisioterapeutas, técnicos, cirujanos y personal de mantenimiento (Assunção, 2011).

Sin embargo, los accidentes más frecuentes se deben al manejo del material punzocortante, así como a fracturas y luxaciones productos de caídas y accidentes con material biológico o químico (Assunção, 2011; OPS/OMS 2012). En el mundo, más de tres millones de trabajadores están expuestos a objetos punzocortantes contaminados con el virus de la hepatitis B (VHB), de la hepatitis C (VHC) o de la inmunodeficiencia humana (VIH) (Prüss-Üstün, Rapiti y Hutin, 2003), implicando más de dos lesiones punzocortantes al año en cada trabajador de la salud americano, lo que coincide con los datos de OPS/OMS, 2012; a nivel mundial, 4,4% de las infecciones por el VIH y 37% de las de VHB entre los trabajadores de la salud pueden ser atribuibles a lesiones por objetos punzocortantes (Prüss-Üstün, Rapiti y Hutin, 2003).



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



En un estudio realizado en un hospital de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) entre los años 2000 y 2005, se registraron 281 exposiciones a fluidos biológicos en trabajadores de la salud, donde los médicos residentes fueron los más afectados (34%), seguidos por los médicos no residentes (19%) y los enfermeros (14%) (Fink et al., 2005). Otro estudio realizado en un hospital de la provincia de Buenos Aires, entre 1999 y 2003, mostró, sobre 128 exposiciones ocupacionales, 8 casos de exposición al VHC con un caso posterior de seroconversión (Warley et al., 2006). Lo anterior permite pensar la forma en que las condiciones y el ambiente de trabajo se constituyen en determinantes de algunos problemas de salud, sobre todo en los casos de accidentes punzocortantes, interpretados como error o descuido de los propios trabajadores. Además, la esterilización, la medicación de los pacientes, la desinfección, manutención de equipos o realización de exámenes radiológicos involucran agentes físico-químicos nocivos para la salud como el óxido de etileno y el nitroso, el formaldehído, el hipoclorito de sodio, los gases anestésicos, antisépticos, polvos o radiaciones ionizantes (Rodríguez, 2005). La sobrecarga de tareas, la vivencia de situaciones emocionalmente intensas, el maltrato o la violencia son trazadores de un grupo importante de trastornos como depresión, *burnout*, estrés y abuso de drogas (Wallace, Lemaire y Ghali, 2009; No-riega et al., 2004).

Diversos estudios dan cuenta de la vivencia de situaciones violentas en servicios de salud, que van desde un tono de voz alto, insultos, humillaciones, asedio sexual, *mobbing*, hasta agresiones físicas (ParavickKlijn, Valenzuela Suazo y Burgos Moreno, 2004; Contreras-Moreno, Contreras-Moreno, 2004; Jackson y Ashley, 2005), lo que suele traer como consecuencia trastornos del sueño, disturbios psicosomáticos, ansiedad, estrés y depresión (Contrera-Moreno, Contrera-Moreno, 2004).

En la Argentina, el 78% de los médicos y el 60% de las enfermeras reconocieron haber vivido situaciones de violencia; un porcentaje mayor que Brasil (42% de los médicos y 49% de las enfermeras), Costa Rica (46% de los



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



médicos y 41% de las enfermeras) y Perú (17% de los médicos y 22% de las enfermeras)(OPS/ OMS, 2012); 24% de los médicos y 19% de los enfermeros argentinos refirieron episodios de violencia física (OPS/OMS, 2012). En el caso del personal de enfermería, son más vulnerables a la violencia entre pares, a la discriminación y la responsabilización por situaciones que a veces trascienden sus atribuciones (Lancman et al., 2011), por lo que no sorprende que sean quienes presentan los porcentajes más altos de *burnout* en comparación con otros países, llegando al 59% y 55% respectivamente. Sobre la problemática de las adicciones, se reporta aumento del consumo de sustancias psicoactivas en enfermeras anestesistas y anestesiólogos (Gravenstein, Kory y Marks, 1983; Hooten, Bruce, 2011; Wright et al., 2012), por lo que los anestesiólogos tienen 1,45 más probabilidad de morir por suicidio y 2,79 más de morir por causa relacionada con las drogas que las demás especialidades (Jungerman et al., 2012). Pero eso no es todo: el pluriempleo, la precarización laboral y la alta vulnerabilidad a accidentes y enfermedades producidas por agentes químicos, físicos y biológicos llevan al desgaste físico y psicológico prematuro, lo que no ha conseguido –al menos en la Argentina- que la situación se vuelva visible más allá de las licencias por “carpeta psiquiátrica” o estrés están relacionadas con el trabajo (Spinelli, 2010).

5.- El Trabajo Sanitario en Salta

El perfil epidemiológico de los trabajadores de la salud es poco conocido en Salta por escasez de datos e información al respecto, pese a que los hospitales tienen necesidades cada vez mayores de incorporar gente. Existe nula producción de conocimiento sobre la salud de los trabajadores de la salud o fraccionamiento de ese conocimiento en categorías ocupacionales que muchas veces buscan victimizar al trabajador. De hecho, hay evidencia acumulada sobre el papel desempeñado por las organizaciones gremiales en la reducción de los indicadores de accidentes en la gestión de la salud



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



(Occupational Health and Safety) en los espacios de trabajo (Trade Union Congress, 2011). Los sistemas de información en salud en Argentina todavía están lejos de producir información adecuada en materia de salud de los trabajadores de la salud y la provincia de Salta no es la excepción a esta regla.

6.- Marco legal

En Argentina, la Salud y Seguridad de los Trabajadores corresponde a un derecho de rango constitucional, conforme al Art. 14 bis de la Constitución de la Nación y en los demás tratados y convenciones sobre derechos humanos aprobados por el Congreso de la Nación Argentina (Art. 75 inc. 22), tales como la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, en su artículo 7, inciso b): “*Los Estados Partes en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona al goce de condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias que le aseguren en especial: La seguridad y la higiene en el trabajo*”. (Leyes 23.313 y 26.663 que aprueba el Protocolo Facultativo), la Convención Americana de Derechos Humanos “Pacto de San José de Costa Rica” y su Protocolo adicional sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales —Protocolo de San Salvador— (Ley 24.658) que establece en su art. 7 (Condiciones justas, equitativas y satisfactorias de trabajo) inc. e:

“Los Estados Partes en el presente Protocolo reconocen que el derecho al trabajo al que se refiere el artículo anterior, supone que toda persona goce del mismo en condiciones justas, equitativas y satisfactorias, para lo cual dichos Estados garantizarán en sus legislaciones nacionales, de manera particular: ... La seguridad e higiene en el trabajo”.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Previamente, en la Constitución Nacional de 1949, Capítulo III (Derechos del trabajador, de la familia, de la ancianidad y de la educación y la cultura), artículo 37, punto 5°, la salud y seguridad del trabajador fue declarada derecho especial:

“Derecho a la preservación de la salud - El cuidado de la salud física y moral de los individuos debe ser una preocupación primordial y constante de la sociedad, a la que corresponde velar para que el régimen de trabajo reúna requisitos adecuados de higiene y seguridad, no exceda las posibilidades normales del esfuerzo y posibilite la debida oportunidad de recuperación por el reposo”.

A través de la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 Dec 351/79, se establece un conjunto de normas, procedimientos y/o técnicas tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos inherentes a las tareas a su cargo, apuntando a la necesidad de implementar prácticas preventivas.

6.1.- Convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)

Ley 26.693: Apruébese el Convenio 155 de la OIT, relativo a la seguridad y salud de los trabajadores, adoptado el 22 de junio de 1981 y el Protocolo de 2002 relativo al convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, adoptado el 20 de junio de 2002. (B.O. 26/08/2011). Ratificados 13 de enero de 2014.

Ley 26.694: Apruébese el Convenio 187 de la OIT, relativo al marco promocional para la seguridad y la salud en el trabajo, adoptado el 15 de junio de 2006. (B.O. 26/08/2011). Ratificado 13 de enero de 2014.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



6.2.- Otras Leyes

- Ley (Decreto Ley) 19.587/1972 de Higiene y Seguridad en el Trabajo (B.O. 28/04/1972)
- Ley 24.557 de Riesgos del Trabajo. (B.O. 13/09/1995)
- Ley 26.773: Régimen de ordenamiento de la reparación de los daños derivados de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. (B.O. 26/10/2012)
- Ley 26.940: Promoción del Trabajo Registrado y Prevención del Fraude Laboral. (B.O. 02/06/2014)
- Ley 26.941: Sustitúyese el artículo 5° de Capítulo 2 del Anexo II “Régimen General de Sanciones por Infracciones Laborales” al Pacto Federal del Trabajo, ratificado por la ley 25.212. (B.O. 02/06/2014)



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



CAPÍTULO 3

- **ESTERILIZACIÓN**
- **CARACTERÍSTICAS DEL ÓXIDO DE ETILENO – APLICACIÓN EN LA SALUD**



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



1.- Introducción



Fuente: “Esterilización Estratégica” - Dra. Rosana Bronberg, 2016.

Durante el siglo XIX, se descubrió que muchas enfermedades y dolencias son causadas por bacterias y microorganismos que generalmente están presentes en nuestro entorno, originando problemas cuando se perturba su equilibrio natural o cuando ingresan al cuerpo humano, produciendo la enfermedad.

En los hospitales se presentan muchas ocasiones para que los microorganismos invadan el cuerpo humano; un método importante para evitarlo es mediante la esterilización de todos los instrumentos sanitarios, entendida como el conjunto de operaciones destinadas a eliminar todos los microorganismos contenidos en un objeto o sustancias, siendo ésta una de las



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



tareas prioritarias para conseguir la seguridad y protección que demanda la atención de los pacientes, ya que la mayoría de las técnicas ejecutadas requieren de elementos estériles.

La esterilización es el resultado de un proceso, no sólo de la exposición al agente esterilizante. Para conseguir material estéril se deben realizar una serie de procedimientos independientes, que deben ser identificados en el momento de establecer el flujograma de trabajo y que tienen importancia en el resultado. Si existe una falla en cualquiera de ellos, el material no podrá considerarse estéril, aunque haya sido sometido a un método de esterilización.

El conocimiento de que existen infecciones intrahospitalarias documentadas, ocurridas en relación a procedimientos inapropiados de descontaminación, limpieza y/o esterilización de distintos materiales utilizados en los pacientes, ha hecho que surja la necesidad de revisar este tema.

2.- Esterilización

La esterilización es el conjunto de operaciones destinadas a eliminar cualquier forma de vida en un material sanitario. Es una de las tareas en que se apoya la seguridad de los pacientes, ya que para su atención se necesitan elementos estériles. El presente capítulo tiene como objetivos identificar las etapas del proceso de trabajo en la central de esterilización, describir algunas consideraciones importantes en cada una de las etapas y servir como herramienta para unificar criterios entre las personas que tienen esta gran responsabilidad en su quehacer diario.

2.1.- Métodos de Esterilización

Una esterilización confiable depende del contacto de la sustancia esterilizante con todas las superficies de los artículos a esterilizar; la selección



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



de la sustancia para alcanzar la esterilidad depende sobre todo de la naturaleza del artículo y entonces se vuelve crítico el tiempo que se requiere para matar esporas en el equipo disponible para el proceso. Cada método de esterilización tiene sus ventajas y desventajas. Los procesos de esterilización pueden ser tanto físico como químico y los agentes esterilizantes son:

A. Térmicos (físico)

- Vapor bajo presión / calor húmedo
- Aire caliente / calor seco
- Microondas / radiación no ionizante

B. Químicos

- *Oxido de etileno gaseoso*
- Formaldehído gaseoso
- Peróxido de hidrogeno plasmático / vapor
- Ozono gaseoso
- Solución activada de glutaraldehído
- Solución de ácido paracético

C. Radiación ionizante (físico)

En el presente trabajo nos enfocaremos, principalmente en el proceso de esterilización con óxido de etileno.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



2.2.- Central de Esterilización: Estructura Física



FUENTE: “Esterilización Estratégica” - Dra. Rosana Bronberg, 2016.

La central de esterilización (CE) es la ubicación de un espacio dentro de la planta física en una institución hospitalaria, para realizar las actividades de limpieza, preparación, desinfección, almacenamiento, control, distribución de ropas, instrumental y material médico quirúrgico que requiere desinfección o esterilización, para lograr una atención eficaz al paciente cumpliendo con los requisitos básicos y especializados de este departamento, como son el buen uso de su distribución física, métodos y equipos de esterilización funcionales, que garantizan la seguridad a la institución y al paciente tanto interno como externo. La CE debe contar con un equipamiento sofisticado, personal calificado bajo un programa de entrenamiento constante y con una continua evaluación de la calidad, se deben seguir políticas de trabajo firmes para alcanzar el objetivo final que es la obtención de un producto estéril para ser usado de manera confiable con el paciente. Además debe contar con un manual de normas para el manejo de los productos que salgan de allí y uno de funciones para el personal que trabaja en la CE.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Para que el trabajo del servicio sea eficiente, se deben delimitar las zonas en las que se desarrollan sus actividades, de manera que en ningún momento pueda existir confusión entre material limpio y sucio.

Es importante definir las siguientes zonas:

- *Área de recepción y limpieza:* donde los elementos reusables (instrumental, equipos, etc.) son recibidos, registrados y sometidos a un proceso de limpieza.
- *Área de apoyo:* baño, duchas, office y demás facilidades para el personal.
- *Áreas de preparación y empaque:* donde los elementos limpios y secos son inspeccionados, armados en sets o en cajas, y envueltos o empacados adecuadamente para el proceso de esterilización seleccionado. Puede ser un área única o dividida en dos: una para el instrumental convencional y otra para los diferentes dispositivos biomédicos, circuitos de anestesia, respiradores, materiales termolábiles en general.
- *Área de preparación de textiles:* donde los textiles limpios reusables (ropa quirúrgica) y los diferentes materiales hidrófilos (gasas, vendas, etc.) son inspeccionados, armados y empacados en sus embalajes de proceso. Aquí también se efectúa la inspección de los materiales de envoltura, a fin de detectar irregularidades, defectos u objetos extraños. Este sector puede estar (o no) dentro de la Central de Esterilización (por ejemplo: el armado del paquete con ropa quirúrgica se realiza en un sector externo a la central de esterilización).
- *Área de esterilización:* donde se ubican los autoclaves por vapor, por óxido de etileno (ETO), estufas de calor seco y todo otro equipo esterilizador: formaldehído, plasma de peróxido de hidrógeno; incluido el espacio para carga y descarga de los carros. En caso de existir



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



autoclave por óxido de etileno, deberá estar en un área separada del resto del equipamiento.

- *Área de almacenamiento de material esterilizado:* donde los materiales ya esterilizados son estacionados previamente a su distribución.
- *Área de depósito de materia prima:* un ambiente para almacenar insumos textiles, materiales de embalaje y demás productos limpios. Puede estar localizada en la Central de Esterilización o fuera de ella.
- *Área administrativa:* oficina para el jefe del área y el personal de supervisión, donde se concentra la documentación de la Central de Esterilización, de la biblioteca y el material de consulta.

En resumen:

1. **Zona de preparación, donde el material se limpia y se prepara antes del proceso de esterilización.**
2. **Zona del autoclave, donde tiene lugar el proceso de esterilización y aireación y la carga y descarga del autoclave (sistema de calor húmedo).**
3. **Zona de almacenamiento del material estéril, donde el material clínico se guarda hasta que es utilizado.**

2.3.- Puntos importantes

- Todo material utilizado con un paciente deberá someterse a un proceso de desinfección o esterilización.
- Antes de someter al instrumental a una descontaminación, hay que tener presente el grado de contaminación.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- Los instrumentos catalogados como críticos (sondas, catéteres, agujas, etc.) siempre llevan implícita la esterilización, los semicríticos (contactan con las mucosas o penetran a través de orificios naturales) deben recibir esterilización o desinfección de alto nivel, y para los no críticos (los que están en contacto con la piel intacta) se utilizarán desinfectantes de bajo nivel.
- Siempre se debe tener presente que no se puede lograr éxito con ningún procedimiento sin hacer una limpieza correcta.
- Es fundamental la capacitación periódica de todo el personal involucrado en tareas de esterilización.
- Es importante contar con local adecuado y con equipos y aparatos monitorizados.

2.4.- Los Riesgos en el Servicio de Esterilización

Un exitoso programa de seguridad en el laboratorio abarca un proceso continuo de reconocimiento, evaluación y mitigación de riesgos, asociado a acciones que aseguran que el proceso sea sostenible en el tiempo. El riesgo de las exposiciones, las infecciones adquiridas en el laboratorio y la liberación no intencionada de agentes o materiales para el medio ambiente, se debe reducir al garantizar la competencia de los técnicos, profesionales y auxiliares de laboratorio en todos los niveles (Organización Mundial de la Salud, 2005. Tercera Edición. Ginebra).

La competencia es un factor medible y documentable que involucra no sólo las habilidades que pueden ser enseñados y desarrollados, sino también el juicio y la capacidad de reconocer las limitaciones del entorno de trabajo y las habilidades propias y de las otras personas en el laboratorio. La gestión del riesgo biológico consiste en un sistema o conjunto de procesos orientado a controlar los riesgos asociados a la manipulación, almacenamiento, eliminación



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



de agentes biológicos y toxinas en el laboratorio (Ministerio de Salud; Subsecretaría de Salud Pública. Decreto N° 148 de 2004).

Este proceso comprende tres aspectos fundamentales:

- Evaluación del riesgo
- Mitigación del riesgo
- Medidas de desempeño

La norma europea CWA 15793:2008, que estipula los parámetros necesarios para la implementación de un Sistema de Gestión de riesgos en el laboratorio, puede ser utilizada como referencia para la implementación de los procedimientos asociados a este tipo de gestión (Ministerio de Salud; Subsecretaría de Salud Pública, Decreto N° 6 de 2009).

Cabe señalar que el Sistema de Gestión de riesgos debe estar integrado con el Sistema de Gestión de Calidad y por tanto debe considerar los 4 pilares fundamentales: planificar, ejecutar, verificar y actuar (Ciclo de Deming). Es necesario designar en el laboratorio una persona responsable o encargado de implementar la gestión de riesgos y velar por el cumplimiento de los procesos que en ella se consideran. Es importante que la persona a quien se asigne esta responsabilidad tenga las competencias necesarias y esté familiarizado con los agentes o sustancias manejadas en el laboratorio.

2.5.- Conclusiones

En esta primera parte se identificaron las zonas del proceso de trabajo en la central de esterilización para la utilización de óxido de etileno como así también, otros procesos, se analizaron algunas consideraciones en los procedimientos y de la gestión para prevenir riesgos.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



La protocolización y la capacitación continua de todas las normas y procedimientos a ejecutar en este departamento constituyen herramientas fundamentales para lograr un resultado de alta eficiencia, calidad y productividad.

A lo anterior se une el interés y conciencia que cada persona entregue a la hora de asumir la gran responsabilidad de efectuar estas tareas, recordando que están destinadas a preservar la salud de las personas, por lo que deben ser de máxima calidad.

3.- Trazabilidad

Inicialmente el sistema recoge la información crítica en cada una de las fases del proceso de esterilización. La información que se recoge depende de las necesidades concretas del servicio, pero siempre atendiendo a lo que se aconseja y exige en leyes y normativas: datos que posteriormente pueden demostrar la correcta esterilización de un producto.

La finalidad es reconstruir las condiciones en que se desarrollaron cada una de las etapas del proceso para lograr obtener un producto estéril, resultando un método seguro para el personal de la central de esterilización.

La identificación de las unidades estériles se realiza mediante una etiqueta de código de barras que las identifica de forma única e inequívoca y que debe soportar todos los procesos de esterilización y sus tipos. La etiqueta se realiza previa a la esterilización, en la zona de empaquetado, por lo que se evita manipular las unidades ya estériles. Tras el uso del material en quirófanos la identificación pasa a la historia clínica del paciente.

El sistema de trazabilidad nos permite recuperar información del proceso de esterilización de cualquier producto. Al recuperar dicha información podemos valorar si la esterilización fue realizada correcta o incorrectamente,



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



pudiendo así garantizar la calidad de la esterilización y tomar acciones correctivas y preventivas adecuadas.

Además, permite mejorar la política de calidad asistencial dando una mayor protección a los pacientes, ya que es el medio para probar cómo se realizaron ciertos procesos y protocolos de trabajo. También funciona como elemento de seguridad para el hospital, permitiendo la recuperación de los productos defectuosos susceptibles de presentar un riesgo, algo completamente necesario para evaluar los riesgos y vigilar las posibles infecciones nosocomiales.



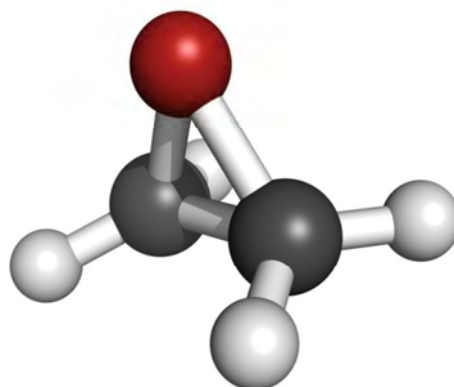
FUENTE: BIOLENE S.R.L. | ESTERILIZACION POR OXIDO DE ETILENO



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



4.- Óxido de Etileno

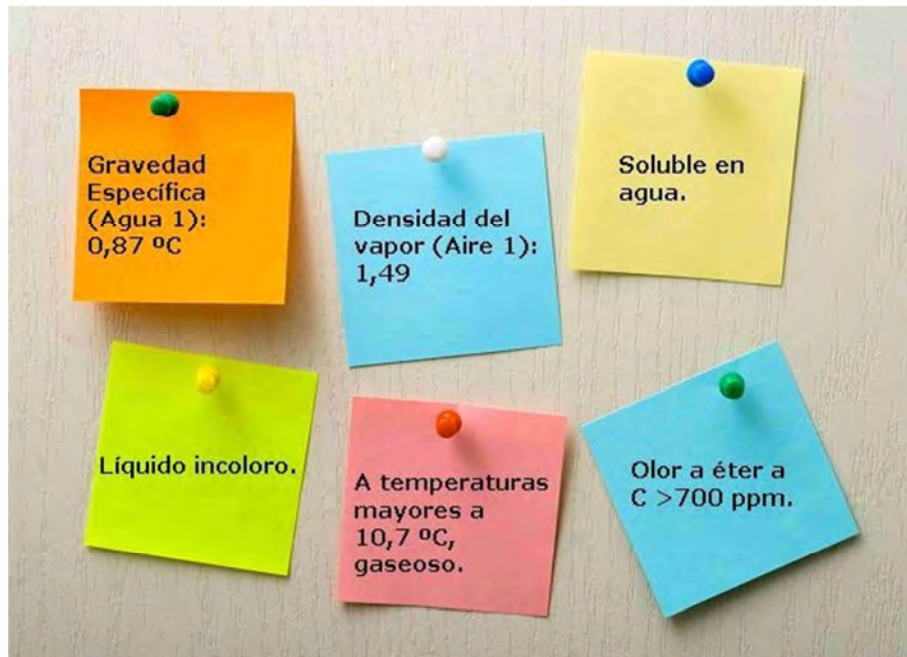


4.1.- Características y propiedades

El óxido de etileno es un gas a temperatura y presión normales, con un débil olor parecido al éter, más pesado que el aire, muy soluble en agua y fácilmente licuable a presión atmosférica y temperatura de 10° a 11° C. Posee gran reactividad química, siendo además altamente inflamable explosivo y toxico, presentando en consecuencia grandes riesgos en su utilización como gas esterilizante. (The Merck Index. 2006).



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



4.2.- Mecanismo de acción

- **Cinética y metabolismo**

El óxido de etileno es muy soluble en sangre. Es rápidamente absorbido por vía inhalatoria, ya que es gas a temperatura ambiente. Otra vía de entrada es la cutánea/mucosa cuando está en estado líquido a temperatura de 10°C.

Se distribuye en el organismo con gran celeridad, siendo su vida media de 9-10 minutos y encontrándose las mayores concentraciones en hígado, riñón y pulmón. (García, M. 1993)

La acción específica del óxido de etileno sobre materiales biológicos se debe a que es un agente alquilante particularmente activo. Esta acción se ejerce sobre aquellas moléculas susceptibles de alquilación, que son la mayoría de las moléculas orgánicas (anillo de nitrógeno de las purinas y pirimidinas y con los grupos amino de los aminoácidos y de las proteínas). La alquilación representa la sustitución de un átomo de hidrógeno por un radical



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



hidroxietileno, modificando la estructura molecular de las proteínas, DNA, RNA y lípidos de los microorganismos, puesto que se bloquean puntos moleculares críticos que incapacitan a las moléculas para intervenir en los procesos metabólicos y reproductores. Las características físico-químicas del gas lo hacen muy activo y además posee un alto poder de penetración el que determina la mortalidad de microorganismos en lugares de difícil acceso para otros agentes. (Martí Mercadal, J. A. y Desoille, H, 2002).

4.3.- Oxido de Etileno: Aplicación en Salud

El óxido de etileno (OE) se utiliza en los establecimientos sanitarios para la esterilización del material médico-quirúrgico que es sensible al calor. Su uso está muy extendido debido a su eficacia de acción, posee una capacidad muy favorable de disolverse en un solvente y posibilidad de trabajar a bajas temperaturas, aunque también es cierto que tiene algunos inconvenientes técnicos tales como lentitud del proceso de esterilización y retención en distintos materiales. Su uso es muy cuestionado debido principalmente a la toxicidad que presenta, habiéndose propuesto algunos sistemas alternativos como el plasma gas, aunque no puedan considerarse sustitutos al 100% del óxido de etileno. Otros de los sistemas alternativos que podemos mencionar son:

- Se utiliza el calor, de dos maneras diferentes según el tipo de producto:
 - ✓ Calor húmedo (autoclave).
 - ✓ Calor seco (estufas).
- Cuando el tipo de elemento a esterilizar no resiste temperaturas superiores a 100°C, se recurre a los métodos denominados "fríos":
 - ✓ Radiaciones (rayos gamma, ultravioleta).



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- ✓ Proceso Químico (agente esterilizante: gas de óxido de etileno), entre otros.

Del colectivo de trabajadores sanitarios, los que tienen más riesgo de exposición a OE son los empleados que trabajan en las centrales de esterilización donde están ubicados los autoclaves de OE y los almacenes de material esterilizado, quedando también incluidos en este colectivo el personal de limpieza y de mantenimiento que realizan operaciones cotidianas o esporádicas en estas instalaciones.

La exposición a OE también alcanza de una manera indirecta a los pacientes y al resto de personal sanitario debido a la capacidad de absorción en algunos de los materiales (cauchos y plásticos, principalmente) a pesar de haber sido sometidos al correspondiente proceso de aireación. Lo que puede ocurrir con más probabilidad es un derrame accidental o provocado del gas, donde las personas que se encuentren en el lugar o cerca de la zona pueden inhalar vapores o entrar en contacto, donde deben salir lo más inmediato posible al aire libre y en caso de contacto lavar con abundante agua fría, acudiendo posteriormente a un médico.

4.4.- Proceso de esterilización por óxido de etileno

**PARAMETROS CLAVES HASTA EL
FINAL DEL CICLO**

- Concentración del gas
- Temperatura de la cámara
- Humedad relativa
- Tiempo de exposición



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Es un proceso a baja temperatura con más de 60 años de existencia y conocido en todo el mundo sobre todo en el sector médico y farmacéutico, se utiliza para la esterilización del material médico-quirúrgico que es sensible al calor. Hoy en día, la esterilización por óxido de etileno ha evolucionado hasta convertirse en un proceso perfeccionado, aprobado e irremplazable para la esterilización de elementos termosensibles, los cuales no pueden esterilizarse con las técnicas tradicionales de calor y/o vapor.

Este proceso químico basado en la difusión de un gas el óxido de etileno, el cual es capaz de esterilizar y destruir los micro-organismos, es un método de esterilización a baja temperatura ya que trabaja con temperaturas que no superan 60°C. Gracias a este proceso se puede tratar elementos, que no se podrían esterilizar con otros métodos tradicionales.

ETAPAS DEL PROCESO





**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



El uso de óxido de etileno (OE) está muy extendido debido a su eficacia de acción, buen coeficiente de difusión y posibilidad de trabajar a bajas temperaturas, aunque también es cierto que tiene algunos inconvenientes técnicos tales como lentitud del proceso de esterilización y retención en distintos materiales. (Paz, M. 2003)

Como consecuencia de su estructura química polimeriza fácilmente a temperatura ambiente, teniendo lugar una reacción fuertemente exotérmica que, en ciertas condiciones, puede dar lugar a explosiones. Reacciona con el agua formando etilenglicol y con la gran mayoría de disolventes orgánicos, así como con los ácidos orgánicos e inorgánicos. La tesis más aceptada sobre su efecto esterilizante es que se debe a la alquilación que ejerce sobre el ADN, ARN, proteínas y lípidos, con la consiguiente interrupción del metabolismo celular y muerte de la célula. (Calabuig, Gisbert, 2004)

Estudios llevados a cabo sobre la toxicidad y su repercusión en el uso como agente esterilizante han influenciado para incorporar características de seguridad encaminadas a reducir la cantidad de OE ambiental, así como el desarrollo e implantación de protocolos o procedimientos de trabajo (Calabuig, Gisbert, 2004). Su uso es muy cuestionado debido principalmente a la toxicidad que presenta, habiéndose propuesto algunos sistemas alternativos como el plasma gas o el ácido peracético, aunque no puedan considerarse sustitutos al 100% del óxido de etileno (Calabuig, Gisbert, 2004).

El ciclo automático de esterilización tiene una duración variable entre 2 y 4 horas en función de la temperatura de trabajo y consta fundamentalmente de: pre humidificación y acondicionamiento de la presión, entrada de gas, eliminación forzada del gas y vacíos posteriores. Para el funcionamiento del proceso de esterilización se deben tener en cuenta una serie de acciones a tomar antes, durante y después del proceso.

Respecto a medidas preventivas, para reducir al máximo la exposición a óxido de etileno se pueden resumir en las siguientes:



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- Prohibición de comer, beber y fumar en toda el área de trabajo.
- Sólo se esterilizarán con óxido de etileno aquellos materiales que no se puedan esterilizar con el autoclave de vapor (motores eléctricos, cámaras, gomas, plásticos, instrumentos ópticos).
- La unidad de esterilización será una zona de paso restringido y solamente estará permitida la entrada al personal del servicio. Deberá, por tanto, estar convenientemente señalizada.
- Las intervenciones del personal de mantenimiento y limpieza se deberán hacer en condiciones de mínimo riesgo (máquinas paradas, días libres) y siempre después de haberles informado y con los equipos de protección personal adecuados. De manera general, es recomendable que se consideren trabajos con autorización y tener un protocolo de mantenimiento.
- El autoclave se utilizará siempre siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El material dentro de los recipientes de residuos se colocará verticalmente y siempre de modo que coincida papel con plástico, quedándolas mismas holgadas, no llenas.
- Para entrar en la zona del OE, para abrir el autoclave, para tareas de mantenimiento, etc., se dispondrá de los elementos de protección adecuados.
- Una vez terminado el proceso de esterilización y de aireación se procederá al almacenamiento del material a las condiciones adecuadas.
- Los cartuchos vacíos se introducirán en el aireador o se les añadirá agua para eliminar el óxido de etileno residual que pueda quedar. Una vez tratado, el cartucho se eliminará como residuo urbano.
- No se almacenarán más de seis cartuchos, ya que es un gas muy inflamable, sin tomar las debidas precauciones. Es recomendable



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



ubicarlos en un lugar seguro, alejados de focos de ignición y de calor y, preferiblemente, en un armario para inflamables (en caso defectuoso, devolver al suministrador).

- Hay que disponer de instrucciones detalladas de los pasos a seguir en caso de emergencia (fuga, incendio, etc.).
- Se recomiendan controles ambientales y personales periódicos con el fin de conocer los niveles residuales de óxido de etileno.
- Es indicado disponer de una alarma sonora y visual que se active en caso de fuga o nivel de contaminación elevado.

4.5.- Ventajas y desventajas del óxido de etileno como agente esterilizante

➤ Ventajas

- Gran eficacia de acción:
 - ✓ Bactericida
 - ✓ Esporicida
 - ✓ Virucida
- Posee un coeficiente de difusión muy favorable, excelente penetrabilidad.
- No precisa humedades relativas superiores al 50%.
- Puede utilizarse para material termosensible o muy delicado.

➤ Desventajas

- Es potencialmente explosivo e inflamable.
- Tiene tendencia a polimerizarse.
- Es lento, requiere de aireación de materiales por tiempos prolongados.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- Puede ser incompatible con algunos plásticos.
- Es tóxico.

4.6.- Toxicología de la exposición al óxido de etileno

➤ **Efectos adversos por intoxicación aguda accidental**

- Irritación ocular aguda y respiratoria.
- Sensibilidad de la piel.
- Vómitos.
- Diarrea.
- Dolor de cabeza.
- Quemaduras.

➤ **Efectos adversos por intoxicación crónica**

- Efectos cancerígenos: Leucemia.
- Cáncer de estómago.
- Efectos mutagénicos.
- Neurotoxicidad: alteración del comportamiento.
- Irritación respiratoria: infecciones secundarias.
- Dermatitis alérgicas.
- Anemia.
- Cianosis.
- Incidencia en enfermedades cardiovasculares.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



5.- La Nueva Tecnología en el uso de esterilización con OE

El sistema de esterilización desarrollado por ASP (Productos Avanzados de Esterilización, por sus siglas en inglés), utiliza el óxido de etileno a baja temperatura para inactivar a los microorganismos rápida y eficazmente, eliminando los residuos peligrosos (Investigación Ph. D. Paul Jacobs, 1996). Al término del proceso no permanece ningún residuo tóxico en los artículos recién esterilizados. Esta tecnología es particularmente útil para esterilizar instrumentos sensibles al calor y a la humedad dado que la temperatura de esterilización nunca excede los 60°C y el proceso tiene lugar en un ambiente de baja humedad.

El proceso dura un poco más de una hora y su eficacia contra un amplio espectro de microorganismos y gran número de materiales usados en la instrumentación médica ha sido bien demostrada. Además, el sistema pasó exitosamente el test esporicida de la Asociación de Oficiales y Analistas Químicos (AOAC por sus siglas en inglés) tal y como es definido en el método oficial de análisis de la Asociación. Además, ha sido validado como un método capaz de asegurar una esterilización con un nivel de seguridad de al menos 10⁻⁶. Este sistema representa la primera técnica de esterilización capaz de ser comercializada como un sistema de esterilización para todo uso.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



5.1.- Autoclave: Esterilización



La definición de autoclave es una cámara de presión que se utiliza para realizar procesos industriales que requieren temperatura y presión elevadas diferentes a la presión del aire en el ambiente. Un autoclave se utiliza para esterilizar el equipo quirúrgico, los instrumentos del laboratorio, artículos farmacéuticos y otros materiales. Puede esterilizar los sólidos, líquidos, huecos e instrumentos de varias formas y tamaños. Los autoclaves varían en tamaño, forma y funcionalidad.

Un autoclave muy básico es similar a una olla a presión ya que ambos utilizan la energía del vapor para matar las bacterias, las esporas y los gérmenes resistentes al agua hirviendo y a los detergentes.

Fue inventada por Charles Chamberland en 1879 aunque un precursor conocido como el digestor del vapor fue creado por Denis Papin en 1679. En aquella época los investigadores empezaron a entender las ventajas de la cirugía estéril, y los médicos necesitaban un método de esterilización más confiable por lo que sus beneficios fueron pronto evidentes y se convirtió en una parte esencial del hospital.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Los autoclaves se utilizan en aplicaciones médicas para realizar la esterilización de productos sanitarios.

5.2.- Objetivos

- Se encarga de eliminar toda la vida microbiana incluidas esporas en materiales, equipos quirúrgicos, textiles y de vidrio excepto de plástico.
- Brindarle seguridad al paciente.
- Inexistencia de residuo tóxico en material y equipo esterilizado.

Para la eficacia de la esterilización de vapor (Autoclave) debe de contar con tres parámetros que son:

- Temperatura.
- Presión.
- Tiempo.

5.3.- Composición

Un autoclave está compuesto de estas partes:

- **Válvula de seguridad:** Su función es evitar la salida de vapor o de agua antes de que termine el proceso de esterilización.
- **Válvula de drenaje:** la cual es por donde sale el vapor que se produce del agua calentada en la resistencia, cuando se alcanza la temperatura ideal para la esterilización.
- **Resistencia:** la cual se utiliza para calentar el agua que irá en el calderín, que será trabajado a ciertas temperaturas dependiendo del grado de esterilización al cual se quiera llegar.
- **Bandeja:** donde estará colocado el material que se desea esterilizar.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- **Calderin:** dónde se trataba a las temperaturas necesarias que deben ser producidas para eliminar las bacterias y los microorganismos que se desean eliminar.
- **Tapa:** la cual no es más que el cierre de la maquinaria.

5.4.- Algunos equipos que utilizan en Argentina

El óxido de etileno es considerado el método de esterilización a baja temperatura por excelencia, por su costo-efectividad y sus características de alta penetración en lúmenes. Los equipos de esterilización 3M Steri-Vac® proporcionan una solución integral por su esterilización 100% confiable, seguridad para los operarios, medio ambiente y versatilidad en la esterilización de cualquier material o dispositivo. Por ejemplo en la siguiente imagen podemos ver el equipo Steri-Vac® 8XL de la empresa 3M, posee una puerta y una capacidad en su cámara de 223 litros.



Autoclave - Steri-Vac® 8XL – 3M



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



5.4.1.- Descripción

Con los esterilizadores de gas Steri-Vac® 8XL, 3M se introduce importantes mejoras en la esterilización por O.E. para garantizar, en primer lugar, la seguridad de los operarios, y además, la inversión al adquirir un esterilizador cuyos límites de seguridad están 10 veces por debajo de los marcados por las autoridades. (El límite permisible de exposición al gas O.E. fijado por la Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo y por la OSHA de EE.UU., es de 1 ppm de gas, como media en una jornada de 8 hs de trabajo). Los esterilizadores 3M ofrecen una exposición máxima de 0,01 ppm de gas.

5.4.2.- Beneficios

Entre los controles incluidos en el Steri-Vac® 8XL – 3M para ofrecer la máxima seguridad se destacan:

- **La puerta del esterilizador** incorpora un cierre de seguridad, y no podrá abrirse mientras haya O.E. en el interior.
- **La presión negativa en el interior de la cámara** durante todo el desarrollo del ciclo, evita la salida de gas a la zona de trabajo, incluso, aunque se produzca una fuga del mismo. En este caso el ciclo se abortará automáticamente.
- **El módulo extractor**, extrae el aire de toda la zona frontal de la cámara cuando la puerta está abierta, evitando la salida de residuos de gas una vez que el ciclo ha terminado.
- **El ciclo de aireación incorporado**, comienza automáticamente después de la esterilización, minimizando así la exposición al Oxido de Etileno de los operarios, que surge al trasladar la carga a un aireador independiente.
- **Protección al medio ambiente**, el esterilizador/aireador Steri-Vac®



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



8XL utiliza óxido de etileno al 100%, eliminando la necesidad de las mezclas de gas 12/88 de los costosos clorofluorocarburos (CFCs), Los que están implicados en la ruptura de la capa de ozono de la tierra.

5.4.3.- Cartuchos de OE

Los cartuchos de gas O.E. puro STERI-GAS®- 3M, son menos pesados y más manejables que los tanques de gas, eliminan toda la posibilidad de fugas, conteniendo la cantidad exacta de gas necesaria para esterilizar una carga. Una vez introducidos en la cámara son inyectados automáticamente sólo cuando la puerta está cerrada y dentro se ha alcanzado un completo vacío.

Con el cartucho unidosis Steri-Gas® - 3M se elimina la necesidad de un suministro externo de gas y el complicado sistema de válvulas, instalaciones y tuberías que pueden representar una fuente de fugas y preocupaciones para los operarios expuestos al O.E.



Cartuchos de Oxido de Etileno



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



CAPÍTULO 4

- **RIESGOS**
- **RECOMENDACIONES**



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



1.- Riesgos

Los riesgos pueden ser de distinta naturaleza o etiología:

a. Riesgos físicos: causados por los equipos cuyo uso entraña ruido y vibraciones provocando trauma sonoro y temperaturas que pueden provocar quemaduras. En casos extremos, estos riesgos pueden terminar en accidentes graves, como la explosión del 25 de septiembre de 2015 en la Central de Esterilización del Hospital de Clínicas por desperfectos en un autoclave de vapor de agua, que dejó como resultado heridos y el Servicio destruido, o la del Hospital San Bernardo de Salta el 29 de julio de 2013, cuando una fuga de óxido de etileno provocó la evacuación y muchas personas sufrieron una aguda intoxicación por el gas.

b. Riesgos químicos: provocados por aerosoles, gases, vapores y los polvos orgánicos que pueden ser naturales o sintéticos e inorgánicos como el óxido de etileno, el glutaraldehído, el ácido peracético, el peróxido de hidrógeno y el formaldehído.

c. Riesgos biológicos: presencia de microorganismos (hongos, virus, bacterias, etc.), asociados a los productos médicos contaminados a procesar.

d. Riesgos ergonómicos: ligados al diseño de los equipos, al estrés, cargas de trabajo, fatiga, trabajos repetitivos, monotonía, etc.

1.1.- Riesgos Físicos

Se recomienda tomar en cuenta:

- La capacitación, comunicación y reglamentación como principales estrategias para prevenir los riesgos físicos.
- Todos los equipos de trabajo deben estar sometidos a un sistema de mantenimiento preventivo por parte de personal especializado.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- Vigilancia estrecha de un adecuado control de la temperatura y ventilación en los ambientes y uso adecuado de protección personal en áreas de alto riesgo.
- Entrenar al grupo humano para los casos de accidentes.
- Tener un botiquín adecuadamente implementado para urgencias.
- Debe cumplirse la ley de higiene y seguridad en el trabajo y de seguridad eléctrica vigentes.
- Los carros de transporte deberán tener ruedas de goma y ser de materiales livianos que permitan fácil movimiento.
- El personal debe usar calzado con suela de goma antideslizante.
- Se contará con dispositivos contra incendios en perfecto estado.
- El personal que trabaja con los esterilizadores y estufas debe usar guantes o manoplas antitérmicas. En ningún caso guantes de amianto.
- Se contará con aparatos disyuntores de corriente eléctrica.
- Las máquinas cortadoras de gasa tendrán reparo frontal.
- El personal que trabaja con máquinas cortadoras de material textil debe usar guantes metálicos protectores.
- La Central de Esterilización debe tener salidas para emergencias de fácil acceso y bien señalizadas.
- Disponer de ducha o baño de agua para los casos de derrames de óxido de etileno u otras sustancias químicas.

1.2.- Riesgos Químicos

Según la Resolución 1547/2007 del Ministerio de Salud de la Nación:

- Cuando se utiliza glutaraldehído, óxido de etileno o formaldehído y peróxido de hidrógeno debe haber ambientes ventilados, protección



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



personal, cámaras diseñadas para evitar la exposición y equipos automatizados.

- En el caso del hipoclorito de sodio, nunca debe ser mezclado con amoníaco (sustancia que se utiliza para la limpieza de los inodoros).
- En casos de fuga de OE se debe evacuar inmediatamente la zona, ventilar y comunicar a un experto.
- Cuando se utilice OE es importante el control ambiental (uso de detectores solaperos).

1.3.- Riesgos Biológicos

Se recomienda la aplicación de los principios que a continuación se detallan:

- Todo material que tenga materia orgánica se manejará como material altamente infeccioso.
- No se esperará un rótulo para decir que es contaminado y se aplicarán los protocolos de limpieza y descontaminación a todo elemento o producto que haya estado en contacto con fluidos corporales de un paciente.
- El uso de barreras físicas para la protección personal es clave cuando se manipulan materiales e instrumentos contaminados y cuando se realiza desinfección con agentes químicos.
- Es importante que la segregación del desecho se ajuste a normas provinciales como la Ley N° 7070 que regula la generación, la manipulación y disposición final de los residuos patogénicos provenientes de las actividades que afecten la salud humana y animal.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



1.4.- Riesgos Ergonómicos

Se recomienda tener en cuenta:

- Una relación directa con el equipo de trabajo para identificar los factores ambientales que afecten los límites normales de confort.
- Capacitación del personal sobre las posturas adecuadas para el trabajo y los movimientos naturales que se deben aplicar al trasladar cargas, levantar peso, etc., teniendo presente el uso de coches de transferencia o equipos mecánicos para evitar la fatiga y los trastornos músculo-esqueléticos.
- Los muebles de trabajo deberán permitir la ergonomía postural.
- Establecer una rotación de las actividades entre el personal para evitar monotonía en el trabajo.
- Al mantener la organización del trabajo en equipo, la participación, el ritmo de trabajo y la automatización se evitará problemas de estrés o de ergonomía psicosocial.

2.- Consideraciones Sobre el Uso de los Elementos de Protección Personal (EPP)

Si bien el uso de Equipos de Protección Personal (EPP) entra en las precauciones estándar, merecen análisis aparte por la clasificación de los mismos según la parte del cuerpo que protejan, así como los procedimientos en los que deben usarse. En general, esto se encuadra en la prevención primaria del riesgo biológico, ya que van destinados a evitar el contacto con el agente biológico, como el uso de guantes al manipular una muestra biológica. Los EPP también actúan como medidas de prevención secundaria, ya que su uso minimiza el riesgo de infección: el uso de guantes no evita un pinchazo accidental, pero minimiza el riesgo de infección, pues el volumen de sangre



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



transferido en un pinchazo accidental disminuye en un 50% si el accidentado usaba guantes.

El uso de EPP aparece ligado al aspecto clínico de la intervención, como la condición de esterilidad de los guantes para estructuras orgánicas internas. Otras veces aparece ligado al aspecto preventivo de protección al trabajador, como en la manipulación de un contenedor de orina. Sin embargo, ambos aspectos aparecen combinados del uso de guantes, como en los casos de canalización de una vía venosa periférica, que requiere condiciones de esterilidad y supone una práctica de riesgo.

2.1.- Marco Regulatorio de los Elemento de Protección Personal – Cámara Argentina de Seguridad

La calidad de vida del hombre común, depende en buena parte de la calidad de los productos que consume.

No siempre se encuentra en condiciones de evaluar la calidad de éstos y en consecuencia se ve precisado a confiar en la palabra de quien se lo ofrece cuando no existe una certificación que la avale.

Así funciona el mercado y es por ello que el Estado consideró y considera que es necesario garantizar al público usuario la calidad de aquellos productos donde sus características pueden evitar o atenuar los riesgos de la tarea que realiza y con ese fin resolvió establecer la certificación obligatoria.

El producto debe exhibir en un lugar visible, grabado o aplicado en forma indeleble el Sello “S” junto al del organismo certificador





**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Dirección Nacional de Comercio Interior

Resolución N° 896/99 – Requisitos esenciales que deberán cumplir los equipos, medios y elementos de protección personal comercializados en el país.

Esta Resolución busca garantizar a los trabajadores de cualquier proceso productivo o de servicios, la seguridad en la utilización de equipos, medios y elementos de protección personal conducentes a reducir la siniestralidad laboral, bajo condiciones previsibles y normales de uso. Los fabricantes, importadores, distribuidores, mayoristas y minoristas de los productos alcanzados por la presente Resolución, están obligados a certificar o exigir la certificación según el caso, del cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad que se detallan en la misma, mediante una certificación de producto por marca de conformidad (o por Lote a partir de la **Resolución 197/2004**), otorgada por un organismo de certificación y ensayada en un laboratorio, reconocidos por la Dirección Nacional de Comercio Interior.

Los requisitos de seguridad deben corresponder a exigencias de seguridad establecidas en las normas elaboradas por el Instituto Argentino de Normalización IRAM, regionales MERCOSUR (NM) y Europeas (EN) o internacionales ISO.

Superintendencia de Riesgos del Trabajo

Resolución 299/2011 – Adóptense las reglamentaciones que procuren la provisión de elementos de protección personal confiables a los trabajadores.

La **Ley N° 19.587** estipula en su articulado que todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de Higiene y Seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores, especialmente en lo



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



relativo al suministro y mantenimiento de los equipos de protección personal.

Para su cumplimentación se crea el formulario **“Constancia de Entrega de Ropa de Trabajo y Elementos de Protección Personal”**. Dicho formulario es de utilización obligatoria por parte de los empleadores y se debe completar un formulario por cada trabajador, en el que se registrarán las respectivas entregas de ropa de trabajo y elementos de protección personal, así como la indicación de si los mismos cuentan o no con Certificación.

2.2.- Elementos de Protección Personal para el Servicio de Esterilización

Los Elementos de Protección Personal (EPP) son indispensables para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales ante la presencia de riesgos específicos que no pueden ser aislados o eliminados. Considerando el servicio de esterilización, especificamos los siguientes elementos:

- Protección Corporal: Delantal de neoprene especialmente proyectado y fabricado para preservar al operario de riesgos específicos contra el óxido de etileno.
- Protección respiratoria (hasta 5 ppm): Máscara de gas con filtro. La utilización de una máscara respiratoria para protegerse de los residuos de óxido de etileno que pudieran contener los materiales al momento de la manipulación resulta fundamental. La utilización de la máscara posee además la ventaja de brindar protección facial completa al operador, resguardando su visión y su sistema respiratorio.
- Filtros específicos para gases, vapores tóxicos y sustancias químicas.
- Gafas de seguridad química. Se puede necesitar un escudo para los ojos.
- Guantes resistentes a químicos (neoprene). Para proporcionar una mayor protección contra una gran variedad de sustancias químicas, garantizar mayor agarre tanto en superficies mojadas como secas,



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



reforzado con un forro relleno de algodón que absorba sudor y aumente la comodidad de trabajador.

- Botas cubrecalzado para completar la protección completa del trabajador, resultando seguro, cómodo y liviano.



Fuente: BIOLENE S.R.L. | ESTERILIZACION POR OXIDO DE ETILENO

2.3.- Recomendaciones generales

- Tener una ducha de seguridad y lava ojos disponible fácilmente en el área inmediata de trabajo.
- Quitarse la ropa contaminada inmediatamente.
- Mantener la ropa contaminada en recipientes cerrados.
- Descartar o lavar antes de volver a usar.
- Informar al personal de lavandería sobre los peligros del contaminante.
- No comer, beber o fumar en áreas de trabajo.
- Mantener buenos servicios de limpieza.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



3.- Manejo de Residuos

La disposición adecuada de residuos es clave para controlar y minimizar los riesgos, favoreciendo el cuidado de la salud y seguridad de los trabajadores y de la comunidad circundante. Es necesario que el laboratorio disponga de procedimientos documentados que describan las actividades relacionadas con su manejo, incluyendo la segregación, el almacenamiento, el transporte y la eliminación, en concordancia con las disposiciones locales y cumpliendo con la reglamentación vigente.

4.- Buenas Prácticas en el Servicio de Esterilización

Según el Manual de Bioseguridad de la OMS (Organización Mundial de la Salud), para prevenir enfermedades infectocontagiosas relacionadas con el trabajo del personal del laboratorio, es fundamental implementar medidas de buenas prácticas de Higiene y Seguridad. El jefe del laboratorio en representación de la institución, es el responsable de gestionar la elaboración de una política de Higiene y Seguridad accesible para todo el personal junto a los procedimientos y programas del mismo; debe además velar por el cumplimiento de las medidas de bioseguridad establecidas y proveer los recursos para sostenerlas.

El trabajador tiene el derecho a conocer los riesgos existentes en su lugar de trabajo y es, en última instancia, el responsable de cumplir las medidas de bioseguridad instauradas en la institución

Se debe contar con un responsable de higiene y seguridad que contribuya a la implementación y cumplimiento de las medidas establecidas en el laboratorio, además de planificar, organizar y dirigir la capacitación y entrenamiento del personal en torno al tema.

Los procedimientos que implican el uso de elementos de protección personal (EPP) para impedir la contaminación con material infeccioso o tóxico



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



durante su manipulación en el laboratorio se denominan técnicas de barrera y son utilizados como una medida de contención en el manejo de material infeccioso en el laboratorio.

En el trabajo de todo laboratorio, es imprescindible conocer y respetar las prácticas básicas de higiene y seguridad con el fin de resguardar la seguridad del personal:

- Delimitar las áreas técnicas y las administrativas en el laboratorio.
- Las áreas de trabajo deben mantenerse ordenadas, limpias y libre de materiales no relacionados con el trabajo.
- No está permitido comer, beber, fumar, manipular lentes de contacto, maquillarse o aplicarse cremas en las áreas de trabajo.
- No guardar alimentos o bebidas en refrigeradores destinados al almacenamiento de muestras o reactivos.
- No pipetear con la boca.
- Si usa lentes de contacto extremar la protección de la mucosa ocular.
- El cabello largo debe estar recogido.
- Las propiedades personales deben ser guardadas y aseguradas en casilleros provistos fuera del área técnica de trabajo.
- No trasladar los registros del área técnica a las áreas administrativas.
- No firmar documentos administrativos en las áreas técnicas.
- Al momento de salir de las áreas técnicas retirar los EPP y lavar manos con abundante agua y jabón.
- De vital importancia es la utilización de señalizaciones en el laboratorio que permitan entregar información clara y rápida al personal tanto interno como externo. En general el propósito de las señalizaciones es indicar la ejecución de una actividad, prohibir una acción o conducta, advertir respecto de una situación o condición ambiental o instruir sobre cómo realizar una actividad. Para esto es necesario utilizar símbolos entendibles, con un significado único,



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



idealmente reconocidos a nivel internacional o aceptados por convención.

- La Higiene de manos es una práctica fundamental en el laboratorio y puede ser realizada de dos formas, lavado de manos con agua y jabón o uso de soluciones de alcohol. El uso de esta última opción es efectivo y rápido, pero requiere que las manos no se encuentren visiblemente sucias. El área técnica debe disponer de por lo menos un lavamanos en el que se encuentre dispensador de jabón y toalla secante, destinado exclusivamente para el lavado de las manos. Se sugiere colocar instrucciones por escrito y/o gráficas para reforzar el correcto procediendo de lavado de manos en un lugar visible y cercano al lavamanos. Es muy importante conocer en qué momento se debe realizar:

- ✓ Cada vez que se contaminen con cualquier fluido biológico.
- ✓ Cada vez que se retiran los guantes de procedimiento.
- ✓ Cada vez que se retire de su área de trabajo y/o sale del laboratorio.
- ✓ Antes de comer
- ✓ Después de ir al baño.

- Técnica de lavado de manos: La duración mínima recomendada para el lavado de manos con agua y jabón es de 40-60 segundos, e incluye los siguientes pasos:

- ✓ Mojar las manos y muñecas.
- ✓ Aplicar suficiente y moderada cantidad de jabón líquido.
- ✓ Frotar vigorosamente ambas manos, los espacios interdigitales, subungueales, dedos y muñecas.
- ✓ Enjuagar con abundante agua.
- ✓ Secar sus manos con papel absorbente desechable.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- ✓ Con el mismo papel, cerrar la llave y eliminar en basurero común.

5.- Instalaciones

El diseño del laboratorio, independientemente de su tamaño o del trabajo que realiza, debe contribuir a la seguridad de las personas que permanecen o circulan en su interior, junto con considerar los cambios o necesidades futuras. Es recomendable que el laboratorio cuente con espacio suficiente (aproximadamente 1m² por persona) para la realización de las funciones técnicas y administrativas, funciones de apoyo, almacenamiento de materiales en condiciones adecuadas, servicios sanitarios para el personal y para visitantes.

El diseño y construcción del laboratorio, tienen que tener en cuenta los conceptos de higiene y seguridad para prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes y no tener que recurrir a soluciones provisionales que luego se tornan definitivas sin ser óptimas.

Los aspectos generales que se debe considerar son:

- Existencia de puertas de emergencia debidamente señalizada para evacuación de personas.
- Pisos lisos e impermeables, que no se formen ángulos rectos de los muros en relación a pisos y cielo raso.
- Escaleras con descansos apropiados, pasamanos y elementos que eviten resbalones.

Las áreas de laboratorio deber ser espaciosas, iluminadas y ventiladas. En general, se recomienda tener una temperatura controlada entre 20°C y 26°C, por lo que es ideal disponer de equipos de aire acondicionado. No es recomendable mantener puertas o ventanas abiertas ni el uso de ventiladores.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Los espacios para circulación del personal y visitantes deben ser establecidos utilizando señales visibles, entendibles y estandarizadas cuando corresponda, que oriente los flujos de circulación y que adviertan de los riesgos presentes.

Los mesones de trabajo del laboratorio deben ser ubicados en lugar con iluminación suficiente y disponer de espacios específicos y adecuados para la realización de las diferentes tareas, dispuestos de tal manera que posibilite la circulación de personas sin riesgo de accidentes.

Las sillas deben ser de material que permita su limpieza y ergonómicas para evitar lesiones en el personal por malas posturas.

5.1.- Controles en Instalaciones (preventivas/correctivas)

➤ Ventilación:

- De los esterilizadores
- De válvulas de seguridad
- De las puertas del esterilizador
- De las cabinas de aireación
- De la fuente de OE

➤ Almacenamiento de Oxido de Etileno:

- Deben seguirse las recomendaciones para el almacenamiento de líquidos inflamables (100% OE).
- Seguir recomendaciones del fabricante para el transporte.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



5.2.- Delimitación de Áreas

En el laboratorio deben estar separadas las áreas administrativas de las técnicas, siendo estas últimas destinadas a aquellas zonas del laboratorio en las que se manejan microorganismos y material potencialmente infeccioso, tales como muestras clínicas o se realizan procedimientos técnicos del laboratorio que no involucran material infeccioso.

En las áreas administrativas no hay circulación de personal utilizando EPP ni flujo de muestras clínicas o material potencialmente infeccioso y están destinadas a trabajo administrativo.

En las áreas técnicas, deben delimitarse a su vez áreas limpias y contaminadas. El área limpia está destinada al sector de lavamanos, almacenamiento de material estéril y/o limpio conservando las condiciones de almacenamiento que requieren cada uno y procedimientos de laboratorio que no involucran material potencialmente contaminado, por ejemplo, la elaboración de medios de cultivo. El área contaminada, está destinada para la realización de todos los procedimientos en los que se manipulan o intervienen elementos potencialmente infecciosos o contaminados.

El área de microbiología debe quedar separada de las áreas de análisis en las que no se manipulan microorganismos.

Cada una de las áreas debe contar con la delimitación y señalización respectiva.

5.3.- Organización de la Mesa de Trabajo

La superficie de los mesones de trabajo debe ser de material resistente especialmente en relación a los productos utilizados en forma habitual para su desinfección. Además debe ser impermeable, no poroso y sin discontinuidades que dificulten su limpieza.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Desde el punto de vista de la utilización de los mesones, éstos deberán estar organizados de tal manera que se disponga solo de los reactivos y materiales necesarios para el trabajo o actividad que se va a realizar, sin adornos naturales ni artificiales. No cultivar plantas en el Laboratorio.

La disposición de frascos de reactivos o materiales en altura requiere del uso de muebles con puertas cerradas o repisas con barandillas para prevenir caídas.

5.4.- Limpieza y Desinfección de Mesones

La limpieza y desinfección de los mesones de trabajo no debería delegarse a personal de limpieza externo. Esta función es responsabilidad del técnico o profesional de laboratorio, dependiendo de la cantidad de residuos que resulten y debe hacerse al inicio y término de la jornada de trabajo. Para mesones, se recomienda el uso de hipoclorito de sodio en presentación sólida o granulada para preparar a concentraciones en rango de 0.05 a 0.5% lo que dependerá de las características y facilidad de limpieza del material del mesón, así, en materiales porosos y superficies difíciles de descontaminar, se recomienda el uso de concentraciones de 0.5%; si el material en cambio, es liso y de fácil limpieza, puede descontaminarse con concentraciones más bajas de hipoclorito. El uso de alcohol al 70% en superficies ha demostrado tener menor eficacia debido a su rápida evaporación.

5.5.- Limpieza y Desinfección de Equipos

Debe realizarse limpieza diaria de las superficies de los equipos siguiendo las recomendaciones del fabricante. En el caso de las cabinas de bioseguridad para Tuberculosis, debe limpiarse con hipoclorito de sodio al 0.05% y remover los residuos con alcohol al 70% o agua destilada.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Los desinfectantes utilizados presentan características que deben ser tomadas en cuenta al momento de su elección:

- Actividad desinfectante del producto.
- Concentración al momento de su uso.
- Tiempo de acción en la superficie a desinfectar o descontaminar.
- Tipo y cantidad de agentes infecciosos que se quiere eliminar.
- Posibilidad de deterioro de los materiales en que se aplica y generación de olor molesto.

El uso de los productos químicos en la desinfección de superficies, requiere que se tengan precauciones tales como:

- Adoptar medidas de protección y prevención adecuadas para seguir las instrucciones de uso contenidas en su etiqueta y en las fichas de seguridad.
- Los productos debe estar adecuadamente rotulados tanto si son comerciales como de preparación local.
- Considerar que existen variaciones entre las formulaciones comerciales por lo que se debe seguir las instrucciones de uso del fabricante (tiempo de acción, concentración).
- Exigir la entrega de fichas de seguridad por parte del proveedor y mantenerlas disponibles en el sitio de uso de los productos para consulta.

6.- Transporte Seguro del Material

Requisitos del traslado de material biológico entre las unidades clínicas y laboratorio clínico, dentro de un mismo centro asistencial:



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- Como condición central es la utilización del triple embalaje: Las muestras deben transportarse en el interior de un recipiente primario (tubo o frasco) impermeable, con cierre hermético, el que debe introducirse envuelto con papel u otro material absorbente en un embalaje secundario de tipo impermeable, hermético, idealmente rígido con tapa rosca. También se puede utilizar como embalaje secundario una bolsa plástica bien cerrada. Si se introducen varios recipientes primarios frágiles en un contenedor secundario, deben ir separados de manera que se evite todo contacto entre sí, cuidando de introducir también material absorbente adicional. El embalaje secundario debe introducirse en un embalaje externo o terciario rígido, resistente, con cierre hermético y termoaislante según las condiciones requeridas por la muestra.
- Los formularios de solicitud de exámenes deben trasladarse entre el embalaje secundario y terciario dentro de una bolsa de plástico, sellándola herméticamente.
- La persona que retira las muestras del embalaje terciario debe utilizar guantes al momento de extraerla del mismo.
- La persona responsable del traslado de las muestras debe conocer las conductas frente a accidentes con riesgo biológico, así como el control de contingencias durante el traslado.
- Contar con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos - **SGA** (su sigla en inglés GHS por Global Harmonized System), un sistema integral de comunicación de riesgos de alcance internacional, cuyo cumplimiento pasa a ser obligatorio en el ámbito del trabajo.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



CAPÍTULO 5

TRABAJO DE CAMPO



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



1.- Información a Recolectar

A través del Ministerio de Salud de la ciudad de Salta cabe destacar que la provincia cuenta con 53 establecimientos sanitarios entre públicos y privados, distribuidos en los distintos puntos de la misma, de los cuales aproximadamente 26 trabajan con esterilización con OE.

El presente trabajo determina 4 (cuatro) establecimientos sanitarios que se encuentran ubicados en Salta Capital, analizados durante el 1º semestre del año 2017:

- Clínica Santa Clara
- Clínica La Merced
- Hospital San Bernardo
- Hospital Materno Infantil

➤ Tipo de investigación

Básicamente, se tratará de una investigación descriptiva, pues servirá para analizar cómo son y se manifiestan un fenómeno y sus componentes, a través de la medición de uno o más de sus atributos.

- Según su finalidad: Es aplicada, pues espera resolver un problema práctico inmediato.
- Según su profundidad: Explicativa, pues trata de conocer el fenómeno y sus causas.
- Según su amplitud: Micro-sociológica, porque toma como referencia a una pequeña parte de la población y sus efectos en el entorno.
- Según su carácter: Cualitativa, porque no se trata de un fenómeno susceptible de cuantificación.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



➤ **Unidad de observación**

- Área quirúrgica de las instituciones elegidas para la muestra.

➤ **Fuentes, métodos y técnicas de recolección de datos**

Las fuentes a consultar serán tanto primarias como secundarias, a partir de la observación directa, tomando notas de las situaciones y/o acciones más relevantes, realizando encuestas y sacando fotografías en los lugares de la muestra, además de la utilización de material bibliográfico obtenido durante la carrera, artículos, periódicos y documentos pdf de la web.

2.- Antecedentes Generales

El óxido de etileno es, como ya se ha dicho al principio de este trabajo, un gas, el cual que se emplea como base para la fabricación de agentes tensoactivos, en la industria de detergentes, en productos de fumigación, en películas, en productos cosméticos, farmacéuticos y especialmente durante la esterilización del material de uso médico quirúrgico en los hospitales (Martí Mercadal, J. A. y Desoille, H. 2002). Su extremada reactividad, incluso a bajas temperaturas, su poder de penetración, economía y propiedad esterilizante le da un uso muy extendido, pese a que es capaz de provocar efectos tóxicos agudos y crónicos en los trabajadores de esa área, en el personal de limpieza y de mantenimiento y cualquiera otra persona que realice operaciones cotidianas o esporádicas en estas instalaciones sin el equipo de protección personal necesario.

En este capítulo se evaluará el modo en que dicho personal sanitario aplica -o no- las recomendaciones y reglamentaciones vigentes en materia de bioseguridad en los siguientes puntos de la ciudad de Salta:



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- Clínica Santa Clara
- Clínica La Merced
- Hospital San Bernardo
- Hospital Materno Infantil

3.- Personal Expuesto

Como es sabido, del colectivo de trabajadores sanitarios, los que tienen más riesgo de exposición son las personas que trabajan en las centrales de esterilización y los almacenes de material esterilizado, además del personal de limpieza y mantenimiento que realizan operaciones cotidianas o esporádicas en estas instalaciones. (Martí Mercadal, J. A. y Desoille, H, 2002). La exposición de los trabajadores puede tener lugar principalmente durante las siguientes operaciones o situaciones:

1. Al sacar la carga una vez finalizado el ciclo, especialmente si ésta no ha sido previamente aireada.
2. En la zona del almacenamiento del material esterilizado por la desorción de OE residual del material esterilizado.
3. En la conexión, abertura y manipulación de los botellas de gas.
4. Posibles situaciones de emergencia o accidente que pueda ocurrir.

Si bien la exposición a OE también alcanza de una manera indirecta a los pacientes, en este trabajo sólo se analizará el cumplimiento de protocolos de bioseguridad por parte de la institución y de su personal específico, sobre la guía relacionada a los niveles máximos residuales sobre dispositivos médicos aconsejados por la Food and Drug Administration (FDA) de Estados Unidos:



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



DISPOSITIVO	ppm
Implantes Pequeños (<10 gramos)	250
Medianos (10-100 gramos)	100
Grandes (>100 gramos)	50
Dispositivos Intrauterinos	5
Lentes Intraoculares	25
Dispositivos en contacto con mucosas	250
Dispositivos en contacto con sangre	25
Dispositivos en contacto con piel	250
Esponjas de cirugía	25

3.1.- Control recomendable de trabajadores expuestos al OE

1. Examen pre-ocupacional (Baselt, Randall C. 2000)

- Examen médico destinado a descartar enfermedades crónicas de la piel, neurológicas, hematópoyéticas, insuficiencia renal crónica y enfermedades del aparato respiratorio. Hemograma con recuento diferencial de glóbulos blancos, hemoglobina.

2. Examen periódico (Baselt, Randall C. 2000)

- Examen físico completo con especial atención sobre los aspectos dermatológicos, neurológicos y respiratorios.
- Pruebas de laboratorio a realizar: hemograma completo, hepatograma y orina completa, también se hará electromiograma, en caso de síntomas compatibles con trastornos nerviosos periféricos.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- A toda mujer expuesta al OE en edad fértil, debe realizarse un examen específico ante la sospecha de embarazo, en caso de dar positivo de la operadora debe estar excluida de riesgo de contaminación por OE y ser destinada a otra área.
- Los trabajadores que resulten sobreexpuestos deben realizarse controles médicos y hematológicos trimestrales.
- Trabajadores contraindicados para operar un equipo de esterilización de OE, aquellos que sufran (Baselt, Randall C. 200):
 - ✓ Enfermedades crónicas de la piel
 - ✓ Insuficiencia renal
 - ✓ Afecciones del sistema nervioso
 - ✓ Hemograma alterado
 - ✓ Problemas respiratorios (bronquitis, asma, etc.)
 - ✓ Embarazo

4.- Consideraciones Ambientales

- Marcar zonas de acceso restringido.
- Ingreso prohibido cuando el esterilizador está funcionando.
- Terminado el ciclo, abrir la puerta del esterilizador. Esperar 15' afuera.
- El material a esterilizar no se debe almacenar en la zona de esterilización.
- 10 recambios de aire/hora

5.- Medidas Personales de Prevención

- No comer, beber ni guardar alimentos en la unidad de esterilización.
- No usar fósforos, encendedores ni ninguna otra fuente de ignición en



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



la zona de esterilización.

- Estrictamente prohibido fumar. Señalar en forma destacada.
- Disponer de extintores a base de CO₂.

6.- Exposición a óxido de etileno en las unidades de esterilización

Las concentraciones de OE determinadas en diferentes unidades de esterilización van desde valores inferiores a 1 ppm hasta para 8 horas de trabajo, según el tipo de instalación, del proceso de esterilización y del protocolo de trabajo establecido. En los casos desfavorables, descartando accidentes, raramente se determinan concentraciones superiores a 5 ppm.

Las unidades de esterilización antiguas poseen características que las diferencian notablemente de las modernas; las primeras se distinguen por:

- a. El autoclave está en la misma zona de trabajo junto a los esterilizadores de vapor.
- b. Algunos tienen dos puertas, una para carga y otra para descarga.
- c. La evacuación del OE de la cámara de esterilización pasa a través de un recipiente con agua antes de la evacuación por el desagüe general.
- d. El OE se suministra a través de botellas de gas.
- e. El ciclo de esterilización no incluye la aireación del material.

En cambio, las unidades modernas se caracterizan por:

- a. El autoclave está aislado físicamente del área habitual de trabajo.
- b. El equipo trabaja en presión negativa.
- c. Tienen sólo una puerta.
- d. Poseen un sistema de extracción localizada situada en la parte superior del autoclave, para la extracción del gas residual.
- e. El recinto donde se halla el autoclave está en depresión con respecto a las zonas de trabajo adyacentes.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- f. El OE se suministra en cartuchos de una sola dosis utilizándose siempre en circuito cerrado.
- g. El ciclo de esterilización incluye la aireación del material.
- h. La extracción del OE una vez finalizado el ciclo se evacua al exterior, directamente o previo tratamiento siguiendo las instrucciones del fabricante.

6.1.- Proceso de esterilización con óxido de etileno

El ciclo automático de esterilización tiene una duración variable entre 2 y 4 horas en función de la temperatura de trabajo y consta fundamentalmente de pre-humidificación y acondicionamiento de la presión, entrada de gas, eliminación forzada del gas y vacíos posteriores. Para un buen funcionamiento del proceso de esterilización se deben tener en cuenta una serie de acciones a tomar antes, durante y después del proceso. (Paz, M. 2003).

El material debe someterse a una limpieza minuciosa para eliminar todos los restos de materia orgánica y enjuagar abundantemente los materiales una vez limpios. El material debe estar totalmente seco ya que el OE en presencia de agua se hidroliza rápidamente formando etilenglicol. Una vez los materiales están limpios y secos deben ser embolsados en papel mixto (plástico y papel) o en contenedores metálicos, nunca en textil, debido a su capacidad absorbente. Las bolsas serán colocadas verticalmente en cestas de alambre de manera holgada, de modo que siempre esté en contacto con el papel plástico, con el fin de favorecer la difusión del gas hasta los materiales que se van a esterilizar. (Rivero, E., Piñero, S., y González S, 2006).

6.2.- Acciones durante el proceso

Durante el proceso de esterilización se llevan a cabo una serie de controles que permiten comprobar el correcto funcionamiento del autoclave y del proceso de esterilización:



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- Control físico del autoclave a través de los gráficos y manómetro del autoclave.
- Control químico del proceso de esterilización a través de tiras colorimétricas de las que se coloca una en cada paquete.
- Control biológico de la eficacia de esterilización. Se realiza a través de esporas inoculadas.

6.3.- Acciones posteriores al proceso

Una vez finalizado el ciclo, los materiales deben ser aireados durante 12 horas como mínimo, a la misma temperatura que se ha realizado el ciclo. Este proceso puede tener lugar en el propio autoclave una vez terminado el ciclo de esterilización o en las cabinas de aireación diseñadas para este fin. En este caso, el paso del material se hará de inmediato, sin etapas intermedias, y se utilizará siempre mascarilla específica, gorro, guantes y gafas. Los equipos de protección individual deben llevar la etiqueta CE y el folleto del fabricante debe especificar su adecuación para la protección frente al OE.

Transcurrido el período de aireación, se coloca el material en la zona estéril listo para poder ser utilizado. Antes de su entrega se comprobará que los controles químicos y biológicos hayan proporcionado un resultado correcto.

6.4.- Medidas de seguridad

El OE es un gas extremadamente inflamable y tóxico; en consecuencia, habrá que tomar todas las precauciones durante su almacenamiento y uso, así como tener el procedimiento de actuación para casos de emergencia. Las acciones preventivas para reducir al máximo la exposición a óxido de etileno se pueden resumir en las siguientes (Paz, M. 2003):



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



1. Reducir su uso al mínimo indispensable
2. Centralizar los autoclaves de OE
3. Diseño adecuado de la Central de esterilización
4. Elección y evaluación de los equipos más adecuados
5. Extracción y ventilación suficientes de equipos y de los locales
6. Manejo correcto de los equipos autoclaves
7. Monitoreo ambiental y personal
8. Normas de almacenamiento y transporte
9. Aireación suficiente del material
10. Mantenimiento periódico y preventivo de los equipos e instalaciones
11. Educación del personal y exámenes de salud
12. Plan de emergencias

6.5.- Programa de mantenimiento

Debe constar de:





**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



6.6.- Materiales que pueden esterilizarse con óxido de etileno

La primera medida preventiva frente a la posible exposición a OE es reducir al máximo su uso. En consecuencia, sólo se esterilizarán con óxido de etileno aquellos materiales que no sean capaces de resistir más de 115 °C, temperatura mínima a la cual se efectúa la esterilización por el autoclave de vapor (Paz, M. 2003). No se pueden establecer criterios generales en cuanto a qué tipos de materiales se pueden esterilizar y reesterilizar, cuánto tiempo se debe airear y la cantidad de OE que no ha sido capaz de desorber, ya que ello depende de la naturaleza y composición química de los materiales, porosidad, aditivos, temperatura del proceso de esterilización, cantidad de material puesto en el autoclave y características propias del autoclave (Paz, M. 2003). Algunos ejemplos que podemos mencionar son: envases, productos médicos, gomas, plásticos, resinas, instrumental óptico, instrumental quirúrgico, textiles, materias primas, implantes, prótesis, instrumentos delicados.

6.7.- Materiales que nunca deben esterilizarse con óxido de etileno

- Líquidos, gases, o productos sólidos que puedan cambiar su composición química por acción del OE.
- Materiales plásticos impregnados con agua, lubricantes u otras sustancias químicas.
- Materiales muy absorbentes (textiles, celulosas).
- Materiales envueltos con gasas u otros textiles.
- Materiales que estén fabricados con Magnesio, Zinc o Estaño ya que se deterioran con el OE.
- Nylon y papel de aluminio (que tampoco deben utilizarse para envolver o empaquetar otros materiales).
- El metacrilato y caucho porque retienen altas cantidades de óxido de etileno.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- De manera general, se recomienda no re-esterilizar con OE materiales de PVC previamente esterilizados con rayos gamma, por existir riesgo de formación de clorhidrina.

7.- Esterilización con OE en un Establecimiento de Salud



Hospital Público Materno Infantil

7.1.- Central de Esterilización

A continuación en la siguiente imagen, se puede observar el plano del servicio de esterilización del hospital, con sus respectivas áreas.

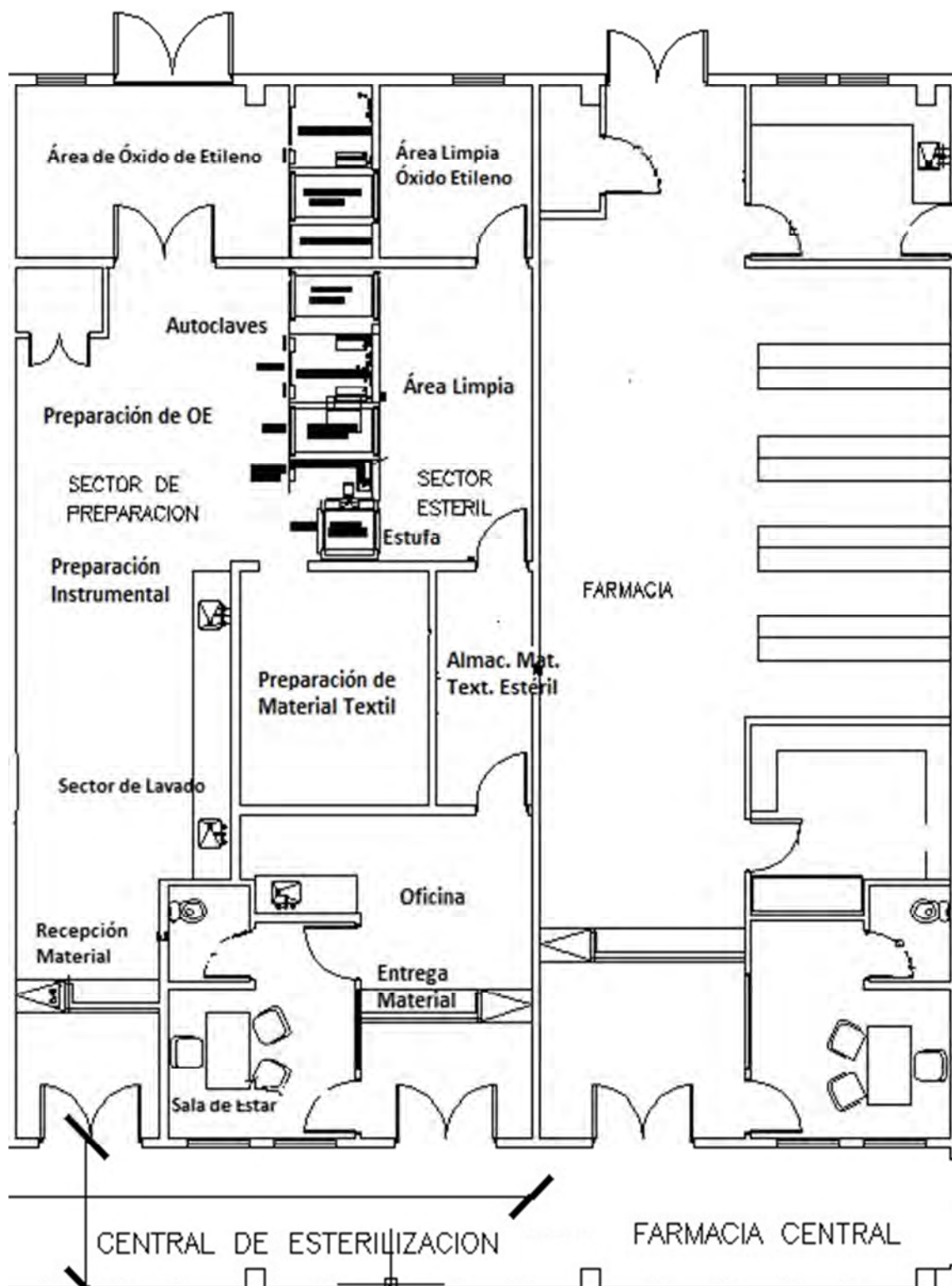


**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**





**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**





**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



7.2.- Descripción general

El autoclave se encuentra en una sala aislada del resto de equipos, tiene una puerta y funciona correctamente, si tiene alguna falla detectada por el personal de turno o jefe del servicio, son solucionadas en el momento por el personal interno del hospital del servicio de mantenimiento. El óxido de etileno se presenta en capsulas o cartuchos, el material esterilizado se transporta en carros cerrados y cuentan con tres extractores, uno en la parte estéril y otros dos en la zona de carga. La temperatura del ciclo se encuentra entre 35° a 55°, dependiendo el tipo de material a esterilizar.



Autoclave



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



7.3.- Proceso de esterilización

- a. Se carga el material que se prepara en el servicio, el instrumental quirúrgico de los distintos servicios del hospital (teniendo en cuenta que el material no debe estar encimado y los paquetes deben estar en forma vertical).
- b. Se procede a colocar la cápsula que contiene el OE.
- c. Se controlan los siguientes parámetros del ciclo: temperatura, humedad, tiempo, presión y los pulsos vacíos.
- d. Se coloca un control biológico, se cierra la puerta y se da inicio al ciclo.



Sector donde se prepara el OE



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Material a esterilizar identificado por servicio

7.4.- Equipos e instrumentos utilizados en el proceso

- a. Secadora Mecánica
- b. El lavado y enjuague es manual.
- c. Papel pouch y selladora de papel pouch.

7.5.- Materiales que usualmente esterilizan con OE

Por óxido de etileno se esteriliza todo material termolábil, aquellos que no soportan altas temperaturas. En el servicio se esteriliza por ejemplo: ropa instrumental, tetina, biberones, gasa, apósito, vendas, aerocamaras kit de nebulizar, cajas de instrumental de videos laparoscopico, sondas electros, bisturís, ópticas de videos, etc



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

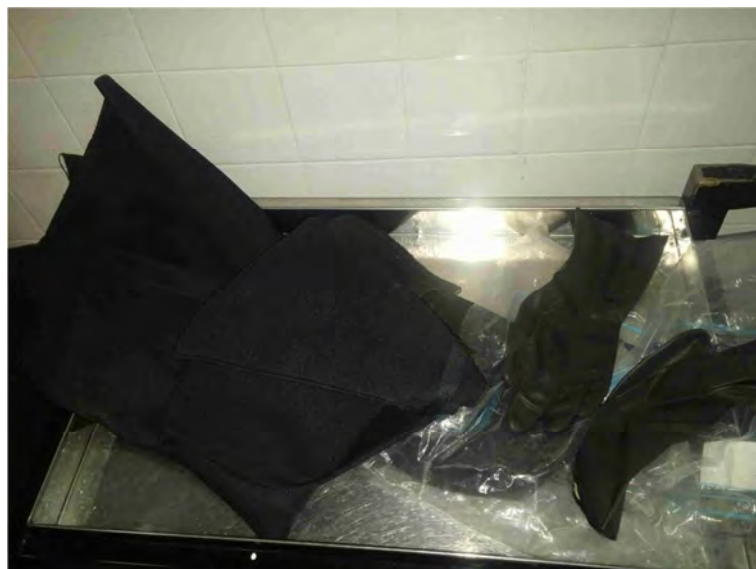


7.6.- Equipos de seguridad

Se utiliza el equipo de seguridad más usualmente cuando se realiza la descarga que cuando se realiza la carga del óxido de etileno. Los elementos que se utilizan son: máscara con filtro de aire, ropa y guantes de neoprene, botas.



Mascara de Protección Facial con filtro



Delantal y Guantes de Protección de Neoprene



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



7.7.- Frecuencia del uso de OE

En la central funciona el equipo de óxido de etileno una vez al día ya que el ciclo dura aproximadamente 10 hs, 4 horas del ciclo de esterilización y 6 horas de la aireación de la cámara. Se inicia el ciclo en horas de la tarde para que finalice a primera hora del día siguiente.

7.8.- Síntomas experimentados

Los síntomas que fueron más comunes en el servicio fueron picazón y dolor de cabeza, producto de alguna falla del autoclave que provoca que se inicie tarde el ciclo, por consiguiente retrasa su finalización, no se cumple con el tiempo de aireación adecuado de la cámara y materiales, ya que se debe respetar el tiempo de entrega a los diferentes servicios del hospital que mayormente tienen sus cirugías programadas.

8.- Valores obtenidos de la encuesta realizada con la muestra seleccionada

En esta investigación fueron evaluadas cuatro instituciones de salud de la ciudad de Salta, dos públicos y dos privados, todos ellos con un área para esterilizar el material médico-quirúrgico, a fin de observar el cumplimiento o no de los protocolos establecidos y vigentes de precaución y manejo.

8.1.- Recursos humanos involucrados

Entre las cuatro instituciones, fueron 37 las personas pertenecientes al servicio de esterilización que respondieron las preguntas formuladas, entre

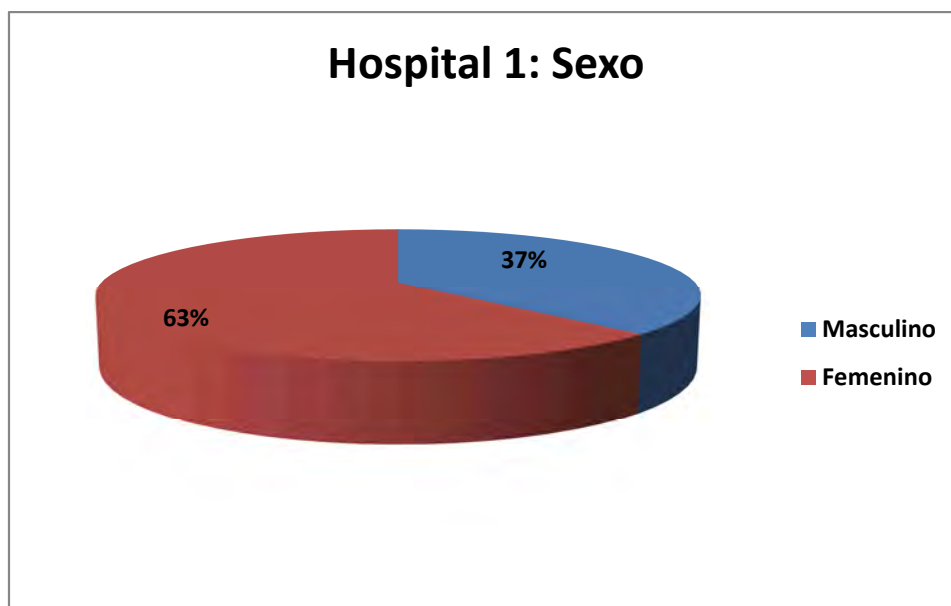


**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



hombres y mujeres de diferentes edades y tiempo de experiencia en el servicio.
A continuación detallamos los resultados obtenidos de cada pregunta:

8.1.1.- Sexo



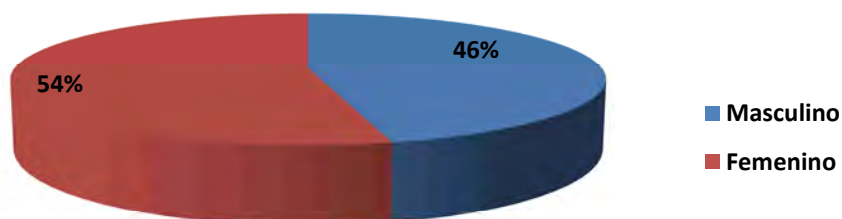
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

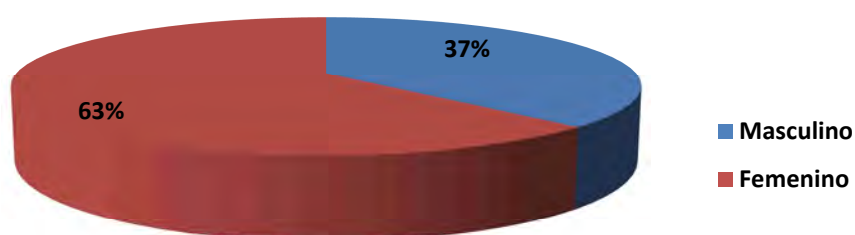


Hospital 2: Sexo



Fuente: Elaboración propia

Clínica 1: Sexo



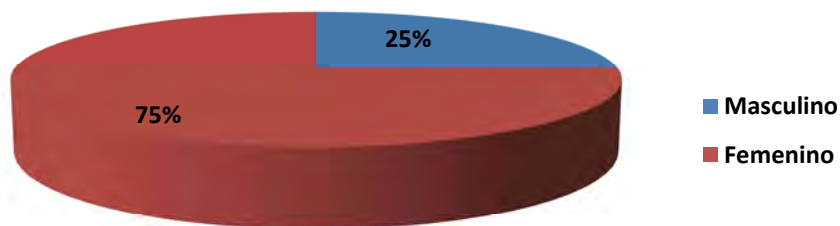
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

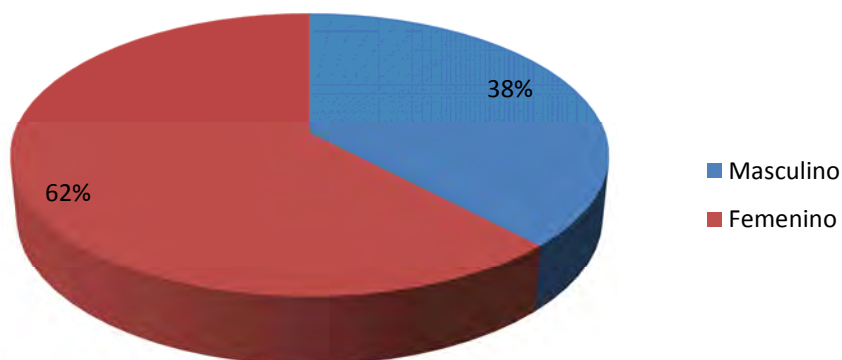


Clínica 2: Sexo



Fuente: Elaboración propia

Total Sexo



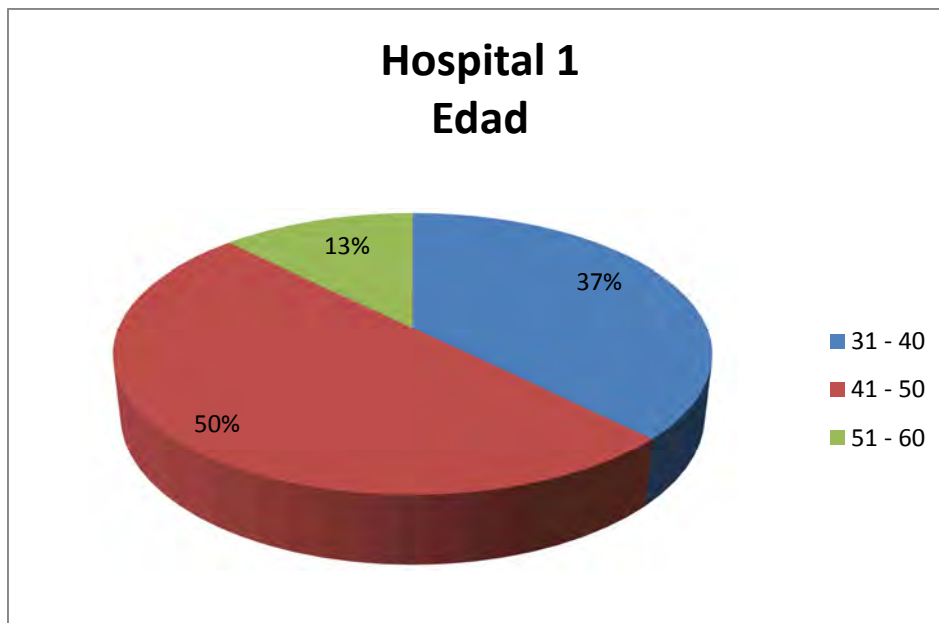
Fuente: Elaboración propia



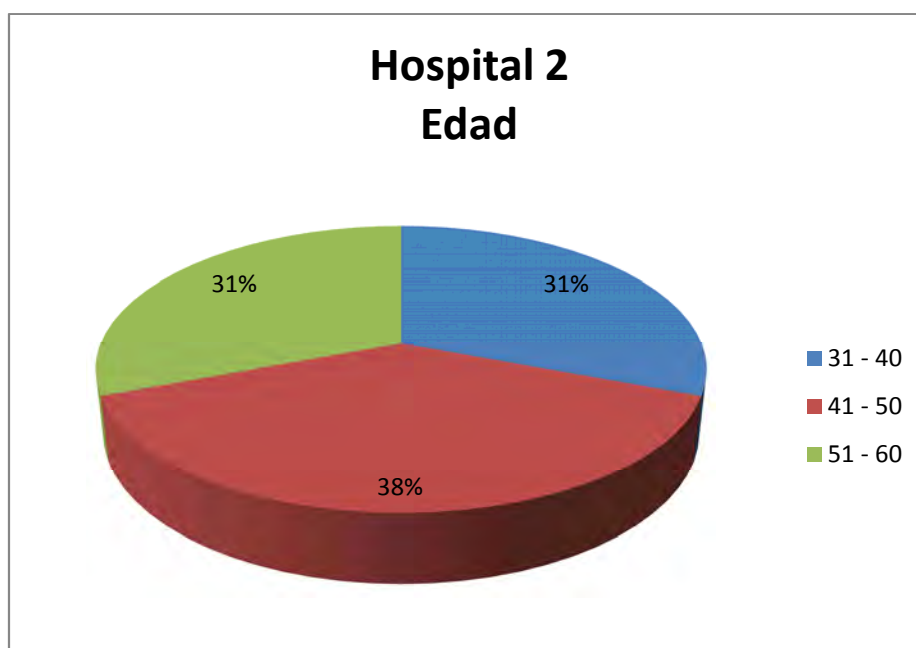
**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



8.1.2.- Edad



Fuente: Elaboración propia



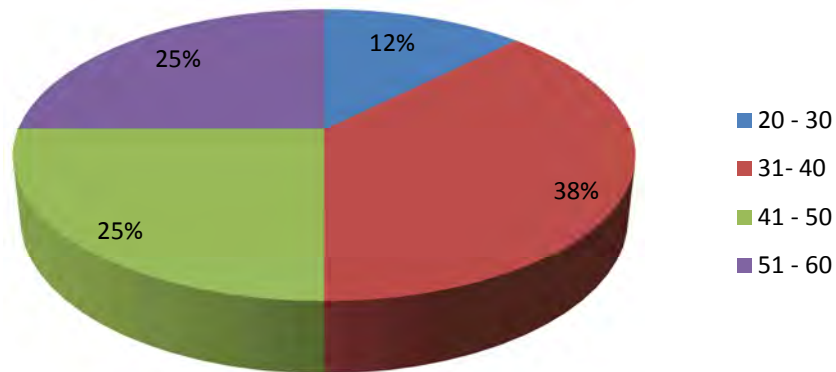
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

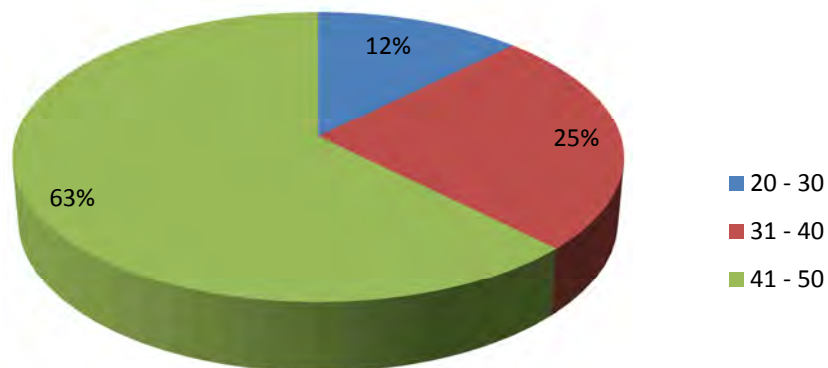


**Clínica 1
Edad**



Fuente: Elaboración propia

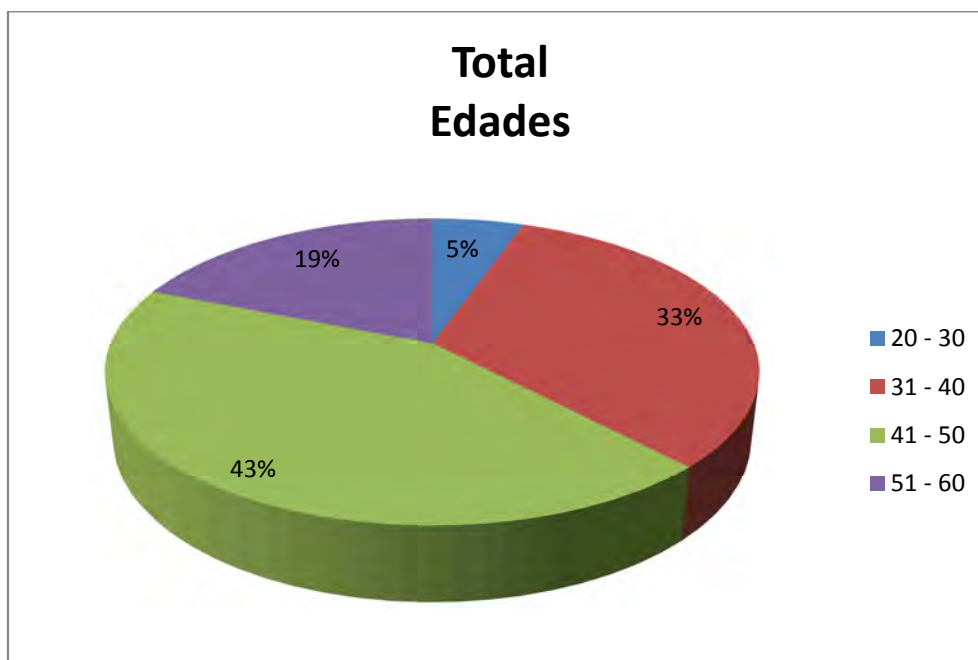
**Clínica 2
Edad**



Fuente: Elaboración propia

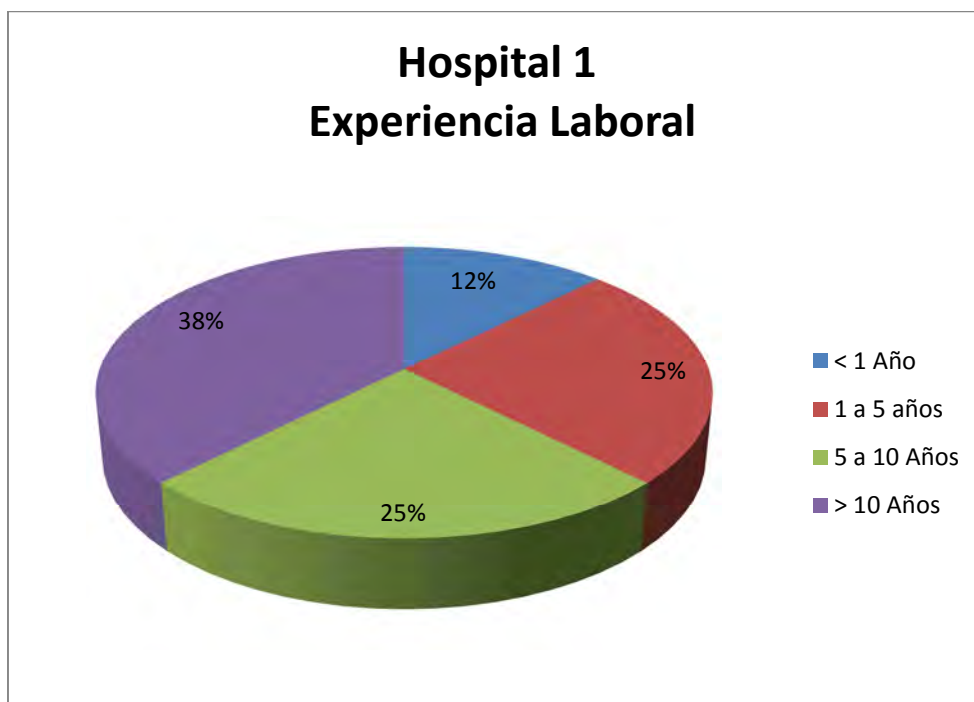


**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Fuente: Elaboración propia

8.1.3.- Experiencia Laboral



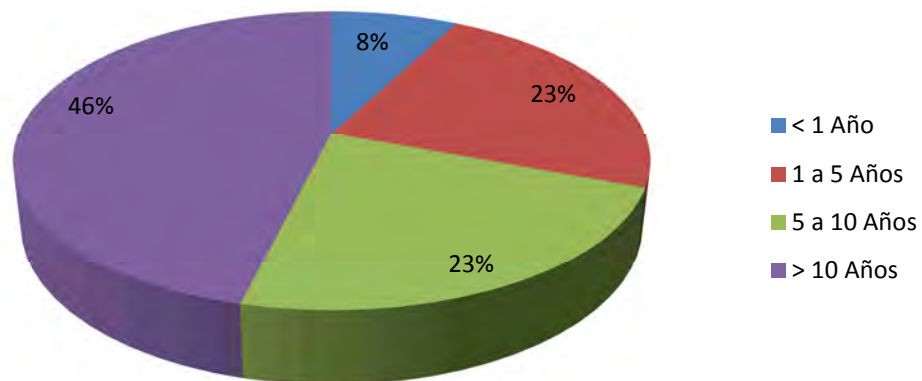
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

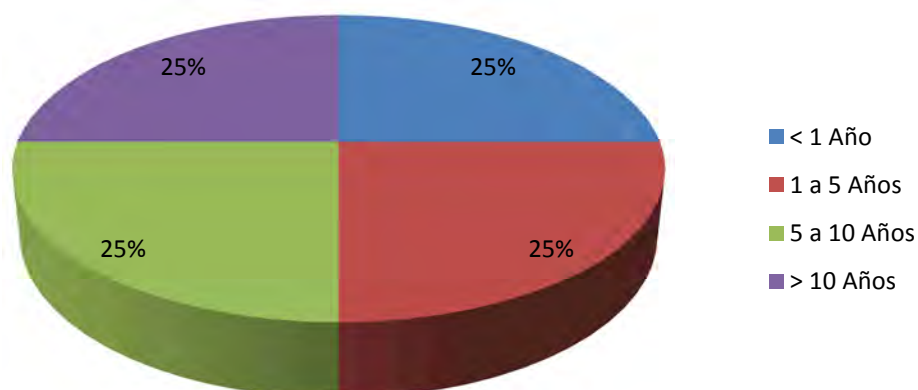


**Hospital 2
Experiencia Laboral**



Fuente: Elaboración propia

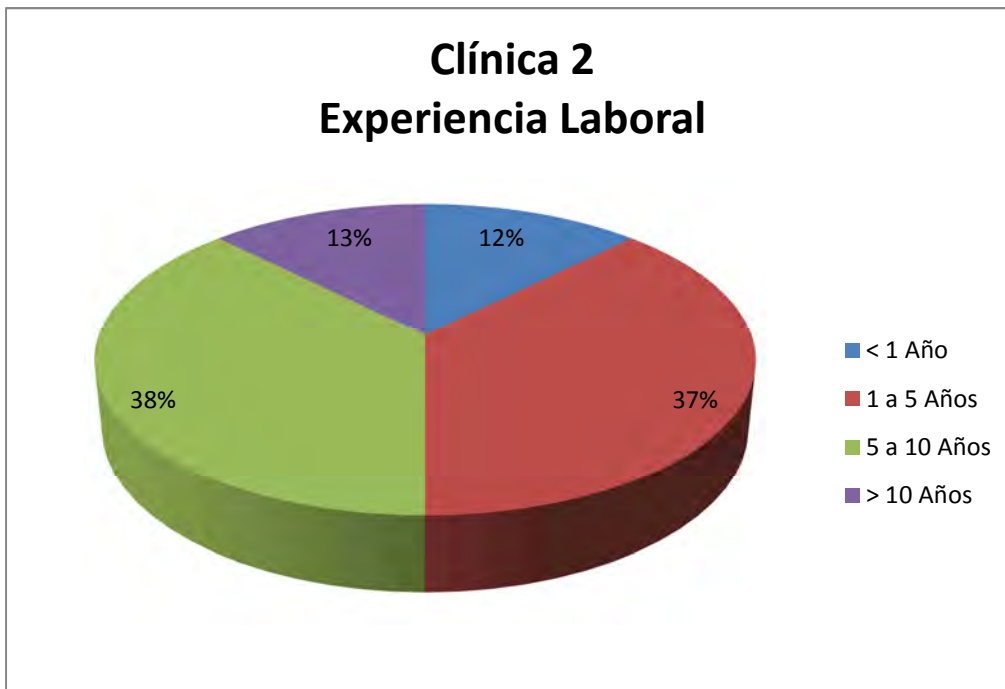
**Clínica 1
Experiencia Laboral**



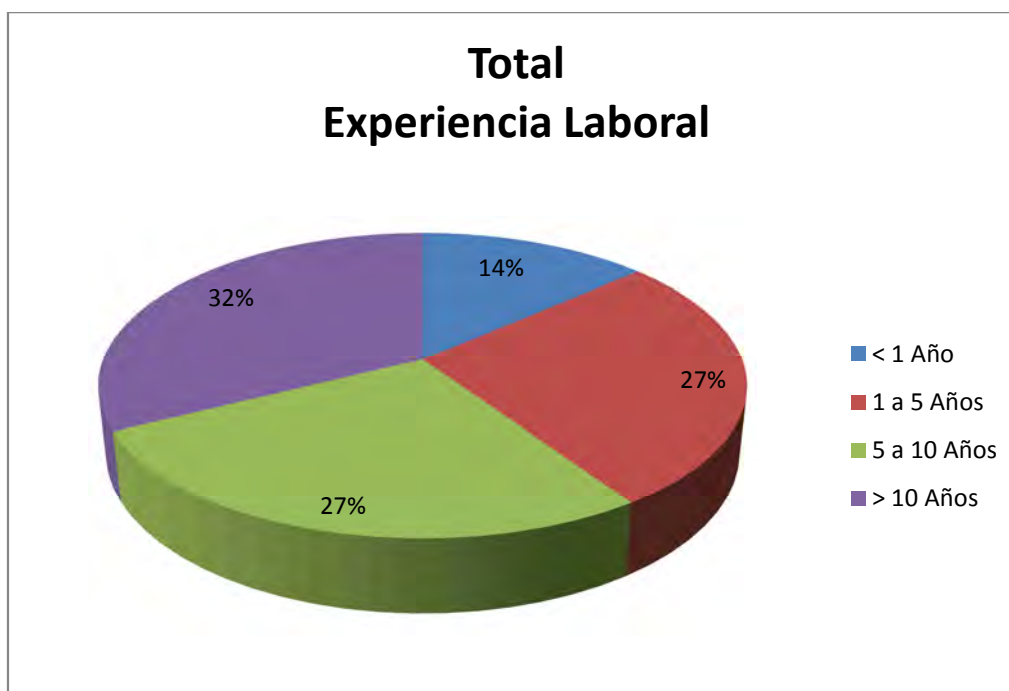
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



En los gráficos 8.1.1 se puede observar en el total que el 62% del personal en el área de esterilización es de sexo femenino y 38% es de sexo masculino. En cuanto a los gráficos 8.1.2 el 30% tiene una experiencia laboral de más de 10 años en el área y en los gráficos 8.1.3 la edad predominante es entre los 41 y los 50 años, con el 43% de los casos.

8.2.- Profesión que ejerce en el lugar de trabajo



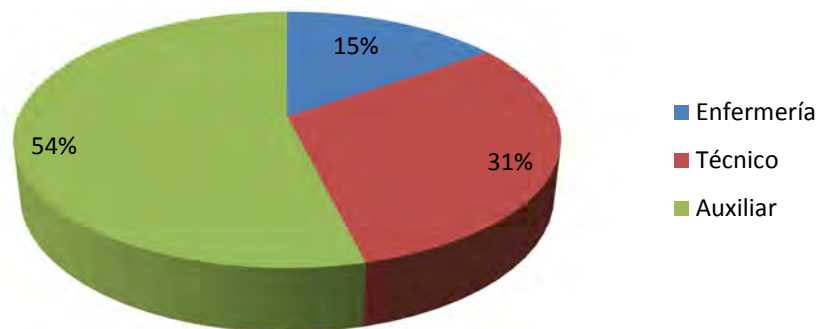
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

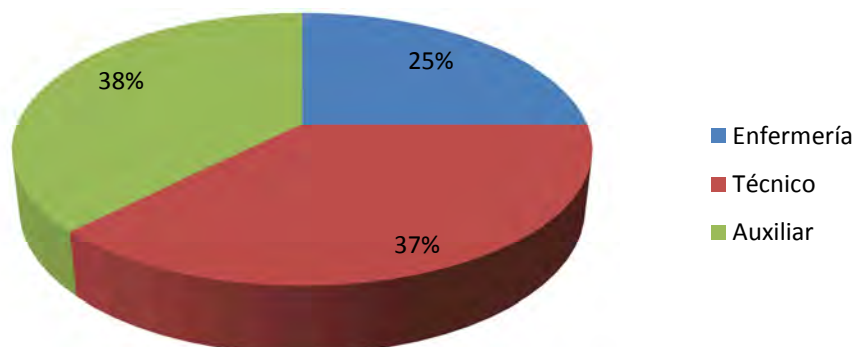


Hospital 2
**Profesión que ejerce en el lugar de
trabajo**



Fuente: Elaboración propia

Clínica 1
**Profesión que ejerce en el lugar de
trabajo**



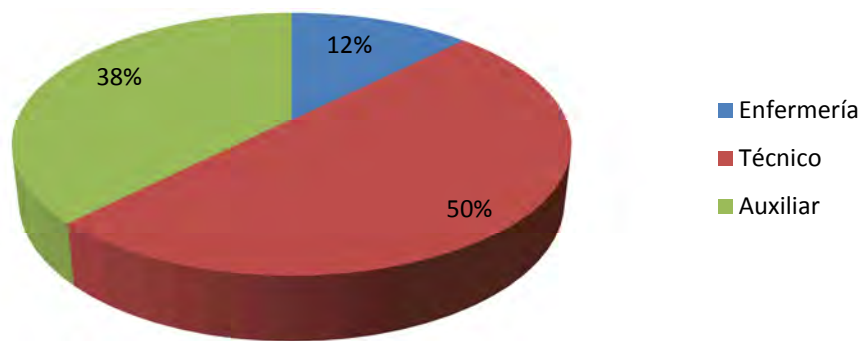
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

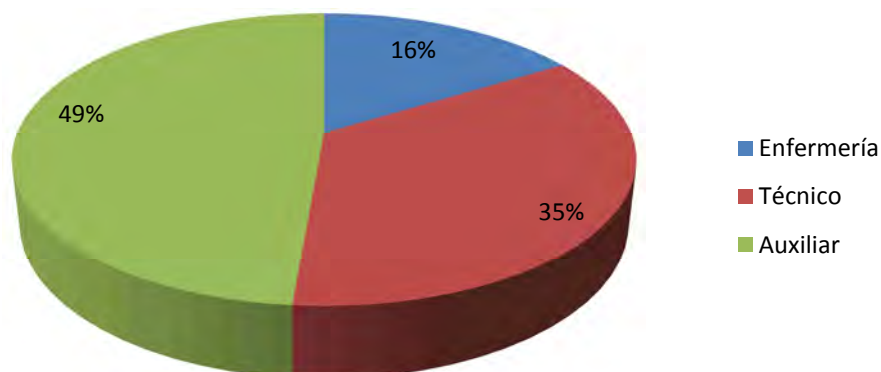


Clínica 2
**Profesión que ejerce en lugar de
trabajo**



Fuente: Elaboración propia

Total
**Profesión que ejerce en el lugar de
trabajo**



Fuente: Elaboración propia

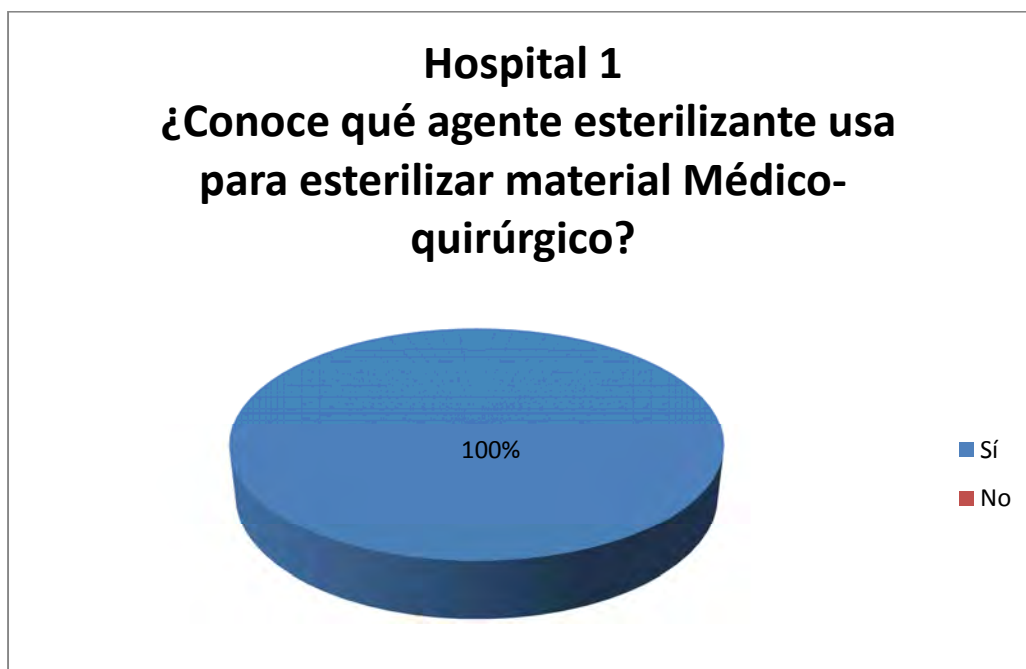


**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



En los gráficos de la pregunta 8.2 se observa que la profesión que ejerce la mayoría del personal en los hospitales son técnicos (35%) y auxiliares de enfermería (49%), con minoría de enfermeros profesionales dedicados a esta tarea.

8.3.- ¿Conoce qué agente esterilizante usa para esterilizar material Médico-quirúrgico?



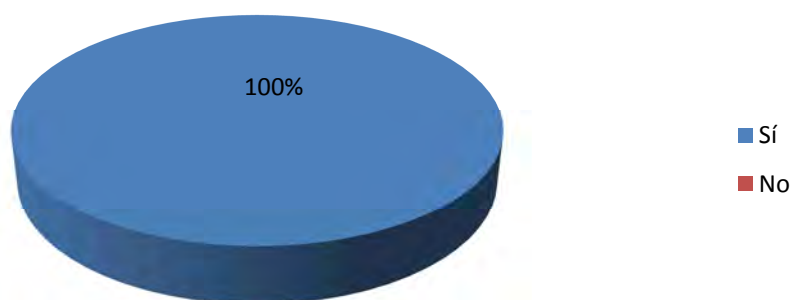
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

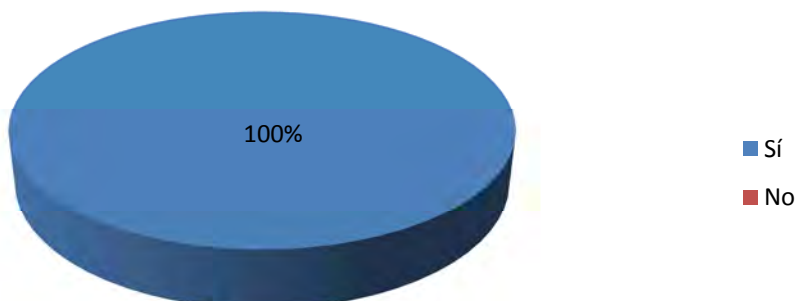


Hospital 2
**¿Conoce qué agente esterilizante usa
para esterilizar material Médico-
quirúrgico?**



Fuente: Elaboración propia

Clínica 1
**¿Conoce qué agente esterilizante usa
para esterilizar material Médico-
quirúrgico?**



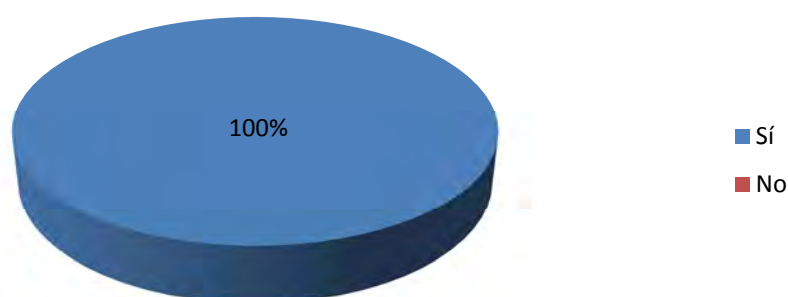
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

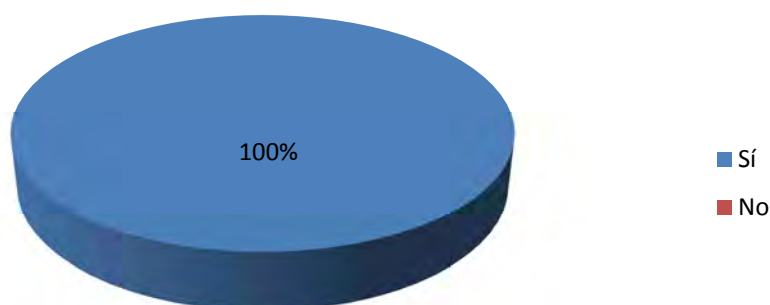


Clínica 2
**¿Conoce qué agente esterilizante usa
para esterilizar material Médico-
quirúrgico?**



Fuente: Elaboración propia

Total
**¿Conoce qué agente esterilizante usa
para esterilizar material Médico-
quirúrgico?**



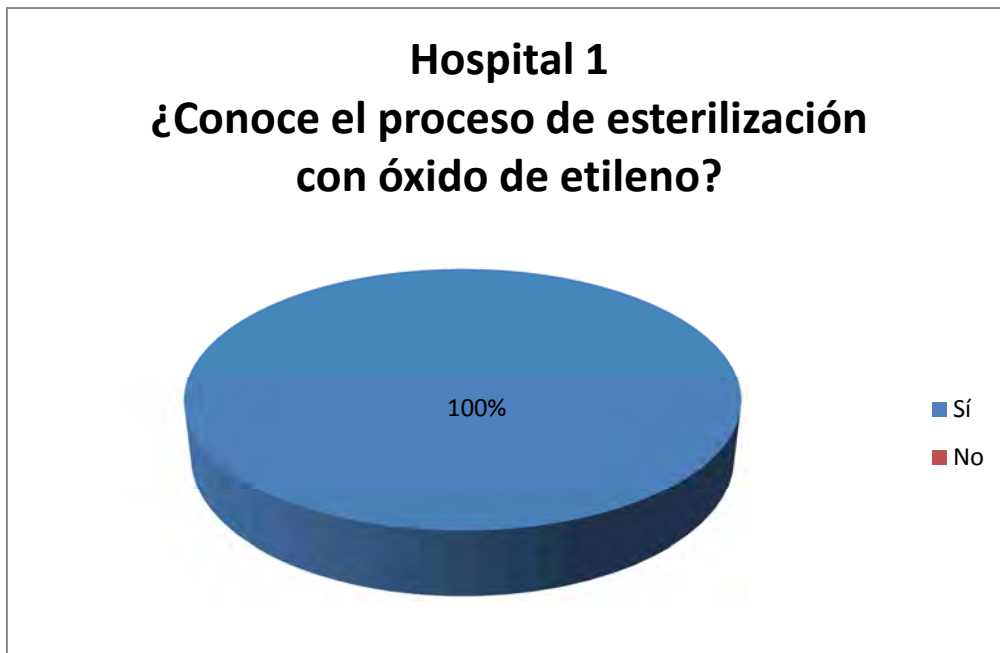
Fuente: Elaboración propia



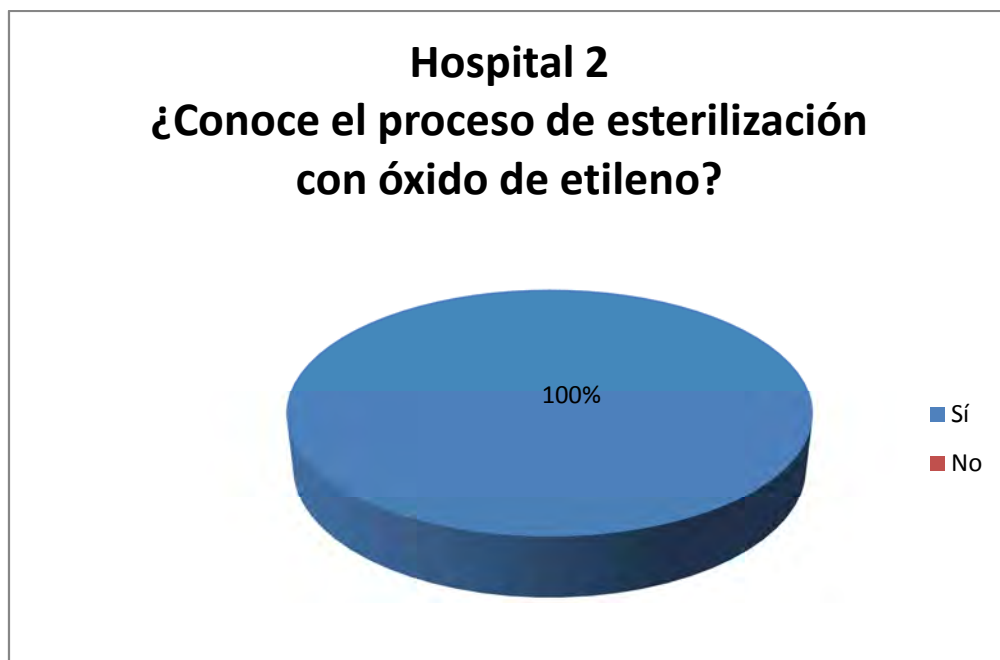
**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



8.4.- ¿Conoce el proceso de esterilización con óxido de etileno?



Fuente: Elaboración propia



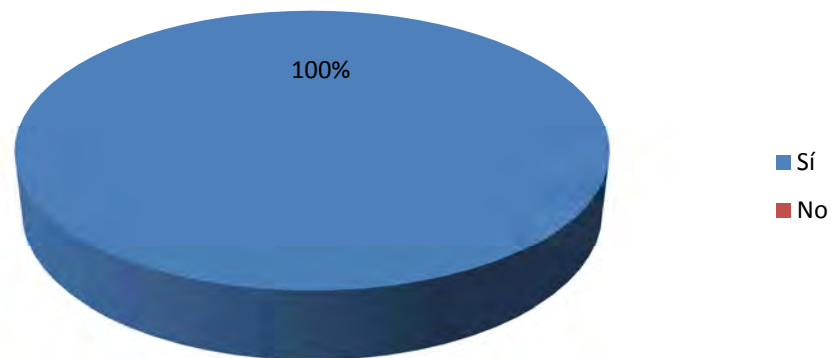
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

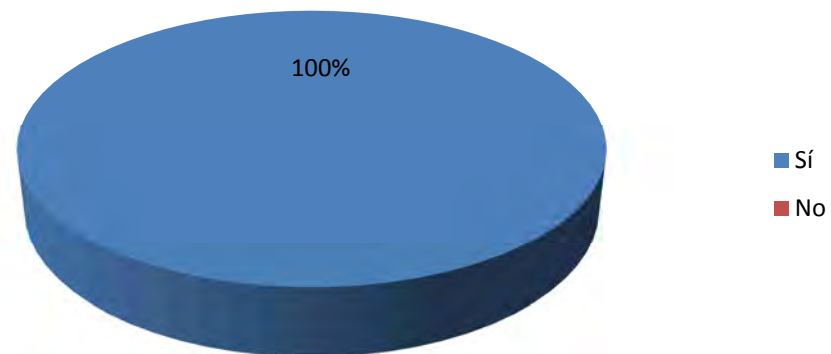


Clínica 1
**¿Conoce el proceso de esterilización
con óxido de etileno?**



Fuente: Elaboración propia

Clínica 2
**¿Conoce el proceso de esterilización
con óxido de etileno?**



Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Fuente: Elaboración propia

En los gráficos de las preguntas 8.3 y 8.4 se puede ver que el 100% de los trabajadores de las instituciones visitadas conocen el agente esterilizante que se usa para esterilizar el material médico-quirúrgico, identificando al óxido de etileno, como así como también el proceso de esterilización del mismo.



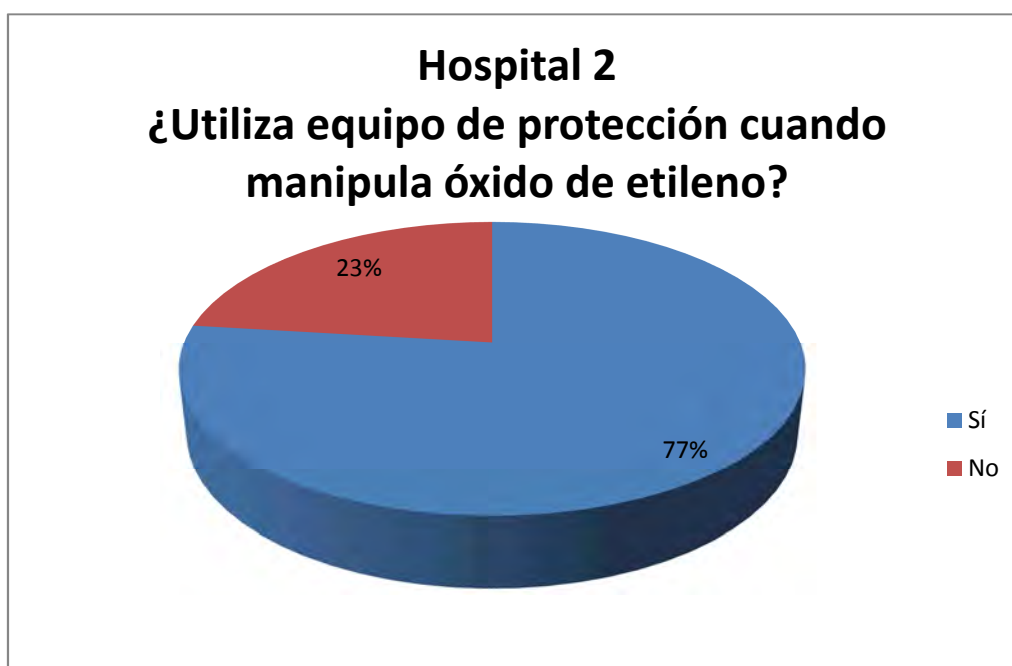
**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



8.5.- ¿Utiliza equipo de protección cuando manipula óxido de etileno?



Fuente: Elaboración propia



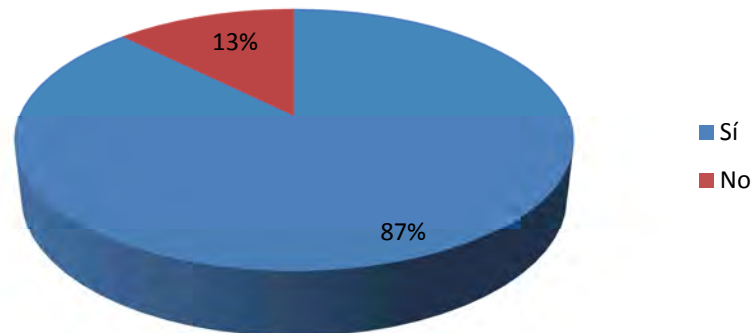
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

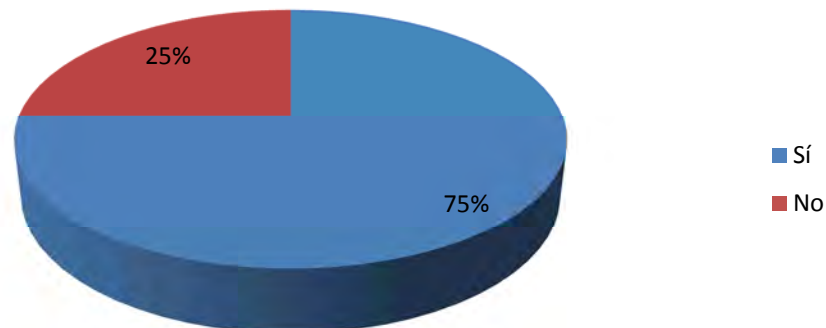


Clínica 1
**¿Utiliza equipo de protección cuando
manipula óxido de etileno?**



Fuente: Elaboración propia

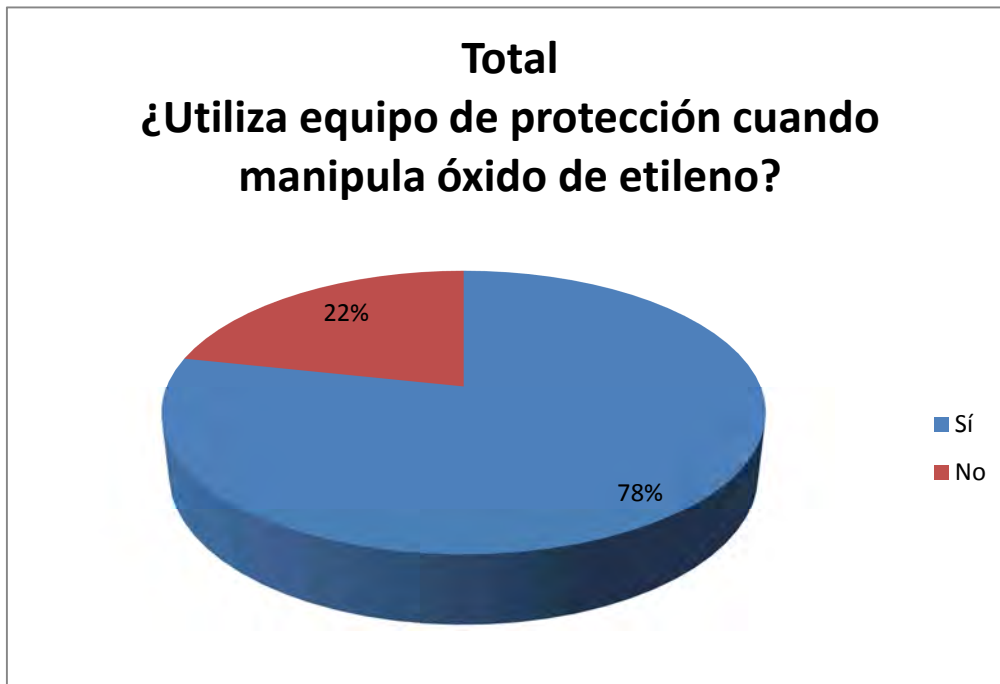
Clínica 2
**¿Utiliza equipo de protección cuando
manipula óxido de etileno?**



Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Fuente: Elaboración propia

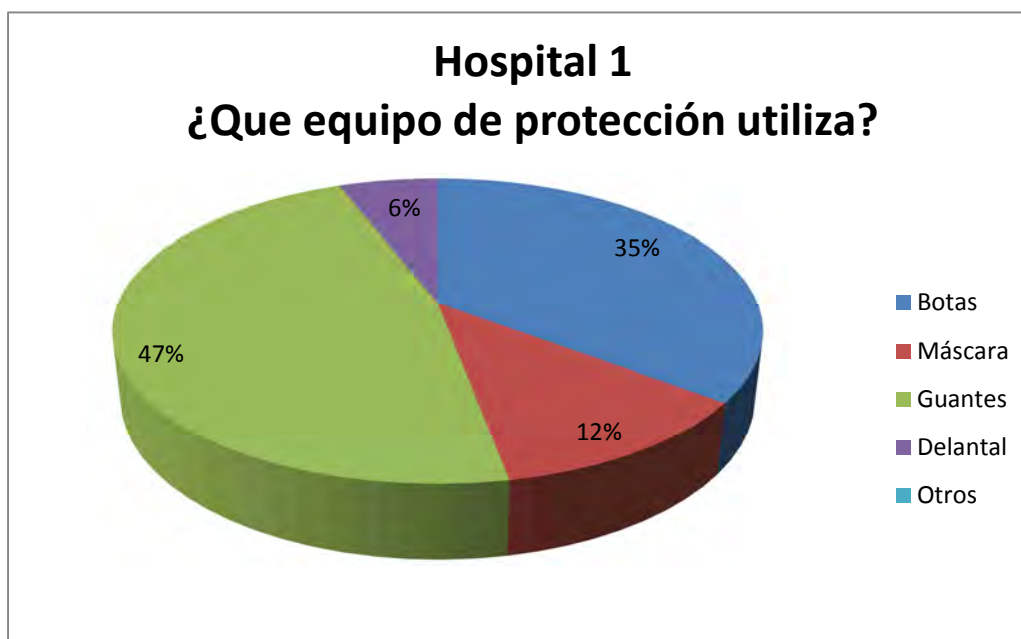
A pesar de observar los resultados anteriores, en los gráficos 8.5 quedó manifestado que sólo el 78 % utiliza adecuadamente la protección correspondiente; al preguntársele a quienes no lo hacen, cuáles son los motivos de la inobservancia de los protocolos, la respuesta fue “cumplía con lo que le parecía importante”, “el elemento de protección no está en condiciones por eso no lo usamos”, “falta de costumbre”; lo que de alguna manera contradice las respuestas del apartado anterior.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



8.6.- Si contesta sí a la pregunta anterior, ¿Qué equipo de protección utiliza?



Fuente: Elaboración propia



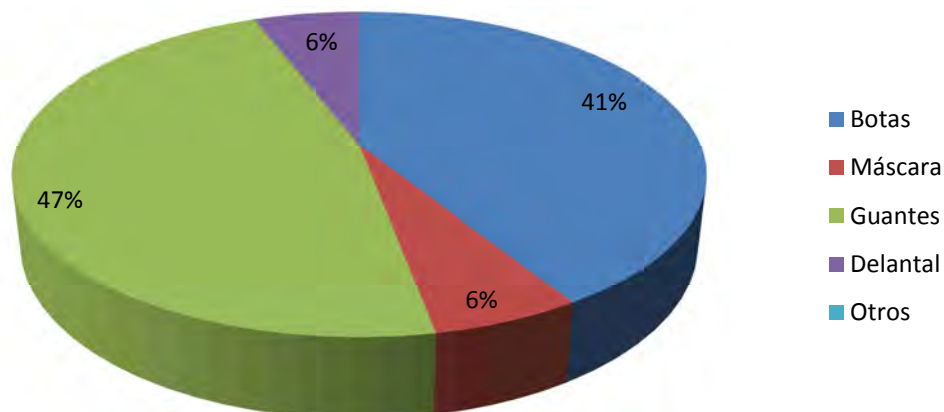
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

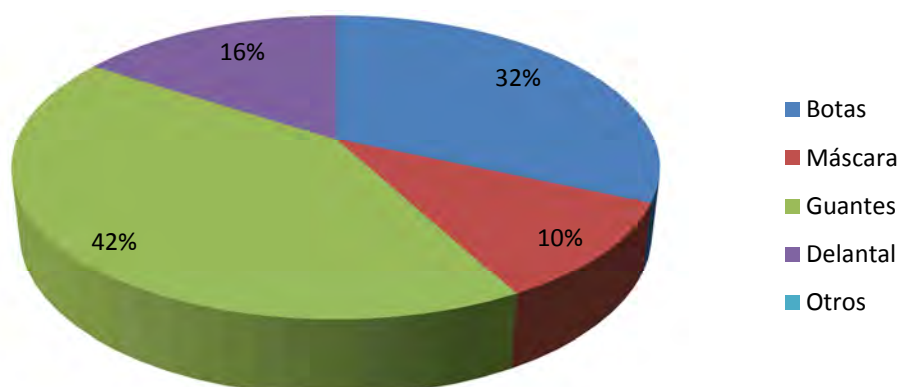


Clínica 1
¿Qué equipo de protección utiliza?



Fuente: Elaboración propia

Clínica 2
¿Que equipo de protección utiliza?



Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Fuente: Elaboración propia

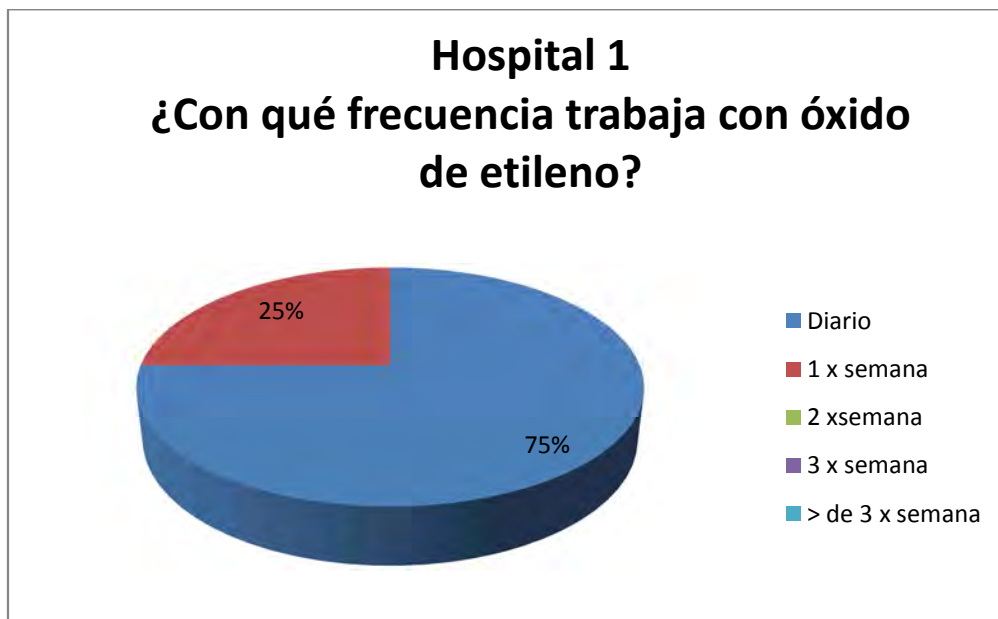
El equipo que se utiliza incluye - por lo observado - guantes de neoprene y a veces guantes descartables, delantal de neoprene, botas descartables y máscara con filtro, pero no siempre utilizan la adecuada. La legislación indica que deben ser máscaras completas con filtros especiales para gases, botas de neoprene, guantes de neoprene largos que tapen el antebrazo y delantales de neoprene que cubran el resto del cuerpo.



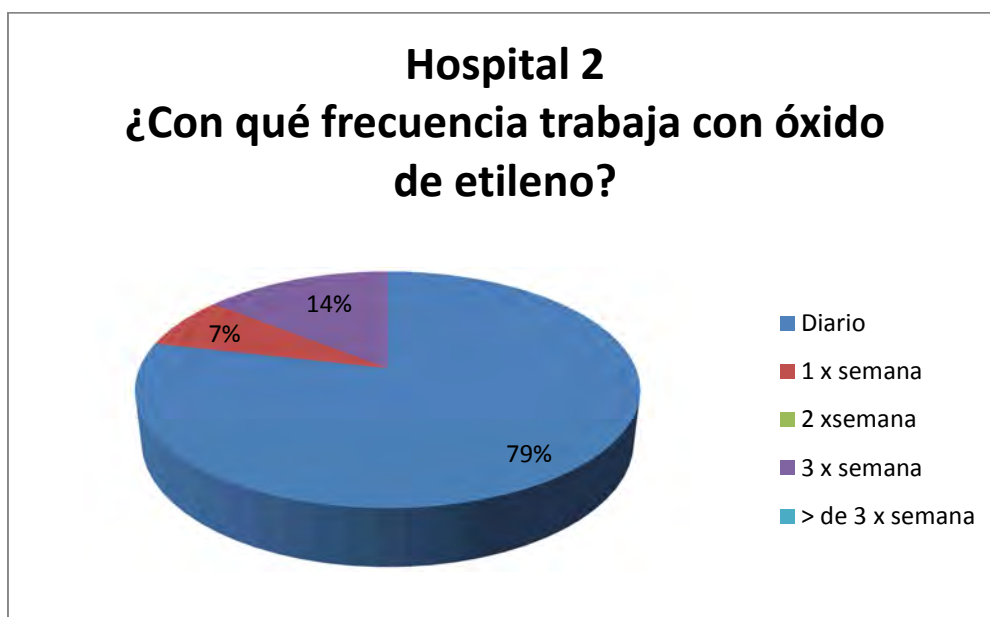
**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



8.7.- ¿Con qué frecuencia trabaja con óxido de etileno?



Fuente: Elaboración propia



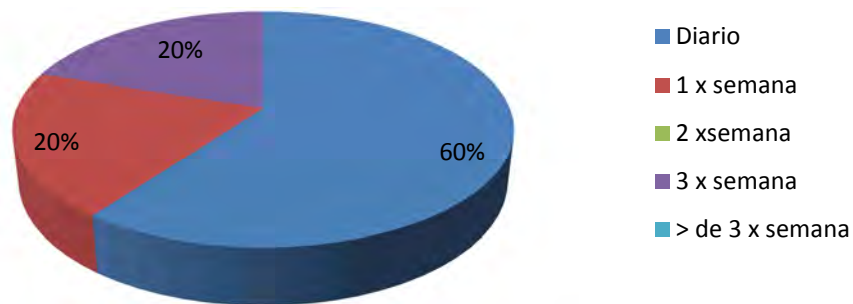
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

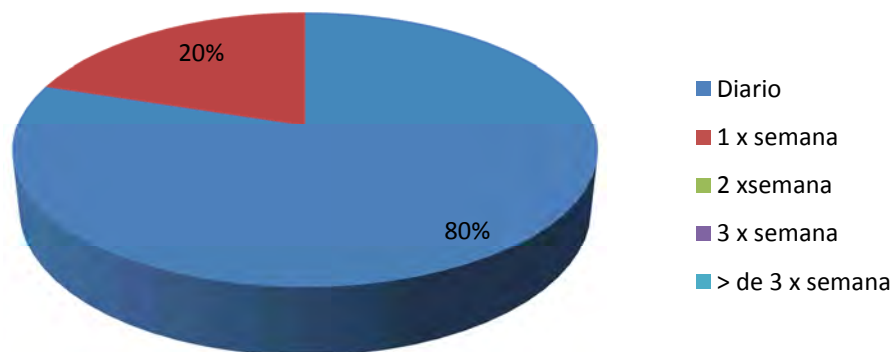


Clínica 1
**¿Con qué frecuencia trabaja con óxido
de etileno?**



Fuente: Elaboración propia

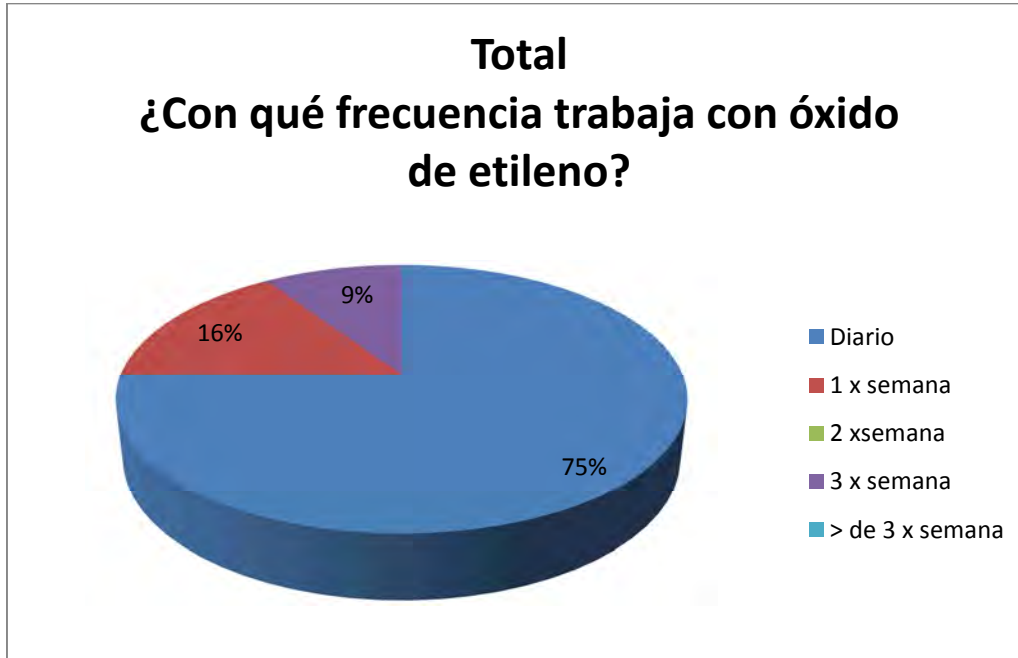
Clínica 2
**¿Con qué frecuencia trabaja con óxido
de etileno?**



Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Fuente: Elaboración propia

En este punto se puede observar que más del 50% trabaja diariamente con el óxido de etileno, reflejando el mayor personal en la parte pública.



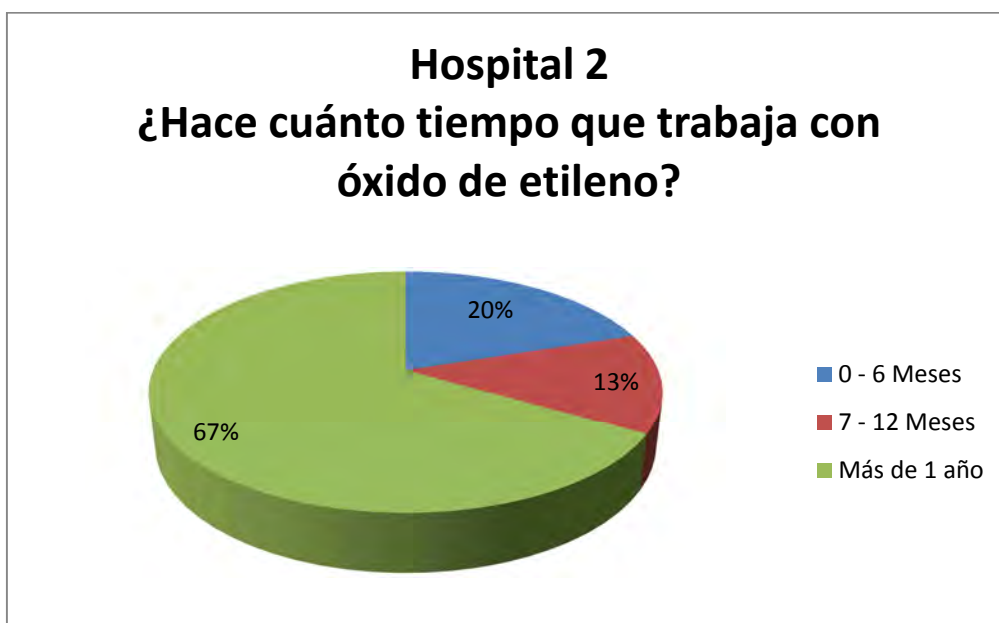
**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



8.8.- ¿Hace cuánto tiempo que trabaja con óxido de etileno?



Fuente: Elaboración propia



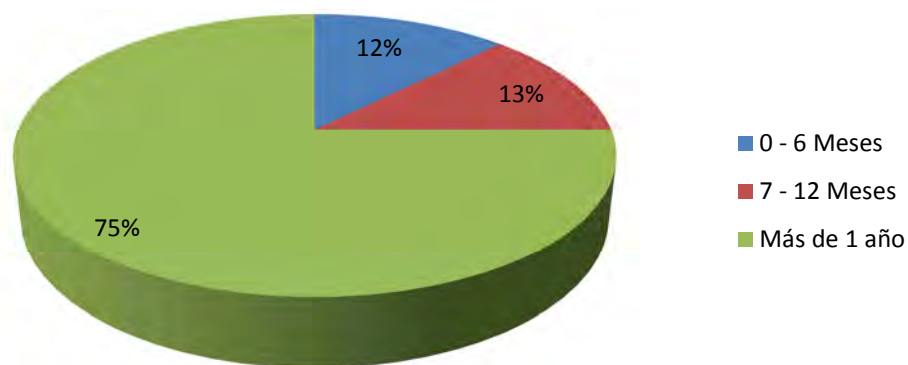
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

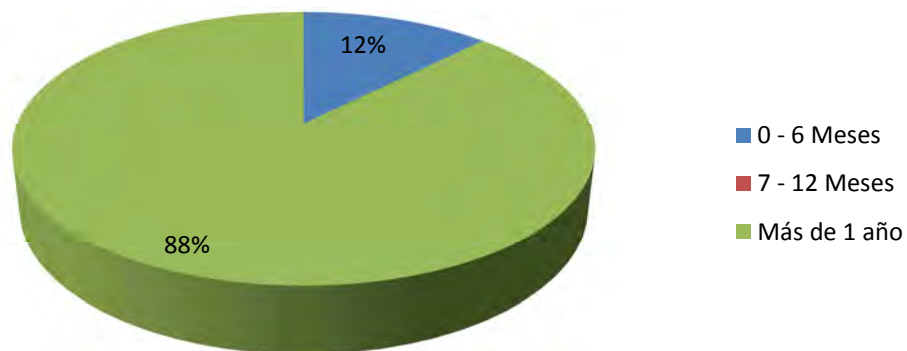


Clínica 1
**¿Hace cuánto tiempo que trabaja con
óxido de etileno?**



Fuente: Elaboración propia

Clínica 2
**¿Ha experimentado algún síntoma o
signo al utilizar óxido de etileno?**

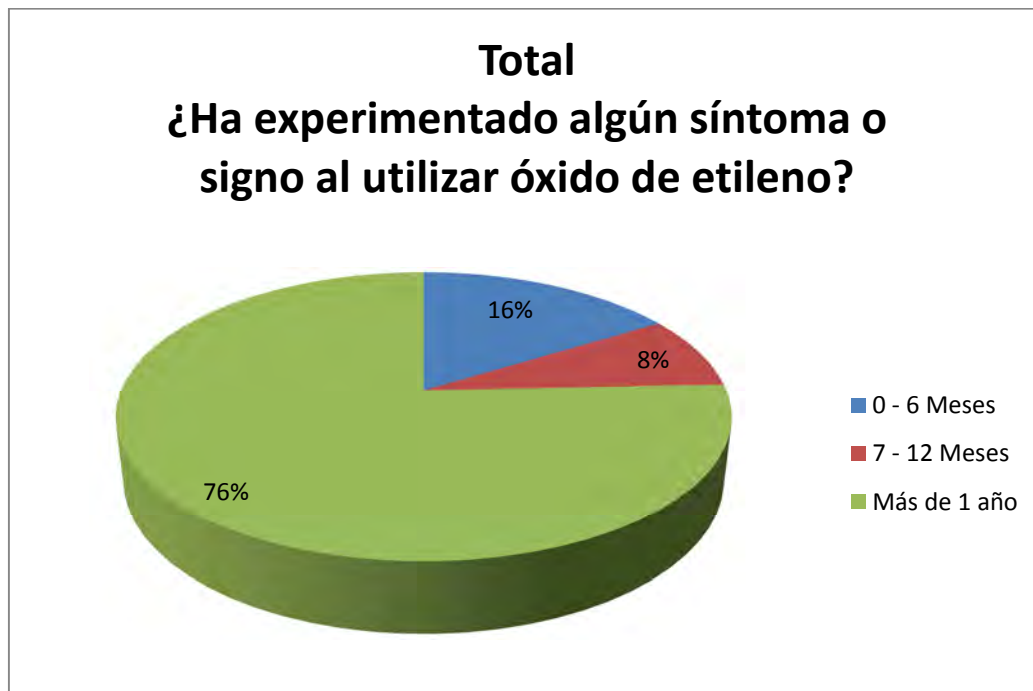




**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

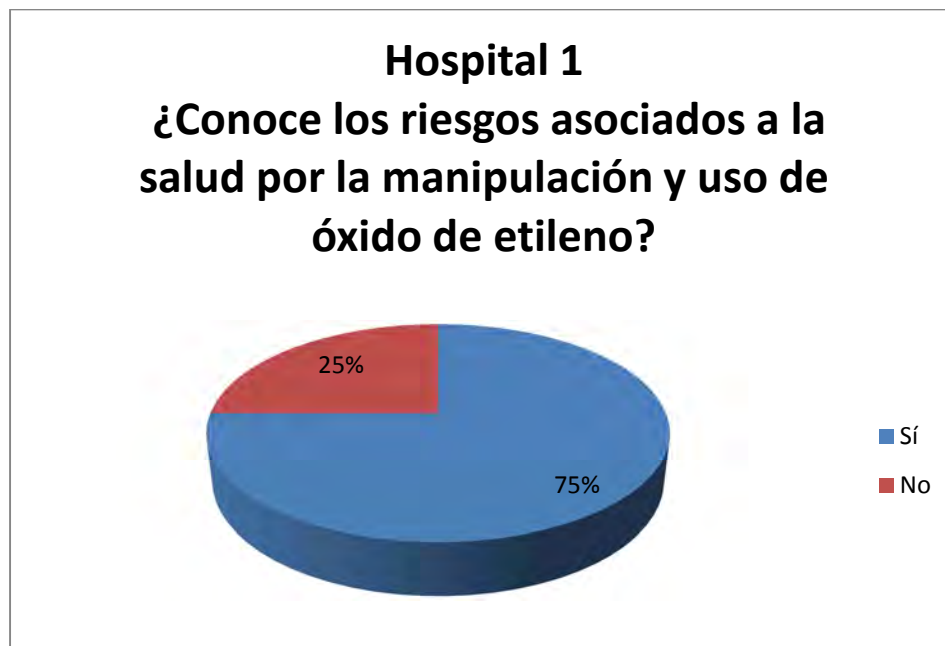
El 76% de las personas encuestadas manifestaron trabajar un tiempo mayor a un año con óxido de etileno, es decir que es un agente totalmente conocido de su área.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



8.9.- ¿Conoce usted los riesgos asociados a la salud por la manipulación y uso de óxido de etileno?



Fuente: Elaboración propia

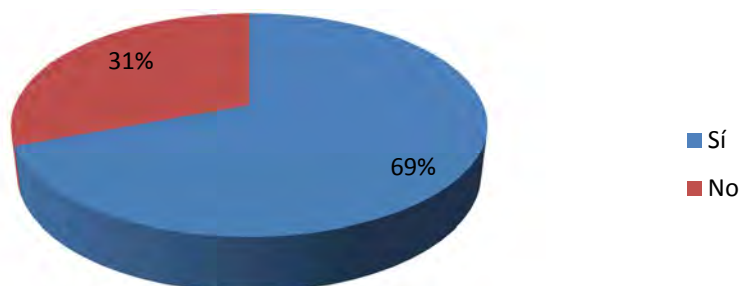


**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Hospital 2

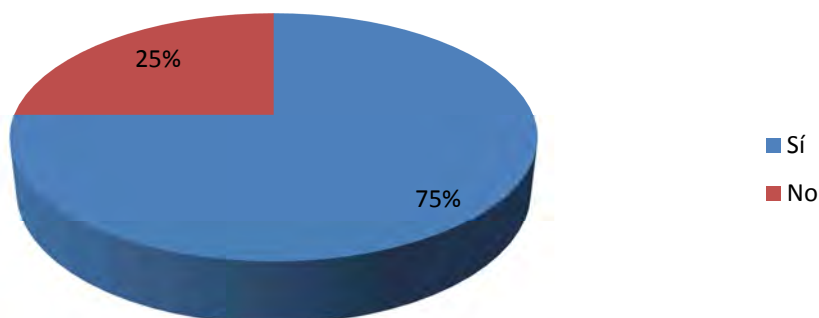
¿Conoce los riesgos asociados a la salud por la manipulación y uso de óxido de etileno?



Fuente: Elaboración propia

Clínica 1

¿Conoce los riesgos asociados a la salud por la manipulación y uso de óxido de etileno?



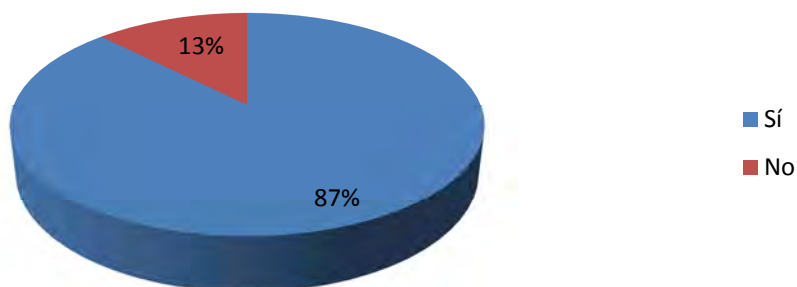
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

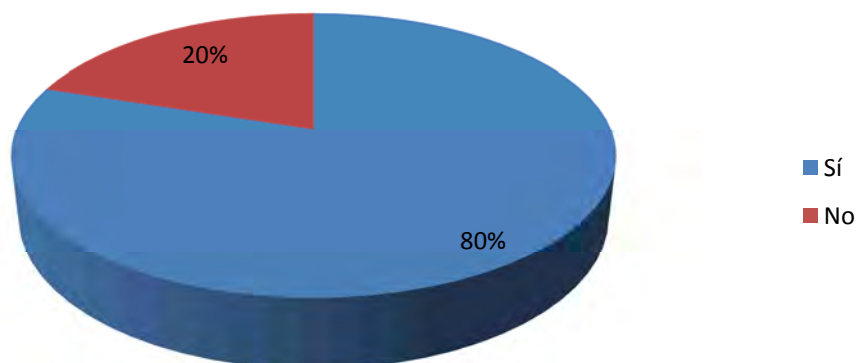


Clínica 2
**¿Conoce los riesgos asociados a la salud
por la manipulación y uso de óxido de
etileno?**



Fuente: Elaboración propia

Total
**¿Conoce usted los riesgos asociados a la
salud por la manipulación y uso de óxido
de etileno?**



Fuente: Elaboración propia

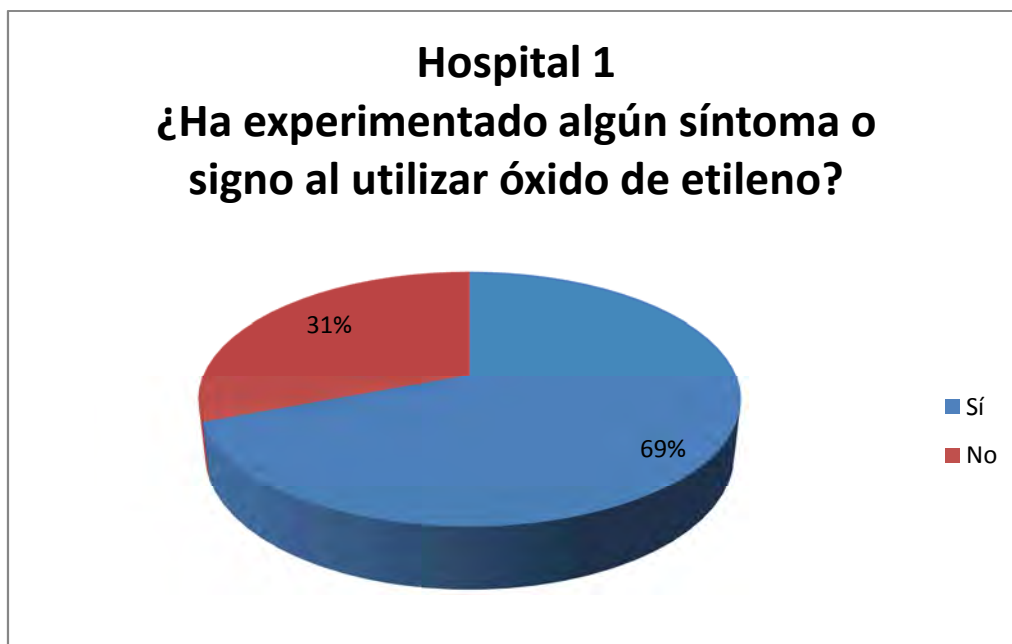


**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



La mayoría de los trabajadores en el área de esterilización conocen los riesgos que puede provocar el óxido de etileno a la salud, según los gráficos 8.9, sin embargo no toman medidas de seguridad necesaria.

8.10.- ¿Ha experimentado algún síntoma o signo al utilizar óxido de etileno?



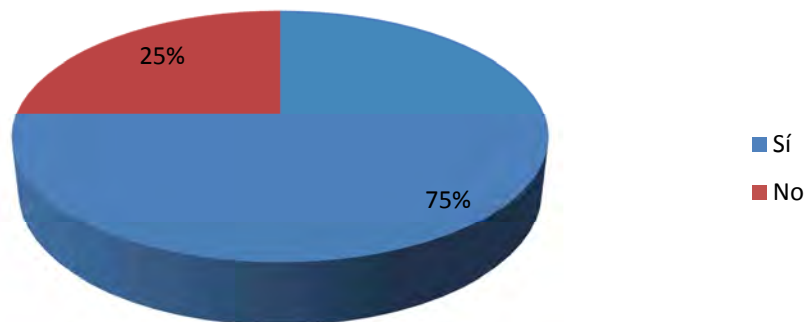


**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



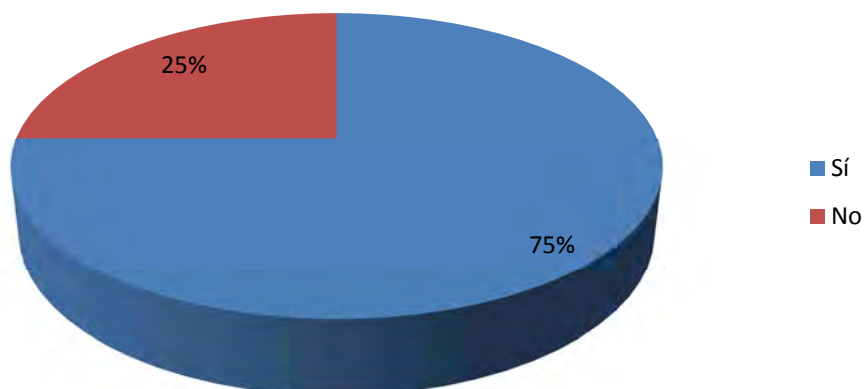
Fuente: Elaboración propia

Hospital 2
**¿Ha experimentado algún síntoma o
signo al utilizar óxido de etileno?**



Fuente: Elaboración propia

Clínica 1
**¿Ha experimentado algún síntoma o
signo al utilizar óxido de etileno?**



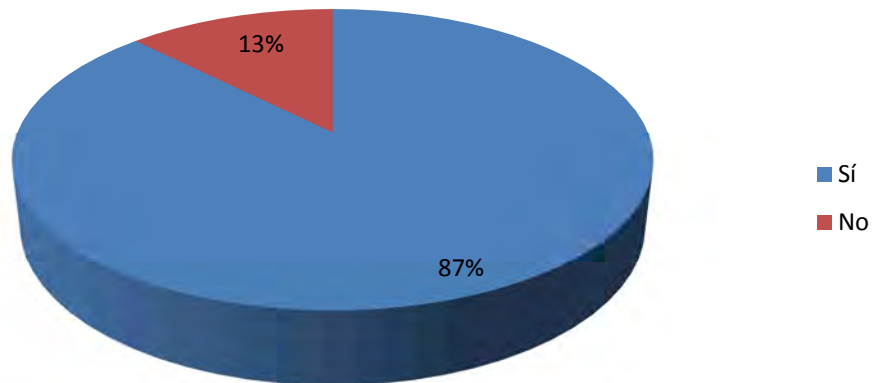
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Clínica 2
**¿Ha experimentado algún síntoma o
signo al utilizar óxido de etileno?**



Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Fuente: Elaboración propia

Debido a la exposición que tienen los trabajadores con óxido de etileno, pueden presentar ciertos signos o síntomas, que se clasifican como efectos agudos o crónicos: el 76% respondió que ha presentado síntomas.

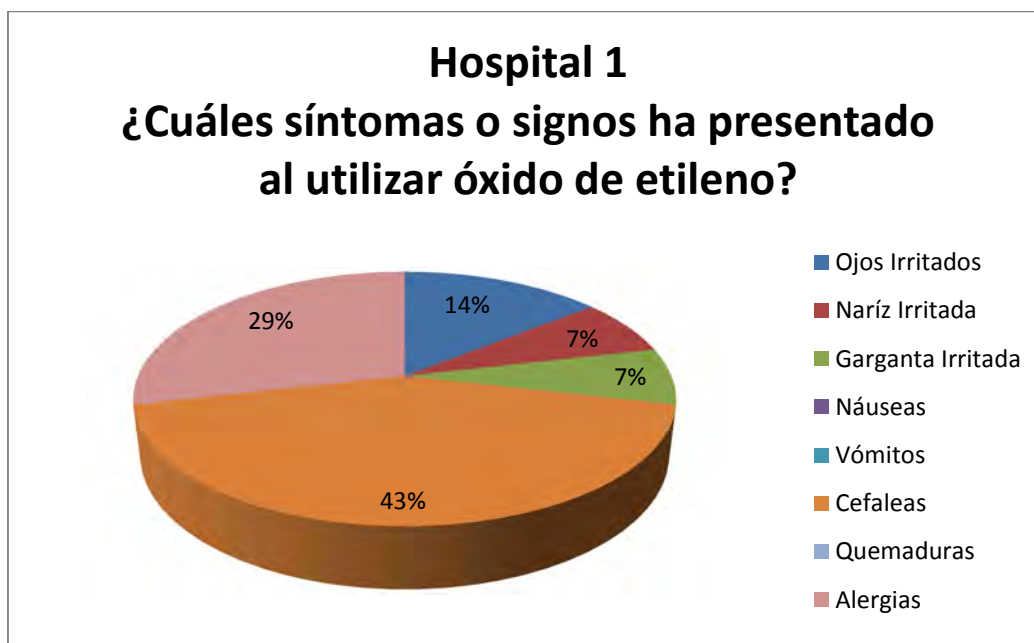
Si bien las personas que presentaron más síntomas pertenecen al Hospital 1, la casi totalidad (7/8) de la Clínica 4, también lo hicieron, que son los que menos utilizaban la máscara con filtro.



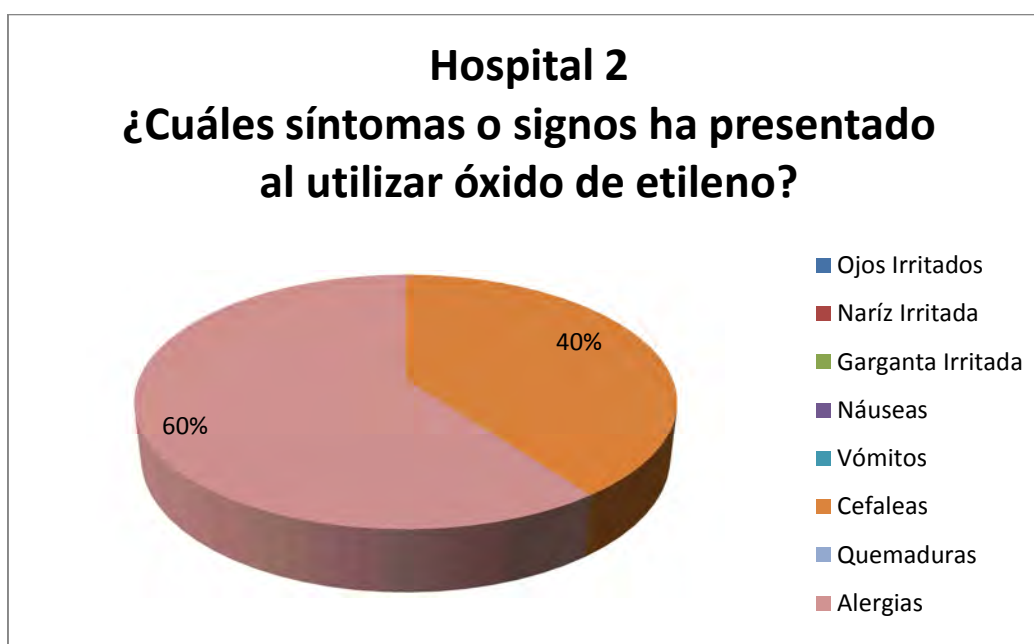
**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



8.11.- ¿Cuáles síntomas o signos ha presentado al utilizar óxido de etileno?



Fuente: Elaboración propia



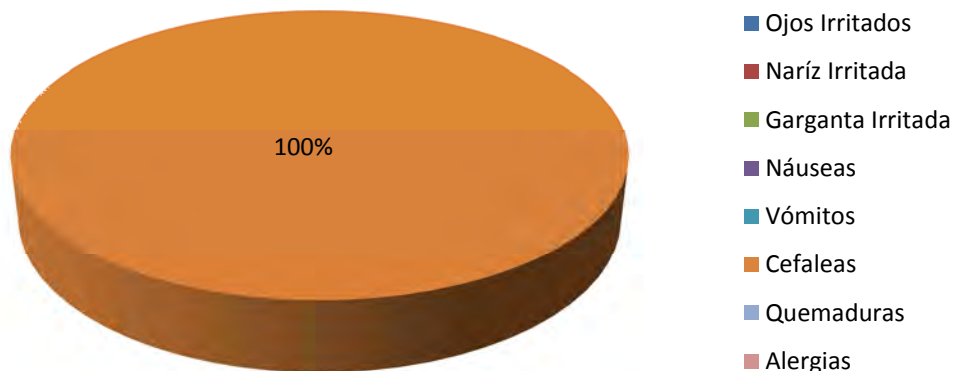
Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

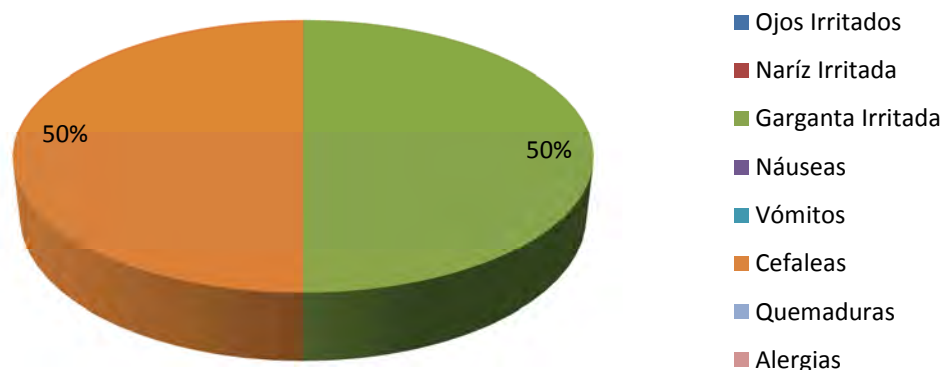


Clínica 1
**¿Cuáles síntomas o signos ha presentado
al utilizar óxido de etileno?**



Fuente: Elaboración propia

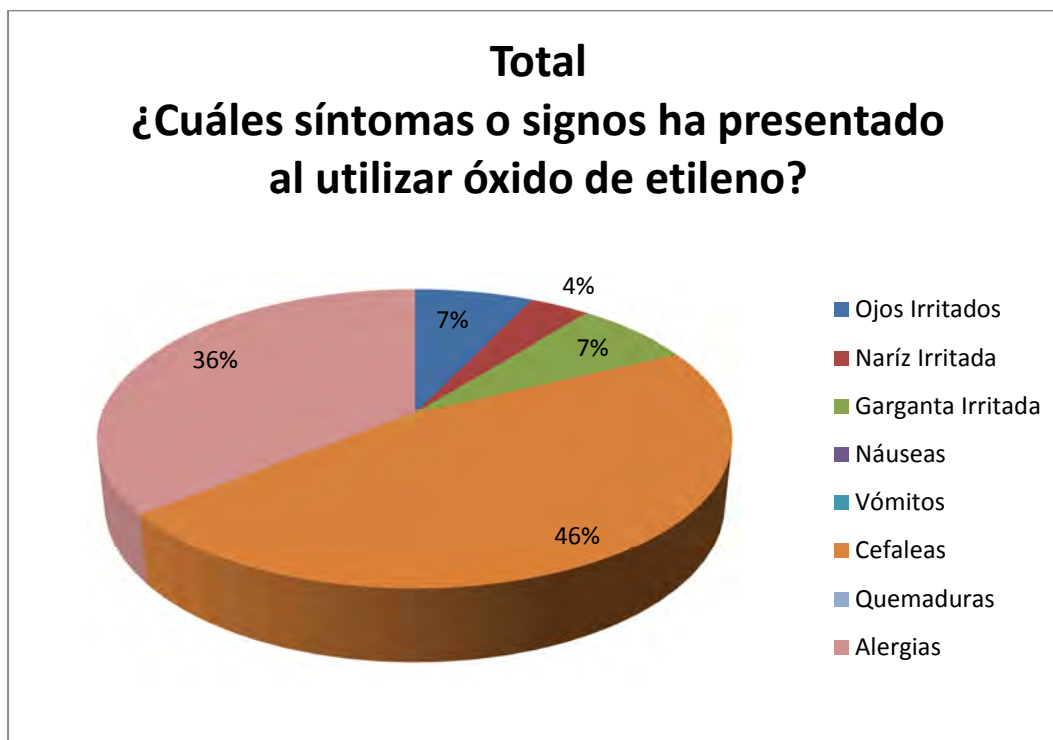
Clínica 2
**¿Cuáles síntomas o signos ha presentado
al utilizar óxido de etileno?**



Fuente: Elaboración propia



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



Fuente: Elaboración propia

En los gráficos 8.11 se observa que los síntomas manifestados fueron irritación en nariz, irritación en garganta, cefaleas y reacciones alérgicas como picazón y/o salpullido, aunque se trata de síntomas que se pueden dar por falla de medidas adecuadas de protección personal, de un sistema de ventilación inadecuado, fugas de óxido de etileno e incluso por la rutina que tienen los trabajadores en el área de esterilización o por la rotación de servicios que a veces sucede.

En las instituciones visitadas, ningún trabajador realizaba los exámenes anuales correspondientes para conocer su estado de salud respecto a este punto, ni hubo medición ambiental para saber los niveles de exposición de óxido de etileno y verificar si cumple con los marcos regulatorios nacionales.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



9.- Ficha de Observación

Por otra parte, durante la investigación se hizo una ficha de observación para las áreas de esterilización, a fin de verificar si se encuentran en buenas condiciones.

9.1.- Observación del área de esterilización

Instituciones observadas				
Características	Hospital 1	Hospital 2	Clínica 1	Clínica 2
Instalación de la cámara	<i>Correcta</i>	<i>Correcta</i>	<i>Correcta</i>	<i>Correcta</i>
Cantidad de puertas	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
Presentación del gas	<i>Cartucho</i>	<i>Cartucho</i>	<i>Cartucho</i>	<i>Cartucho</i>
Transporte del material	<i>Carrito</i>	<i>Carrito</i>	<i>Carrito y canastas</i>	<i>Carrito y canastas</i>
Ventilación	<i>Correcta</i>	<i>Correcta</i>	<i>Deficiente</i>	<i>Correcta</i>
Temperatura	<i>35°</i>	<i>37°</i>	<i>32°</i>	<i>32°</i>
Cantidad de procesos por semana	<i>7</i>	<i>5</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
Duración de la esterilización	<i>4 horas</i>	<i>4 horas</i>	<i>3 horas</i>	<i>3 horas</i>
Tiempo de aireación	<i>12 horas</i>	<i>12 horas</i>	<i>10 horas</i>	<i>10 horas</i>
Tipo de material	<i>Material médico</i>	<i>Material médico</i>	<i>Material médico</i>	<i>Material médico</i>



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



esterilizado	<i>quirúrgico</i>	<i>quirúrgico</i>	<i>quirúrgico</i>	<i>quirúrgico</i>
Área restringida	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>
Señalización	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9.1 se observa que todas las instituciones poseen una cámara, siendo que lo ideal es que sean dos: una para cargar y otra para descargar. Lo positivo es que utilizan cartuchos o cápsulas de óxido de etileno y ya no las ampollas, que se consideran más peligrosas para la salud.

La Clínica 1 carece de una ventilación correcta, debido a que la cámara de esterilización se encuentra muy cercana a los esterilizadores de vapor. La temperatura, sin embargo, es adecuada, ya que está comprendida entre 30° y 50°C según el tipo de material.

El tiempo de esterilización con óxido de etileno en la cámara, tiene un máximo de 12 horas, 4 horas del ciclo de esterilización y 8 horas de aireación dentro de la cámara, por debajo de los estándares recomendados; hay que considerar que el área debe estar restringida y señalizada indicando que es un área que se esteriliza con óxido de etileno. Algunos hospitales solo indican que el área está restringida pero no señalan el porqué.

La temperatura es muy importante en este proceso, ya que tiene una gran influencia para una esterilización eficiente; esto permite una mejor penetración del gas en el material; por lo tanto, es más peligroso para la salud tanto del trabajador como para el paciente. El área está restringida en la mayoría de los servicios, a excepción de la Clínica 2; además no indica que se está esterilizando con óxido de etileno en ninguno de los servicios.

La variedad de material médico-quirúrgico que se esteriliza con este gas en las instituciones visitadas es muy amplia: instrumental de cirugía, catéteres



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



urinarios y cardíacos, agujas, suturas, lentes intraoculares, dispositivos para reparaciones óseas de ligamentos y de tendones, dispositivo para neurocirugía, válvulas cardíacas, marcapasos.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



CONCLUSIONES

Se determinó que las cuatro instituciones observadas utilizan óxido de etileno: Hospital Público Materno Infantil, Hospital Público San Bernardo, Clínica La Merced y Santa Clara de Asís, en condiciones parcialmente adecuadas de uso.

La relevancia de este trabajo se fundamenta en el hecho probado de que la exposición al óxido de etileno durante el procedimiento de esterilización es muy variable, principalmente durante los procesos de carga y descarga del material en la cámara de esterilización, debido a las fallas de utilización del equipo de protección personal necesario.

Llama la atención que el 100% de los trabajadores de las instituciones visitadas conozcan el agente esterilizante que se usa para esterilizar el material médico-quirúrgico y el proceso de esterilización, así como los efectos adversos del óxido de etileno y aun así no observen las debidas precauciones para su uso; en este punto, cabe aclarar que por fuera de la encuesta se preguntó a los entrevistados si habían recibido últimamente capacitación específica y en todos los casos la respuesta fue negativa. En general, lo que hacen es cumplir las normas según están explicadas en los instructivos del material que usan.

El 78% de los trabajadores utilizan equipo de protección personal, sin embargo, este equipo no siempre es el adecuado, lo que da como resultado una serie de síntomas negativos como irritación nasal y de garganta, cefalea y reacciones alérgicas. En este marco, que debiera ser preocupante, estos trabajadores no se realizan chequeos médicos.

En conclusión, se determina que los trabajadores de las áreas de esterilización de los dos hospitales y las dos clínicas observadas están bajo la exposición de óxido de etileno, debido a que las técnicas de uso constituyen un riesgo de exposición asociado a la falta de medidas adecuadas de protección



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



personal y sistemas de ventilación en los ambientes, a lo que se suma que no se han realizado mediciones ambientales en las áreas de esterilización.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



RECOMENDACIONES

- Registrar periódicamente instrucciones y adiestramientos al personal que se encuentra en el área de esterilización, sobre el proceso de esterilización con óxido de etileno.
- Programar turnos de trabajo que impliquen menor tiempo de exposición al óxido de etileno.
- Acreditar exámenes físicos y de laboratorio – al menos una vez por año - al personal que manipula óxido de etileno en el proceso de esterilización.
- Acreditar mediciones ambientales una vez al año para determinar los niveles de exposición de óxido de etileno y verificar si cumplen con los marcos regulatorios establecidos.
- Se sugiere tener áreas específicas para las cámaras de esterilización en todos los casos, con adecuada ventilación.
- Se debe respetar el período de aireación del material, que será como mínimo de 12 horas. Esto escasamente se cumple.
- Disponer de un protocolo de acción en emergencias, con registros de instrucción y entrenamiento (práctica) de los pasos a seguir en caso de emergencia (fuga, incendio, etc.).
- Disponer de una alarma sonora y visual que se active en caso de fuga o nivel de contaminación elevado.
- Respecto a las acciones preventivas no específicas para reducir al máximo la exposición a óxido de etileno se sugiere:
 - ✓ Prohibición de comer, beber y fumar en toda el área de trabajo, lo que se observó en tres oportunidades.
 - ✓ La puerta de la zona donde está ubicado el óxido de etileno debe estar cerrada siempre, lo que no se cumple en ninguno de los casos.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



BIBLIOGRAFIA

- Dra. Rosana Bronberg, 2016. “Esterilización Estratégica”.
- Farm. Esp. en Est. Carbone, Nora y Sager de Agostini, Helga – 1ra. reimpresión. Buenos Aires: FUDESA editorial, 2012. “Nociones Básicas de la Esterilización por Óxido de Etileno”.
- Dr. Néelson F. Albiano. “Toxicología Laboral” – Criterios para el monitoreo de la salud de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas (Superintendencia de Riesgos del Trabajo).
- Aragón, A. y González, I. 2003. Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los trabajadores expuestos a óxido de etileno. Consejo interterritorial del Sistema de Salud, Madrid.
- Calabuig, Gisbert. 2004. Medicina legal y toxicología. 6ta edición. Barcelona, Masson S. A. pp 847.
- Cousillas, A., Pereira, L., y Laborde, A. 1994. Exposición a óxido de etileno en los procesos de esterilización en hospitales: estudio preliminar. Revista Medica. Volumen 10. Uruguay.
- Dupouey, Emiliano. 2010. Óxido de etileno en hospitales: su uso y cuidados. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Belgrano. Buenos Aires. Consultado el día 30 de mayo de 2011 de la World Wide Web:
http://www.ub.edu.ar/investigaciones/tesinas/391_Dopuoey.pdf
- García M, Viciola. 1993. Protocolo sanitario de vigilancia médica de los trabajadores expuestos a óxido de etileno. Salud laboral: Protocolos sanitarios específicos de vigilancia médica de los trabajadores (IV). Gestal Otero JJ, Barros Dios JM. Óxido de etileno. En: Gestal Otero JJ(d). Riesgos del trabajo del personal sanitario 2ª ed. Interamericana-Mc Graw Hill. Madrid 1993: 223-31.



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



- Guía técnica sobre definiciones y conceptos relacionados con los límites de exposición profesional españoles. Documento GET/LEP N° 1. 1998-01-Katzung, B. 2007. Farmacología Básica y Clínica. 10ª. Ed. México. El Manual moderno S.A.
- Ladou, Joseph. 1999. Medicina laboral y ambiental. 2da edición. México, El Manual Moderno. pp 504-506.
- Martí Mercadal, J. A. y Desoille, H. 2002. Medicina del trabajo. 2da edición. Barcelona, Masson S. A. pp 266-269.
- Navarro, B. et al. 1984. Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas. 12ª. Ed. Barcelona. Salvat S.A. Páginas 465, 560.
- Paz, M. 2003. Óxido de etileno: prevención de la exposición en hospitales. Consultado el día 27 de septiembre de 2010 de la Word Wide Web:
<http://www.siafa.com.ar/notas/nota85/oxidoetileno.htm>
- Rivero, E., Piñero, S., y González S. 2006. Frecuencia de uso de óxido de etileno en áreas de esterilización de centros asistenciales y sus efectos de la Salud. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Terragno, R., Cerdá, N., López, O. (2004). Esterilización con óxido de etileno. Consultado el día 26 de junio de 2010 de la World Wide Web:
http://www.macmillanprofesional.es/fileadmin/files/online_files/professionnal/enfermeria/Recursos_Higiene/163_esterilizacion.pdf.
- <http://www.inti.gob.ar/salta/>
- <http://www.biolene.com/>
- <http://www.3msalud.cl/enfermeria/tipo/esterilizacion/>



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



ANEXO 1

Hoja de Seguridad del Óxido de Etileno



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



ANEXO 2

Manual PREVENTOX

“Toxicología Laboral” – Cap. 25



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



ANEXO 3

Formato de Encuesta



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**



ANEXO 4

Ficha de Observación



**“Riesgos Asociados a la Esterilización de Equipos e Instrumentos
de Cirugía con Óxido de Etileno en Establecimientos
de Salud de la Ciudad de Salta”**

