



Universidad Miguel Hernández

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

**Gestión Integral de Riesgos en el Entorno
Hospitalario: Enfoque en Seguridad e Higiene**



Trabajo fin de estudio presentado por:	Adrián Martínez Orea
Especialidades del TFM	Seguridad e Higiene
Director/a:	Antonio Cardona Marhuenda
Curso Académico:	2023-2024



INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D. Antonio Francisco Javier Cardona Llorens, tutor del Trabajo Fin de Máster titulado '*GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS EN EL ENTORNO HOSPITALARIO: ENFOQUE EN SEGURIDAD E HIGIENE*' y realizado por el estudiante Adrián Martínez Orea,

HACE CONSTAR que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 24 de julio de 2024.

CARDONA
LLORENS
ANTONIO
FRANCISCO
JAVIER -
19825459B

Firmado digitalmente por
CARDONA
LLORENS ANTONIO
FRANCISCO JAVIER
-19825459B
Fecha: 2024.07.24
12:22:14 +02'00'

Fdo.: Antonio Fco. J. Cardona Llorens
Tutor TFM



RESUMEN

La prevención de riesgos laborales es el conjunto de acciones y medidas adoptadas por las organizaciones y/o empresas con el objetivo de evitar o minimizar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en el desarrollo de su actividad laboral. Esta disciplina busca proteger la salud y la seguridad de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo presentes en el lugar de trabajo.

La norma marco de referencia es la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (LPRL). La LPRL establece de forma expresa el derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo, lo que supone un correlativo deber del empresario de protección de sus trabajadores frente a los riesgos laborales.

Como en cualquier otra organización, la prevención de riesgos laborales es esencial en el entorno hospitalario, destacando su importancia en los servicios de farmacia hospitalaria, donde se pueden encontrar riesgos químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, físicos...

La seguridad e higiene en los servicios de farmacia hospitalaria son aspectos fundamentales para garantizar no solo la salud y bienestar del personal que trabaja en estos entornos con productos nocivos como viene recogido en el Real Decreto 374/2001, del 6 de abril, y el Real Decreto 665/1997, del 12 de mayo sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos y cancerígenos durante el trabajo sino también la seguridad de los pacientes que reciben los medicamentos dispensados. La farmacia hospitalaria, encargada de la preparación, almacenamiento y distribución de medicamentos, maneja una amplia variedad de sustancias que, si no se manipulan correctamente, pueden representar riesgos significativos tanto químicos como biológicos^{1,2}.

En el contexto hospitalario, donde se requiere un alto nivel de precisión y cuidado, la implementación de medidas de seguridad e higiene rigurosas es indispensable. La correcta gestión de estos aspectos puede prevenir accidentes laborales, exposición a sustancias peligrosas y garantizar que los medicamentos administrados a los pacientes sean seguros y eficaces.

Palabras clave: Seguridad, Higiene, Hospital, Farmacia.

Índice

1. **Introducción (marco normativo).**
2. **Justificación.**
3. **Objetivos**
4. **Material y métodos.**
5. **Descripción de la actividad y estructura de la empresa.**
 - 5.1 Actividades desarrolladas
 - 5.2 Lugar de trabajo
 - 5.3 Puestos de trabajo
 - 5.4 Instalaciones, maquinarias y equipos
 - 5.4.1 Instalaciones
 - 5.4.2 Maquinarias y equipos
6. **Identificación, evaluación de riesgos y propuesta de medidas preventivas**
 - 6.1 Disciplina de seguridad en el trabajo
 - 6.1.1 Objeto y alcance
 - 6.1.2 Descripción de la metodología empleada
 - 6.2 Disciplina de Higiene industrial
 - 6.2.1 Objeto y alcance
 - 6.2.2 Descripción de la metodología empleada
7. **Resultados**
 - 7.1 Seguridad
 - 7.1.1 Evaluación y resultados en el ámbito de Seguridad
 - 7.1.2 Análisis de resultados

- 7.1.3 Propuesta de resultados
- 7.1.4 Reevaluación
- 7.2 Higiene industrial
 - 7.2.1 Evaluación y resultados en el ámbito de Higiene
 - 7.2.2 Análisis de resultados
 - 7.2.3 Propuesta de resultados

8. Conclusiones

- 8.1 Resumen de los hallazgos
- 8.2 Relevancia de los hallazgos para la seguridad y la higiene en el entorno hospitalario
- 8.3 Sugerencias para futuras investigaciones

9. Bibliografía.



1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo principal de este documento es presentar un Trabajo Final de Máster (TFM) de Prevención de Riesgos Laborales (PRL), intentando plasmar los conocimientos adquiridos durante el curso 2023-2024 del Máster de PRL impartido por la universidad Miguel Hernández de Elche. El presente TFM elaborado tiene como objetivo la realización de una evaluación de riesgos laborales centrándose en el ámbito de seguridad e higiene en las instalaciones y puestos de trabajo presentes en un hospital público de tercer nivel en Murcia

Dicho hospital es un centro sanitario de referencia en la Región de Murcia, conocido por ofrecer una amplia gama de servicios médicos especializados y de alta calidad. Dentro de sus múltiples unidades, el servicio de farmacia hospitalaria desempeña un papel crucial. Este servicio es responsable de la gestión integral de los medicamentos, desde su adquisición y almacenamiento hasta su preparación y distribución, asegurando que los pacientes reciban tratamientos seguros y eficaces.

El servicio de farmacia hospitalaria abarca diversas actividades, incluyendo la elaboración de fórmulas magistrales, la manipulación de medicamentos citostáticos, y la gestión de medicamentos especiales que requieren condiciones estrictas de almacenamiento y preparación. Además, el personal del servicio de farmacia, compuesto por farmacéuticos, técnicos, auxiliares, enfermeros y administrativos trabaja en un entorno que demanda un alto nivel de precisión y cuidado debido a la naturaleza delicada y potencialmente peligrosa de los productos manejados.

La Evaluación de Riesgos se orienta en la identificación sistemática de los factores de riesgo presentes en los diversos puestos de trabajo, seguida de la evaluación del riesgo asociado a cada uno de estos, conforme a lo estipulado en los artículos 15 y 16 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales. Esta evaluación constituye un proceso esencial que permite no solo reconocer las potenciales amenazas que puedan comprometer la seguridad y salud de los trabajadores, sino también valorar la magnitud de los riesgos derivados, facilitando así la implementación de medidas preventivas adecuadas y proporcionales al nivel de riesgo evaluado.

En el desarrollo de mi TFM, he dirigido mi atención hacia la optimización de los puestos de trabajo dentro del servicio de farmacia hospitalaria. La evaluación de riesgos laborales en un servicio de farmacia hospitalaria es una tarea compleja y multifacética que implica varios pasos clave. Estos pasos están diseñados para identificar, analizar y controlar los riesgos que pueden afectar la seguridad y la salud de los trabajadores. Los aspectos más importantes de esta evaluación incluyen:

1. **Identificación de Riesgos:** Este primer paso consiste en identificar los posibles peligros presentes en el entorno laboral del servicio de farmacia. Los riesgos pueden ser físicos (como caídas o golpes), químicos (exposición a sustancias peligrosas), biológicos (exposición a agentes infecciosos), ergonómicos (posturas incorrectas o movimientos repetitivos), y psicosociales (estrés laboral).
2. **Evaluación de Riesgos:** Una vez identificados los riesgos, se procede a evaluarlos para determinar su gravedad y la probabilidad de que ocurran. Esto implica la utilización de diferentes metodologías y herramientas, como matrices de riesgo, evaluaciones cualitativas y cuantitativas, y análisis de datos históricos de incidentes y accidentes.
3. **Control de Riesgos:** Basado en la evaluación, se implementan medidas de control para mitigar los riesgos identificados. Estas medidas pueden incluir cambios en los procesos de trabajo, mejoras en las instalaciones, la provisión de equipos de protección individual (EPIs), y la formación y concienciación del personal.
4. **Revisión y Mejora Continua:** La evaluación de riesgos es un proceso continuo que requiere revisión y actualización periódica. Esto asegura que las medidas de control sigan siendo efectivas y que se puedan identificar y abordar nuevos riesgos a medida que surgen.

La evaluación se estructura alrededor de dos disciplinas preventivas esenciales:

Seguridad Laboral: Conformemente al marco metodológico propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), se llevará a cabo una evaluación rigurosa de los riesgos asociados a las condiciones laborales del técnico de farmacia, particularmente en el área del almacén de medicamentos. Este análisis busca identificar potenciales fuentes de accidentes. Además, se propondrán

evaluaciones específicas para aquellos riesgos que no sean directamente cuantificables mediante las técnicas convencionales, asegurando así un enfoque exhaustivo y adaptado a las particularidades del entorno laboral.

Higiene Industrial: La evaluación de la exposición a riesgos químicos que afronta el personal de enfermería encargado de la preparación de fórmulas magistrales será objeto de un doble enfoque: cualitativo, utilizando el método COSHH Essentials para una primera aproximación, y cuantitativo, empleando técnicas de muestreo y análisis especificadas por el INSST. Este procedimiento dual permite una caracterización más detallada y precisa de los riesgos químicos involucrados.

Partiendo de estas dos disciplinas como base, los pasos que se han seguido para la elaboración de este TFM han sido los siguientes:

1. Revisión del Marco Normativo:

- Estudio detallado de las leyes y regulaciones pertinentes, como la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y varios Reales Decretos relacionados con la seguridad e higiene laboral.
- Análisis de las guías técnicas y normativas específicas para el entorno hospitalario, especialmente en el servicio de farmacia.

2. Descripción del Entorno de Trabajo:

- Detalle de las actividades desarrolladas en el servicio de farmacia del Hospital.
- Descripción del lugar de trabajo, los puestos de trabajo y las instalaciones, maquinarias y equipos utilizados.

3. Identificación y Evaluación de Riesgos:

- Identificación sistemática de los riesgos laborales en cada puesto de trabajo mediante la observación directa y consulta de documentación.
- Evaluación de los riesgos identificados utilizando metodologías específicas:
 - Para la seguridad laboral: Evaluación basada en el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP330.

- Para la higiene industrial: Evaluación cualitativa mediante el método COSHH Essentials y evaluación cuantitativa a través de métodos de muestreo y análisis definidos por el INSST.

4. Propuesta de Medidas Preventivas y Correctivas:

- Desarrollo de estrategias preventivas y controles basados en la planificación de la actividad preventiva.
- Establecimiento de prioridades para la intervención basadas en la probabilidad de ocurrencia, la gravedad del daño potencial y el impacto sobre los trabajadores.
- Definición de plazos prioritarios para la intervención en aquellos riesgos que demanden una atención más urgente.

5. Implementación y Seguimiento:

- Implementación de las medidas preventivas propuestas.

6. Resultados y Análisis:

- Presentación de los resultados obtenidos en las evaluaciones de seguridad y de higiene.
- Análisis de los resultados y propuesta de nuevas medidas si fuese necesario.
- Reevaluación de los riesgos tras la implementación de las medidas preventivas.

7. Conclusiones:

- Resumen de los hallazgos más importantes del estudio.
- Discusión sobre la relevancia de los hallazgos para la seguridad y la higiene en el entorno hospitalario.
- Sugerencias para futuras investigaciones y mejoras continuas en la prevención de riesgos laborales.

Las estrategias preventivas o correctivas, así como los controles a implementar, se fundamentarán en una meticulosa Planificación de la Actividad Preventiva. Esta

planificación se realizará de acuerdo con los riesgos identificados en las evaluaciones previas. Se establecerán prioridades basadas en criterios como la probabilidad de ocurrencia, la gravedad del daño potencial y el impacto sobre el colectivo afectado. Asimismo, se definirán plazos prioritarios para la intervención en aquellos riesgos que demanden una atención más urgente, optimizando así los recursos disponibles y maximizando la efectividad de las intervenciones preventivas.

Este enfoque integral y técnico asegura una gestión eficaz de la seguridad y la higiene en el servicio de farmacia hospitalaria, contribuyendo significativamente a la reducción de incidentes y a la promoción de un ambiente laboral seguro y saludable.

Marco Normativo

1. **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)**
 - **Descripción:** Esta es la ley principal en España que regula la prevención de riesgos laborales. Establece los derechos y deberes tanto de los trabajadores como de los empresarios en materia de seguridad y salud en el trabajo. Define los principios de la acción preventiva y las obligaciones del empleador de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

2. **Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**
 - **Descripción:** Establece las disposiciones mínimas de protección para los trabajadores expuestos a agentes químicos. Incluye obligaciones para la evaluación de riesgos, medidas preventivas y de control, y la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos.

3. **Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

- **Descripción:** Establece medidas específicas de protección para los trabajadores expuestos a agentes cancerígenos. Incluye la obligación de evaluar los riesgos, adoptar medidas preventivas y de protección, y realizar vigilancia sanitaria específica para estos trabajadores.
4. **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**
- **Descripción:** Establece los requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de trabajo para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que los utilizan. Incluye directrices sobre el uso seguro de equipos, mantenimiento, formación e información a los trabajadores.
5. **Norma UNE-EN ISO 14644-1:2015, Salas limpias y locales anexos controlados - Parte 1: Clasificación de la limpieza del aire**
- **Descripción:** Esta norma internacional especifica la clasificación de la limpieza del aire en salas limpias y ambientes controlados, basada en la concentración de partículas en el aire. Es especialmente relevante para las farmacias hospitalarias que operan en salas blancas para la preparación de medicamentos estériles.
6. **Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST)**
- **Descripción:** Aunque no es una ley, esta guía proporciona recomendaciones y criterios técnicos para la evaluación y prevención de riesgos laborales. Es una herramienta complementaria esencial para la correcta aplicación de las normativas de PRL.

Breve Descripción del Marco Normativo

El marco normativo de prevención de riesgos laborales en España se fundamenta en un conjunto de leyes y reglamentos que buscan garantizar la seguridad y salud de los

trabajadores en todos los sectores, incluyendo el hospitalario. La Ley 31/1995 establece los principios generales y las obligaciones de las empresas en materia de prevención. Reglamentos específicos, como el RSP y normativas sobre agentes químicos y cancerígenos, detallan las medidas preventivas y de control necesarias en entornos de trabajo específicos. Además, normas técnicas como la UNE-EN ISO 14644-1 aseguran la adecuación de los entornos controlados para actividades críticas como la preparación de medicamentos en farmacias hospitalarias. La Guía Técnica del INSST ofrece criterios adicionales para una aplicación eficaz y actualizada de estas normativas.



2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente desempeño funciones como farmacéutico interno residente (FIR) en el servicio de farmacia hospitalaria. La elección de este tema para mi TFM responde a un profundo interés por aplicar y maximizar la utilidad de los conocimientos adquiridos en materia de prevención de riesgos laborales dentro de mi propio entorno profesional.

A nivel nacional, los datos del Ministerio de Trabajo y Economía Social indican que en 2022 se produjeron 653.510 accidentes laborales con baja, lo que representa un aumento del 8% respecto al año anterior. En el sector sanitario, los accidentes laborales constituyen una preocupación particular debido a la naturaleza de los riesgos presentes, como la exposición a agentes biológicos, químicos y riesgos ergonómicos, entre otros.

Según los datos recogidos de 2022 en las “estadísticas de accidentes de trabajo” en la Región de Murcia, se registraron 19.002 accidentes en la jornada laboral, de los cuales 9.206 se incluían en el sector Servicios, lo que supone un 3,66% más accidentes que en 2021. De estos 9.206 accidentes en el sector Servicios, 1.107 estuvieron relacionados con actividades sanitarias durante la jornada de trabajo, un 6,77% más que en 2021, de los cuales 1102 se consideraron leves, 4 graves y 1 de ellos concluyó en un accidente mortal³.

En el ámbito hospitalario, los trabajadores están expuestos a una variedad de riesgos que pueden afectar su salud y seguridad. Diversos estudios han mostrado que los profesionales de la salud tienen una alta incidencia de trastornos musculoesqueléticos y estrés laboral debido a la carga física y emocional de su trabajo. Estos problemas de salud no solo afectan la calidad de vida de los trabajadores, sino que también pueden comprometer la calidad del cuidado que se ofrece a los pacientes^{4,5}.

La evaluación de riesgos laborales en el servicio de farmacia se presenta como una necesidad imperiosa debido a varias razones críticas que subrayan la importancia de este trabajo.

Situación Actual en Materia Preventiva

En primer lugar, la situación actual en materia preventiva en el hospital muestra ciertas carencias que requieren atención inmediata. A pesar de contar con algunas medidas

de seguridad e higiene implementadas, estas no cumplen completamente con la legalidad vigente, conforme a los requisitos establecidos por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y sus desarrollos normativos. Las carencias identificadas incluyen insuficiencia en las medidas de control de riesgos específicos, falta de formación adecuada y continua para el personal, y deficiencias en la documentación y actualización de procedimientos preventivos.

Necesidad de Actualización

Además, no se ha realizado una evaluación exhaustiva de riesgos laborales en el servicio de farmacia desde hace 3 años. Este lapso sin una evaluación actualizada es preocupante, ya que las condiciones laborales, los procesos y las tecnologías han evolucionado, posiblemente introduciendo nuevos riesgos que no han sido identificados ni gestionados adecuadamente. La falta de una evaluación reciente no solo pone en riesgo la seguridad y salud de los trabajadores, sino que también podría derivar en incumplimientos normativos y posibles sanciones para el hospital.

Importancia del Trabajo

Mi TFM cobra relevancia al proponer una evaluación integral de los riesgos laborales específicos del servicio de farmacia. Esta evaluación permitirá identificar y evaluar sistemáticamente los factores de riesgo actuales, proponer medidas correctivas y preventivas adecuadas, y establecer un plan de seguimiento continuo para asegurar la efectividad de las acciones implementadas. La actualización de la evaluación de riesgos es crucial para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable, alineado con las normativas vigentes y las mejores prácticas en prevención de riesgos laborales.

Objetivos de la Evaluación

La evaluación tiene como objetivo principal la identificación de los factores de riesgo en los diferentes puestos de trabajo del servicio de farmacia y la evaluación del riesgo derivado de estos, conforme a lo estipulado en los artículos 15 y 16 de la Ley 31/1995

de Prevención de Riesgos Laborales. Este proceso permitirá no solo reconocer las potenciales amenazas que puedan comprometer la seguridad y salud de los trabajadores, sino también valorar la magnitud de los riesgos, facilitando la implementación de medidas preventivas adecuadas y proporcionales al nivel de riesgo evaluado.

Contribución a la Cultura de Seguridad

A través de este trabajo, se busca no solo cumplir con las obligaciones legales, sino también promover una cultura de seguridad que beneficie a todos los trabajadores y contribuya a la excelencia en los servicios de farmacia hospitalaria. Esta cultura de seguridad se traducirá en una reducción de incidentes, enfermedades profesionales y en la creación de un ambiente de trabajo más seguro y saludable.

El conocimiento de la materia en Prevención de Riesgos Laborales junto al trabajo cotidiano en un entorno rodeado de acciones que puedan implicar un riesgo directo e indirecto para el operario permite ofrecer una visión objetiva de todos aquellos puntos susceptibles de mejora, buscando en todo momento proteger al operador y, en última instancia, garantizar un entorno seguro y saludable para todos los empleados del servicio.

3. OBJETIVOS

El objetivo principal de este Trabajo Final de Máster (TFM) consiste en realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos laborales en el servicio de farmacia de un Hospital de referencia de tercer nivel de Murcia, centrada en los aspectos de seguridad e higiene. Esta evaluación tiene como fin identificar, analizar y valorar los riesgos presentes, con el propósito de implementar medidas preventivas que garanticen un entorno de trabajo seguro y saludable.

Como expertos en PRL, la seguridad del personal sanitario es de vital importancia, ya que cualquier posible incidente o error puede tener repercusiones no únicamente con los propios trabajadores, sino también para los pacientes. Con la introducción continua de nuevas terapias, procedimientos y tecnologías, los riesgos laborales en las farmacias hospitalarias están en constante cambio y evolución. Es fundamental realizar evaluaciones de riesgos actualizadas regularmente para contribuir a la mejora continua, mediante la identificación y el manejo adecuado de los riesgos presentes en el entorno laboral.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

MODALIDAD	EVALUACIÓN	METODOLOGÍA	REFERENCIAS LEGALES
Seguridad en el trabajo	Se evaluarán todos aquellos riesgos laborales asociados al trabajo que desarrolle el técnico de farmacia en el almacén	<u>Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP330.</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. ○ Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
Higiene industrial	Evaluación detallada del riesgo químico asociado al puesto de enfermero encargado de la elaboración de fórmulas magistrales.	Evaluación cualitativa mediante el método <u>COSHH Essentials</u> , NTP 936, y evaluación cuantitativa a través de métodos de muestreo y análisis definidos por el INSST.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Tabla 1: Metodología empleada en las disciplinas preventivas de carácter técnico.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y ESTRUCTURA DE LA EMPRESA.

5.1. Actividades Desarrolladas.

El Servicio de Farmacia es un servicio central de apoyo clínico, con actividades tanto propias como de respaldo para el resto de los servicios del hospital. Su misión es garantizar una farmacoterapia integral y eficientemente integrada en todo el proceso asistencial del paciente.

Las funciones del servicio de farmacia vienen definidas por la Orden Ministerial del 1 de febrero de 1977 y contempladas en la Ley del Medicamento.

Estas funciones se pueden clasificar en: asistenciales, administrativas (gestión y compras), almacenamiento y dispensación de medicamentos, incluyendo pacientes ingresados en el hospital o pacientes externos, que acuden al servicio de farmacia a recoger su medicación y administrársela fuera de este. Por otro lado, cabe destacar la colaboración con los distintos facultativos médicos, con el objetivo de optimizar el tratamiento farmacológico, elaborar fórmulas magistrales, así como otras preparaciones que necesitan de unas condiciones de esterilidad tales que deben elaborarse en un ambiente controlado.

Los constantes desabastecimientos de medicamentos por parte de la industria farmacéutica, destacando el periodo comprendido durante la pandemia de COVID-19, han resaltado el papel crucial de la Farmacia Hospitalaria en la búsqueda y producción de alternativas frente a la escasez de diversos fármacos.

5.2. Lugar de Trabajo

La farmacia hospitalaria, se encuentra en la planta baja del hospital, dividida en dos secciones claramente diferenciadas. Uno de los almacenes principales se encuentra cerca del acceso al parking, con el objetivo de facilitar la descarga y el transporte de toda la medicación, sueros, utensilios de trabajo etc.

La otra gran sección abarca el grueso de la farmacia, que se divide en varias secciones funcionales, y es donde se realiza la gran mayoría de actividades hospitalarias.

5.3. Puestos de trabajo.

La farmacia hospitalaria cuenta con un gran equipo multidisciplinar, cuyas funciones quedan expuestas en la siguiente tabla.

PUESTOS	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO
Jefa de Servicio	<p>Funciones: Organizar, planificar y coordinar las actividades del servicio, así como dirigir al personal y desarrollar normas y/o procedimientos que permitan guiar las actividades del servicio.</p> <p>Horario: 8:00-15:00 h de lunes a viernes</p>
Facultativos especialistas y farmacéuticos internos residentes (FIR)	<p>Funciones: Tanto los adjuntos como los residentes, se encargan de llevar a cabo las tareas del servicio que le son asignadas, como es la validación de los tratamientos, gestión y adquisición de medicamentos en situaciones especiales y/o extranjeros, formulación de nutrición parenteral y enteral, gestión de centros sociosanitarios, dispensación a pacientes externos.</p> <p>Horario: 8:00-15:00h o de 15:00-22:00h de lunes a viernes</p>
Enfermería	<p>Funciones: Elaboración de mezclas intravenosas, citostáticos, nutriciones parenterales y fórmulas magistrales.</p> <p>Horario: 8:00-15:00h o de 15:00-22:00h de lunes a viernes</p>

Técnicos de farmacia	Funciones: Recepción, organización de medicamentos y productos sanitarios, mantenimiento almacén... Horario: 8:00-15:00h o de 15:00-22:00h de lunes a viernes
Administrativos	Funciones: Se encargan del grueso de la gestión, destacando la gestión comercial, realizar pedidos a los laboratorios, negociación de las condiciones económicas de adquisición y gestión de desabastecimientos. Horario: 8:00-15:00 h de lunes a viernes

Tabla 2: Distribución y funciones de los distintos puestos de trabajo en el Servicio de Farmacia



5.4. Instalaciones, maquinarias y equipos

En este apartado se describen las instalaciones, la maquinaria y los equipos utilizados en el Servicio de Farmacia del Hospital. Estos elementos son fundamentales para asegurar una correcta gestión de los medicamentos, así como para mantener la seguridad y la eficiencia en el entorno laboral.

5.4.1 Instalaciones

El Servicio de Farmacia se encuentra ubicado en la planta baja del hospital y está dividido en dos secciones claramente diferenciadas para optimizar las operaciones:

1. **Área de Recepción y Descarga:** Situada cerca del acceso al parking, esta área facilita la descarga y el transporte de toda la medicación, sueros y otros utensilios de trabajo. Este diseño minimiza el tiempo y esfuerzo necesarios para mover los suministros desde el punto de recepción hasta su almacenamiento.
2. **Almacén Principal:** Este almacén está destinado al almacenamiento a largo plazo de medicamentos y productos sanitarios. La organización de este espacio sigue criterios estrictos de rotación y conservación para garantizar la calidad de los productos.
3. **Zona de Dispensación:** Aquí se preparan y dispensan medicamentos tanto para pacientes hospitalizados como para aquellos que acuden al hospital a recoger su medicación. Este espacio está diseñado para asegurar una dispensación rápida y eficiente, minimizando los tiempos de espera y garantizando la precisión en la entrega de medicamentos.
4. **Sala Blanca:** También conocida como sala estéril, este espacio se utiliza para la elaboración de fórmulas magistrales y la manipulación de medicamentos citostáticos. Está equipada con cabinas de flujo laminar y campanas extractoras para garantizar un ambiente libre de contaminantes y seguro para la manipulación de sustancias peligrosas.
5. **Sala de Administración y Oficinas:** En esta área, el personal de farmacia realiza tareas administrativas como la gestión de pedidos, la atención a proveedores y la coordinación con otros departamentos del hospital.

- 6. Área de Gestión de Residuos:** Espacio designado para la correcta eliminación de medicamentos caducados, residuos tóxicos y otros desechos relacionados con la farmacia. Este área cumple con todas las normativas de seguridad y medioambientales.

5.4.2 Maquinarias y equipos

La maquinaria y el equipamiento en el Servicio de Farmacia son esenciales para asegurar una dispensación y preparación adecuadas de los medicamentos, así como para mantener el control de inventarios y garantizar la seguridad del paciente. A continuación se detallan los principales equipos utilizados:

- 1. Sistema Automatizado de Dispensación de Medicamentos:** Estos sistemas permiten una dispensación controlada y monitorizada de los medicamentos a las diferentes unidades del hospital, mejorando la eficiencia y reduciendo errores.
- 2. Cabinas de Flujo Laminar:** Utilizadas para preparar medicaciones estériles como quimioterapia y nutrición parenteral, garantizando un ambiente aséptico y seguro para la manipulación de estos productos.
- 3. Equipos de Preparación y Acondicionamiento:** Incluyen encapsuladoras, agitadores, molinos y equipos para hacer tabletas, utilizados en la elaboración de fórmulas magistrales.
- 4. Frigoríficos y Congeladores Farmacéuticos:** Para el almacenamiento de medicamentos que requieren temperaturas controladas. Estos equipos están equipados con alarmas y sistemas de monitorización para asegurar que se mantenga la temperatura adecuada en todo momento.
- 5. Cabinas de Bioseguridad:** Proporcionan un entorno seguro para el manejo de agentes biológicos y fármacos peligrosos, protegiendo tanto al personal como a los productos.

6. **Sistemas de Etiquetado y Codificación:** Para etiquetar adecuadamente los medicamentos y preparaciones, asegurando una identificación clara y precisa.
7. **Dispositivos de Protección Individual (EPIs):** Incluyen guantes, batas, mascarillas y otros equipos necesarios para garantizar la seguridad del personal durante la manipulación de medicamentos peligrosos o en entornos contaminados.



6. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS

6.1. Disciplina de seguridad en el Trabajo

6.1.1 Objeto y alcance.

El objetivo principal de esta sección es evaluar los riesgos laborales específicos asociados a las condiciones de seguridad en el entorno de trabajo del **técnico de farmacia**. Se pretende identificar, analizar y evaluar los factores de riesgo que puedan derivar en accidentes laborales y proponer medidas preventivas que contribuyan a minimizar dichos riesgos.

El alcance de esta evaluación comprende las siguientes áreas y actividades dentro del Servicio de Farmacia:

1. Recepción y Almacenamiento de Medicamentos:

- Actividades de descarga, transporte y almacenamiento de medicamentos y otros productos sanitarios.
- Evaluación de los riesgos asociados a la manipulación manual de cargas, caídas de objetos y uso de equipos de transporte.

2. Preparación y Dispensación de Medicamentos:

- Proceso de preparación de medicamentos, incluyendo la manipulación de sustancias peligrosas.
- Evaluación de los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, uso de cabinas de flujo laminar y campanas extractoras.

3. Mantenimiento de almacén.

- Asegurar que el almacén esté limpio y ordenado, libre de elementos que puedan comprometer la calidad de los productos, así como controlar las condiciones de temperatura, humedad y ventilación.
- Evaluación de los riesgos de exposición a las condiciones ambientales.

4. Zona de Administración y Oficinas:

- Tareas administrativas y de gestión, incluyendo el uso de equipos informáticos y manejo de documentos.
- Evaluación de los riesgos ergonómicos y psicosociales asociados a estas actividades.

5. Gestión de Residuos:

- Procedimientos de eliminación de medicamentos caducados y residuos tóxicos.
- Evaluación de los riesgos asociados al manejo y disposición de residuos peligrosos.

6.1.2 Descripción de la metodología empleada.

Para la evaluación de seguridad en el puesto de técnico de farmacia, se ha empleado el Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente (NTP 330). La elección de este método se justifica por varias razones. En primer lugar, su adaptabilidad y flexibilidad hacen que sea una metodología ampliamente reconocida y adecuada para diversos contextos laborales, incluidos los entornos hospitalarios. La flexibilidad de la NTP 330 permite ajustarse a las particularidades del Servicio de Farmacia, donde se manejan tanto productos farmacéuticos como equipos especializados⁶.

En segundo lugar, este método es de fácil aplicación y no requiere de conocimientos técnicos avanzados ni de equipos especializados para su implementación, lo cual es crucial en un entorno hospitalario donde el tiempo y los recursos pueden ser limitados. Esta facilidad de implementación asegura que la evaluación pueda ser llevada a cabo de manera eficiente y efectiva, sin interrumpir significativamente las operaciones diarias del servicio.

En tercer lugar, la NTP 330 proporciona una evaluación integral que abarca todos los aspectos relevantes de la seguridad laboral, tales como la manipulación manual de cargas, caídas de objetos, uso de equipos de transporte y la exposición a agentes químicos. Esto es particularmente importante en un servicio de farmacia donde los técnicos realizan una variedad de tareas con diferentes niveles de riesgo. La evaluación integral permite identificar todos los posibles riesgos y no solo aquellos que son más evidentes o comunes.

Además, la metodología está alineada con los artículos 15 y 16 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, que establecen la obligación de evaluar los riesgos y planificar la actividad preventiva. Asimismo, cumple con el Real Decreto 39/1997,

que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Esto asegura que el proceso de evaluación de riesgos se realiza conforme a las normativas legales vigentes, garantizando el cumplimiento de la legislación y la protección adecuada de los trabajadores.

La NTP 330 permite medir la magnitud de los riesgos presentes mediante la observación directa de las condiciones de trabajo y las tareas realizadas por los técnicos de farmacia y, en consecuencia, establecer una jerarquía lógica para su corrección. Este proceso comienza con la evaluación de riesgos realizada mediante el análisis de la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo identificado y la determinación de la gravedad de la consecuencia potencial asociada a cada riesgo.

$$NR = NC \times NP$$

Siendo:

NR: nivel de riesgo

NC: nivel de consecuencia--> Daños causados (personales y materiales) producto de la materialización del riesgo.

NIVEL DE CONSECUENCIA	NC	SIGNIFICADO	
		DAÑOS PERSONALES	DAÑOS MATERIALES
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistemas (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (incapacidad permanente, parcial o invalidez).	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral transitoria (ILT)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Tabla 3: Nivel de Consecuencia

NP: nivel de probabilidad--> Probabilidad de que el peligro se materialice debido a las **deficiencias** existentes en los lugares de trabajo cuando el operario es **expuesto** a ellas.

$$NP = ND \times NE$$

Siendo:

ND: nivel de deficiencia--> Magnitud de la vinculación de los factores de riesgo considerados como causa directa del accidente

NIVEL DE DEFICIENCIA	ND	SIGNIFICADO
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado peligros significativos que determinan como muy posible la generación de fallo. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún peligro significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	No se asigna valor	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Tabla 4: Nivel de Deficiencia

NE: nivel de exposición --> Frecuencia de exposición al factor de riesgo durante la jornada laboral.

NIVEL DE EXPOSICIÓN	VALOR DE NE	SIGNIFICADO
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea en tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente

Tabla 5: Nivel de Exposición

Una vez fijados los valores de deficiencia y exposición se puede calcular el nivel de probabilidad como el producto de estos dos.

NIVEL DE PROBABILIDAD	VALOR NP	SIGNIFICADO
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 20	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable, con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Tabla 6: Nivel de Probabilidad

$$NR = NC \times NP$$

NIVEL DEL RIESGO Y DE INTERVENCIÓN NR = NP X NC		NIVEL DE PROBABILIDAD NP			
		40-24	20-10	8-6	4-2
NIVEL DE CONSECUENCIAS NC	100	I 4000-2400	I 2000-1000	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Tabla 7: Nivel de Riesgo

SIGNIFICADO DEL NIVEL DE INTERVENCIÓN		
NIVEL DE RIESGO	VALOR DE NR	SIGNIFICADO
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Tabla 8: Significado del nivel de intervención

La propuesta de medidas preventivas se basa en el desarrollo de medidas específicas para eliminar o reducir los riesgos a niveles aceptables y en la planificación de la implementación de estas medidas, incluyendo la formación del personal y la realización de controles periódicos. Finalmente, se lleva a cabo una revisión y seguimiento continuo de las condiciones de trabajo y la efectividad de las medidas preventivas implementadas, revisando y actualizando la evaluación de riesgos de forma periódica o cuando se introduzcan cambios significativos en las tareas o condiciones de trabajo.

6.2. Disciplina Higiene industrial

6.2.1 Objeto y alcance

En este caso nos centraremos en las medidas preventivas enfocándonos en el ámbito de la higiene industrial, que puedan ser aplicadas al puesto de enfermero encargado de elaboración de mezclas intravenosas, fórmulas magistrales, citostáticos y nutriciones parenterales dentro de la sala blanca del Servicio de Farmacia.

La preparación de estos productos estériles se realiza en la denominada sala blanca. Es un entorno controlado diseñado para limitar la contaminación microbiológica y de partículas. Este espacio permite trabajar en condiciones asépticas al minimizar la entrada y acumulación de contaminantes, esto se consigue mediante el uso de aire purificado, a través de filtros especializados. Dependiendo del riesgo asociado con la

producción de estériles, se requieren diferentes niveles de limpieza para evitar contaminaciones en los productos finales y en los materiales utilizados.

Las salas blancas se categorizan en diferentes niveles (A, B, C, D) de acuerdo con las actividades realizadas y los productos elaborados, siguiendo la norma UNE-EN ISO 14644-1. Los profesionales que operan en estos entornos, como técnicos de farmacia, enfermeros y farmacéuticos, se enfrentan a varios riesgos laborales. Estos riesgos varían según las condiciones físicas del ambiente, las medidas de seguridad adoptadas, la organización del trabajo, el nivel de estrés, y las demandas tanto físicas como mentales. Sin embargo, una preocupación importante es la exposición a contaminantes químicos, sustancias cancerígenas y material biológico.

En el proceso de elaboración de fórmulas magistrales, los profesionales están expuestos a un considerable riesgo de contacto con sustancias químicas. Las fórmulas magistrales son medicamentos hechos a medida por un farmacéutico para un paciente específico, siguiendo una prescripción detallada y los estándares de las prácticas farmacéuticas. Según el Real Decreto 374/2001, un agente químico se define como cualquier elemento o compuesto químico, ya sea por sí solo o en combinación, que se encuentre en estado natural o que sea producido, utilizado o liberado en cualquier actividad laboral, incluidos aquellos generados como residuos, independientemente de que hayan sido producidos intencionadamente o no. La exposición no gestionada a estos agentes puede causar efectos perjudiciales para la salud. En nuestra farmacia, el personal de enfermería es particularmente vulnerable a la exposición a estos agentes químicos.

En el puesto de trabajo de enfermero en la sala blanca, se realizan diversas actividades. Entre ellas se encuentran la preparación y elaboración de productos estériles, el control de calidad, la limpieza y desinfección, el mantenimiento de equipos, la preparación y pesaje de ingredientes, la formulación y mezcla, y el acondicionamiento y envasado.

Los tipos de exposición que pueden ocurrir en este entorno de trabajo incluyen la exposición no deliberada y la accidental. Los enfermeros pasan aproximadamente el 80% de su tiempo de trabajo (6 horas al día) en tareas que implican exposición a sustancias químicas.

Las fuentes de exposición principales son los gases y vapores, los medicamentos y soluciones, y los desinfectantes y esterilizantes. La posible exposición puede ocurrir

por pinchazos o cortes, arañazos o heridas, rotura de guantes, salpicaduras, contacto con la piel o mucosas, e inhalación.

El instrumental cortopunzante empleado en este entorno incluye tijeras, objetos de vidrio (con posibilidad de rotura) y jeringas. Para la protección disponible, los enfermeros disponen de trajes o pijamas de sala blanca, guantes estériles de látex y mascarillas FFP2.

6.2.2 Descripción de la metodología empleada.

Para la evaluación cualitativa de exposición a agentes químicos en el ámbito de higiene industrial nos hemos basado en la NTP 936, sobre evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación de agentes químicos mediante el modelo COSHH Essentials^{7,8}.

En el contexto del presente trabajo de investigación, centrándonos en el enfoque en "Seguridad e Higiene", es fundamental utilizar una metodología efectiva para abordar los riesgos a los que están expuestos los profesionales de la salud, especialmente aquellos que trabajan en la preparación de citostáticos, mezclas intravenosas peligrosas y nutriciones parenterales, exponiéndose a diversos agentes químicos

El modelo COSHH Essentials (Control of Substances Hazardous to Health Essentials) se ha seleccionado como herramienta central debido a su capacidad probada para gestionar riesgos relacionados con sustancias peligrosas. Originariamente desarrollado en el Reino Unido para la gestión de productos químicos, este modelo ha sido adaptado para aplicaciones más amplias, incluyendo entornos hospitalarios donde los trabajadores pueden estar expuestos a sustancias que representan riesgos significativos para la salud. En particular, nuestra metodología se fundamenta en la NTP 936 del modelo COSHH Essentials, asegurando así un enfoque riguroso y actualizado para la protección de la salud ocupacional en la manipulación de citostáticos y otras sustancias críticas.

El modelo COSHH Essentials, tiene como objetivo principal determinar la medida de control adecuada a la operación evaluada permitiendo reducir el riesgo por inhalación de agentes químicos a un nivel aceptable. No se enfoca en determinar el nivel de riesgo existente, sino que parte de una valoración cualitativa previa. Para su aplicación práctica, el modelo proporciona "fichas de control". Los niveles de control asociados a estas fichas se determinan según la peligrosidad de las sustancias y la posible

generación de niveles de riesgo "potencial", considerando las medidas de control como una variable inherente del método.

Para conseguir determinar qué medidas se deben adoptar, se consideran 4 variables:

- **Peligro según frases R o H**: Las frases R y las frases H son sistemas de clasificación utilizados para identificar y comunicar los riesgos asociados con sustancias químicas. Ambas provienen de diferentes sistemas de regulación, pero cumplen una función similar: informar sobre los peligros específicos que presenta una sustancia química.

Las frases R (Risk Phrases) son parte del antiguo sistema de clasificación y etiquetado de sustancias peligrosas utilizado en la Unión Europea bajo la Directiva 67/548/CEE, conocida como Directiva de Sustancias Peligrosas. Cada frase R describe un tipo específico de riesgo asociado con una sustancia química.

Las frases H (Hazard Statements) pertenecen al Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (GHS, por sus siglas en inglés). Este sistema fue desarrollado por las Naciones Unidas y ha sido adoptado por muchos países, incluyendo la Unión Europea, que lo implementa a través del Reglamento CLP (Reglamento 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas). Las frases H proporcionan información sobre los peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente de una sustancia química.

A	R36, R38, R65, R67 Cualquier sustancia sin frases R contenidas en los grupos B a E	A	H303, H304, H305, H313, H315, H316, H318, H319, H320, H333, H336 Cualquier sustancia sin frases H contenidas en los grupos B a E
B	R20/21/22, R68/20/21/22	B	H302, H312, H332, H371
C	R23/24/25, R34, R35, R37, R37/38, R39/23/24/25, R41, R43, R48/20/21/22, R68/23/24/25	C	H301, H311, H314, H317, H318, H331, H335, H370, H373
D	R26/27/28, R39/26/27/28, R40, R48/23/24/25, R48/23/25, R48/24, R60, R61, R62, R63, R64	D	H300, H310, H330, H351, H360, H361, H362, H372
E	Mut. Cat. 3 R40*, R42, R45, R46, R49, R68*	E	H334, H340, H341, H350

**Antes de 1997 la frase R40 se utilizaba para identificar a los mutágenos de 3ª categoría según el RD363/1995. Posteriormente a 1997, estos pasaron a identificarse con la R68 y la R40 se asignó solamente a los cancerígenos de 3ª categoría. Se mantiene esta entrada en la tabla puesto que podrían existir agentes químicos todavía en uso que fueron adquiridos antes de 1997.*

Tabla 9: Clasificación peligrosidad. NTP 936. Frases R y H.

- **Tendencia a pasar al ambiente:** la tendencia a pasar al ambiente es una variable crucial que se debe considerar al evaluar los riesgos de exposición a sustancias peligrosas. Esta variable mide la propensión de una sustancia a dispersarse en el entorno laboral, lo que puede aumentar el riesgo de inhalación por parte de los trabajadores. La tendencia a pasar al ambiente se clasifica en tres categorías: alta, media y baja, dependiendo de la volatilidad de los líquidos y la naturaleza de los sólidos.

La volatilidad se evalúa mediante un gráfico que relaciona la volatilidad de los líquidos con la temperatura de trabajo, como se muestra en la Figura 1.

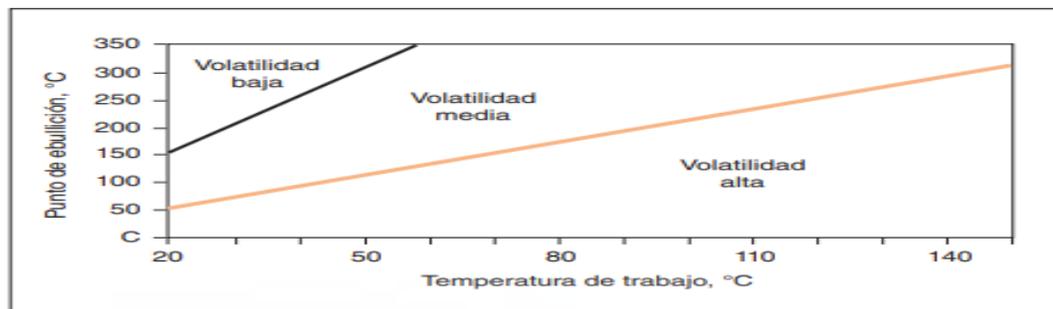


Figura 1: Niveles de volatilidad de los líquidos. NTP 936.

- **Tendencia de los sólidos a formar polvo**

Baja	Media	Alta
<p>Sustancias en forma de granza (<i>pe-llets</i>) que no tienen tendencia a romperse. No se aprecia polvo durante su manipulación.</p> <p>Ejemplos: granza de PVC, escamas, pepitas, lentejas de sosa, etc.</p>	<p>Sólidos granulares o cristalinos. Se produce polvo durante su manipulación, que se deposita rápidamente, pudiéndose observar sobre las superficies adyacentes.</p> <p>Ejemplo: polvo de detergente, etc.</p>	<p>Polvos finos y de baja densidad. Cuando se emplean se observa que se producen nubes de polvo que permanecen en suspensión durante varios minutos.</p> <p>Ejemplos: cemento, negro de humo, yeso, etc.</p>

Tabla 10: Tendencia de los sólidos a formar polvo. NTP 936.

- **Cantidad Utilizada:** Según la cantidad empleada de producto, podemos clasificarlo en pequeña, mediana o grande

Cantidad de sustancia	Cantidad empleada por operación
Pequeña	Gramos o mililitros
Mediana	Kilogramos o litros
Grande	Toneladas o metros cúbicos

Tabla 11: Cantidad utilizada. NTP 936.

Una vez fijados los parámetros comentados anteriormente, podremos aplicar las medidas de control correspondientes, aplicando la siguiente tabla, en la cual se indican cuatro posibles niveles de riesgo potencial y sus respectivas acciones preventivas a implementar.

Grado de peligrosidad	Volatilidad / Pulverulencia				
	Cantidad usada	Baja volatilidad o pulverulencia	Media volatilidad	Media	Alta volatilidad o pulverulencia
A	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	1	1	2
	Grande			2	2
B	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	2	2	2
	Grande	1	2	3	3
C	Pequeña	1	2	1	2
	Mediana	2	3	3	3
	Grande	2	4	4	4
D	Pequeña	2	3	2	3
	Mediana	3	4	4	4
	Grande	3	4	4	4
E	En todas las situaciones con sustancias de este grado de peligrosidad, se considerará que el nivel de riesgo es 4.				

Tabla 12: Determinación de nivel de riesgo potencial por exposición a agentes químicos. NTP936.

A continuación se detallan las medidas de control en base al riesgo que estén asociadas:

Riesgo potencial 1

En estas situaciones, por norma general, el control de la exposición al agente químico se puede lograr mediante ventilación general.

Riesgo potencial 2

En este tipo de riesgos, será necesario implementar medidas específicas de prevención para controlar el riesgo, según lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 374/2001. El tipo de instalación más común para controlar la exposición a agentes químicos es la extracción localizada. Para su diseño y construcción, generalmente se requiere la intervención de proveedores especializados.

Riesgo potencial 3

En estas situaciones, será necesario emplear sistemas de confinamiento o sistemas cerrados para evitar que la sustancia química se libere a la atmósfera durante las

operaciones rutinarias. Siempre que sea posible, el proceso debe mantenerse a una presión inferior a la atmosférica para dificultar el escape de las sustancias.

Riesgo potencial 4

Las situaciones de este tipo se caracterizan por el uso de sustancias muy tóxicas o sustancias de toxicidad moderada en grandes cantidades, con una alta o media capacidad de dispersión en la atmósfera. Es esencial determinar si se utilizan sustancias cancerígenas y/o mutágenas reguladas por el Real Decreto 665/1997 y sus dos modificaciones. En estos casos, es imprescindible adoptar medidas específicas diseñadas para el proceso en cuestión, contando con el asesoramiento de un experto. Este nivel de riesgo generalmente requiere una evaluación cuantitativa de la exposición y una verificación periódica rigurosa de la eficacia de las instalaciones de control.

La realización de la evaluación cuantitativa de la exposición se basa en el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, que tiene como objetivo proteger la salud y la seguridad de los empleados frente a los peligros asociados con sustancias químicas en el ámbito laboral, y sigue las directrices de la Guía Técnica del INSHT para evaluar y prevenir dichos peligros.

Es de suma importancia tener en cuenta los siguientes conceptos antes de realizar las evaluaciones:

Agente químico: Se define como cualquier elemento o compuesto químico, ya sea solo o en combinación, presente en su forma natural o como resultado de cualquier proceso laboral, independientemente de si ha sido producido intencionalmente o no, y sin importar si ha sido comercializado.

Exposición diaria (ED): es la concentración media del agente químico en el ambiente laboral calculada ponderadamente con respecto al tiempo, considerándose una jornada estándar real de ocho horas diarias

Para el cálculo de esa ED es necesario emplear una fórmula específica:

$$ED = \sum (c_i \times t_i) / 8$$

Siendo:

c_i : Concentración de en el intervalo

ti: tiempo en horas para ci

Valor Límite Ambiental (VLA): Es la concentración máxima permitida de un agente químico en el aire del lugar de trabajo a la que pueden estar expuestos los trabajadores durante un período determinado sin sufrir efectos adversos para la salud.

VLA-ED: Concentración media ponderada en el tiempo para una jornada laboral de 8 horas y una semana laboral de 40 horas.

Índice de exposición: Es una medida utilizada para evaluar el nivel de exposición de un trabajador a una sustancia química en relación con su Valor Límite Ambiental (VLA). El índice de exposición permite determinar si la concentración de una sustancia en el aire del lugar de trabajo está por encima o por debajo del valor considerado seguro para la salud.

$$IE = \frac{ED}{VLA - ED}$$

Como limitación del método se podría destacar que no se realiza una evaluación de la exposición dérmica, es decir, únicamente se centra en el riesgo por inhalación, además no es aplicable a los medicamentos. Por ello nos centraremos en ciertas sustancias químicas empleadas como parte de preparados en FM o que en sí, constituyen el preparado magistral.

7. RESULTADOS

7.1. Seguridad.

7.1.1 Evaluación y resultados en el ámbito de Seguridad

Con el objetivo de evaluar el riesgo a los que son sometidos los técnicos de farmacia en el servicio, trabajamos con ellos durante una semana, acompañándolos en sus tareas cotidianas, y anotando aquellas actividades que eran más susceptibles de evaluar.

Las actividades más destacables fueron:

1. **Transporte de la medicación.** Desde el punto de recepción hasta el almacén general del hospital se emplean carretillas antiguas con ciertos defectos para el transporte de grandes volúmenes de medicación que puede ocasionar ciertos incidentes incluyendo la posibilidad de derrame accidental de elementos químicos.
2. **Uso inadecuado de las estanterías.** Se dispone de pequeñas escaleras que permiten al operario alcanzar los objetos más altos de las estanterías sin necesidad de saltar, ponerse de puntillas o emplear otros elementos que permitan alzarse, pudiendo generar caídas al mismo nivel o a distinto nivel.
3. **Riesgo de caída de objetos por desplome o derrumbamiento.** Esto se puede deber a la sobrecarga o mal estado de las estanterías, o por falta de anclaje.
4. **Riesgo de proyecciones de fragmentos.** Si bien es cierto que el enfermero es el principal afectado en los riesgos asociados a la higiene en la sala blanca, el técnico de farmacia es el encargado en muchos casos de la carga del material y preparación, incluyendo en este proceso la apertura de ampollas (no usar gafas guantes etc).
5. **Choque accidental.** Los carros de la medicación son grandes y ligeramente pesados, dificultando la visibilidad del operario que los transporta. Esto puede

generar cierto riesgo de colisiones con otros operarios despistados u otros elementos móviles u inmoviles como: otros carros, camillas, carretillas...

Una vez identificadas las actividades más destacables, se procedió a realizar el análisis basándonos en el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP330, determinando los distintos niveles de deficiencia, de exposición, de probabilidad y en última instancia el nivel de riesgo asociado.

EVALUACIÓN DEL RIESGO							SIGNIFICADO DE INTERVENCIÓN	RIESGO
ND	NE	NP	INTERPRETACIÓN NP	NC	NR	INTERPRETACIÓN NR		
6	2	12	ALTO	25	300	II	Corregir y adoptar medidas de control	CAIDA DE OBJETO POR MANIPULACIÓN
6	3	18	ALTO	60	1080	I	Situación crítica, corrección urgente	CAIDA AL MISMO O DISTINTO NIVEL
6	2	12	ALTO	60	720	I	Situación crítica, corrección urgente	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME
6	3	18	ALTO	60	1080	I	Situación crítica, corrección urgente	PROYECCION DE FRAGMENTOS
2	2	4	BAJO	10	40	III	Mejorable si es posible.	CHOQUE CONTRA OBJETOS

Tabla 13: Evaluación de los riesgos en el Servicio de Farmacia.

Los resultados indican que varios riesgos presentan niveles de intervención críticos, requiriendo acciones correctivas urgentes para mitigar estos peligros y proteger la salud y seguridad de los trabajadores del servicio de farmacia.

7.1.2 Análisis de los resultados

En esta sección se analizan los resultados obtenidos de la evaluación de riesgos en el ámbito de seguridad, aplicando el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente (NTP 330). Durante la semana de observación, se identificaron varias actividades críticas que podrían derivar en incidentes laborales dentro del Servicio de Farmacia.

El primero de los riesgos derivaba del **transporte de medicación** y otros productos empleando carretillas, que por antigüedad o desgaste por uso no eran los elementos más idóneos para ese uso. Esto supuso asociarle un valor de deficiencia de 6, puesto que este error significativo precisaba de ser corregido, pudiendo poner en riesgo la

salud del operario. Si bien es cierto que el nivel de exposición era bajo, esto viene derivado de los horarios fijados que tiene el transporte, toda la medicación se transporta dos veces al día en carros, con unas horas fijadas, y por dos operarios distintos, además el desplazamiento que deben realizar no llega a necesitar el empleo de un periodo mayor a 1 minuto.

Todo esto supuso un valor de nivel de probabilidad de “12”, cuya interpretación en la tabla del modelo NTP 330 implica una probabilidad alta de que el suceso se lleve a cabo, pudiendo suceder varias veces en el ciclo de la vida laboral.

Por otro lado, se le asignó un valor de “25” en el NC. Ciertamente cabría esperar un nivel de consecuencia de “60”, pero los carros no se encuentran completamente llenos, los productos que transportan no son materiales de gran volumen ni muy pesados, por tanto, la lesión que pueden llegar a ocasionar no generaría una lesión grave irreparable. Este NC asociado al NP conllevó a un NR “II”, con un valor de “300”, esto supone la necesidad corregir y adoptar medidas de control para evitar posibles futuros problemas.

A continuación, se comentará tanto el riesgo asociado al **uso inadecuado de estanterías** (caída del operario tanto al mismo como a distinto nivel) como el riesgo por **proyección de fragmentos**. Ambos se encuentran asociados a un NR “I” con un valor de 1080.

El nivel de deficiencia, como es en el caso del resto de los riesgos, se asocia a un valor de “6”, dado que se ha considerado que todos ellos son riesgos que deben ser corregidos, pudiendo poner en peligro la salud del trabajador si no fuese así. Uno de los puntos que difiere en estos riesgos en comparación con los demás es el nivel de exposición con un valor de “3”. Los técnicos de farmacia están sometidos a un gran trabajo físico diario, manual, pudiendo destacar en gran medida su presencia constante en el almacén, colocando, reponiendo, arreglando... Constantemente se encuentran retirando medicación de las estanterías y colocando nueva. Las estanterías más altas pueden encontrarse a unos 3 metros de altura. Durante el estudio se pudo comprobar de que a pesar de que la gran mayoría hacían uso de los elementos de seguridad que estaban a su alcance, como eran pequeñas escaleras de aluminio, otros se dedicaban a ponerse “de puntillas”, saltar o a emplear pequeños soportes como podía ser una silla, un taburete, o incluso una silla sujeta por algún compañero.

Esto sumado al nivel de deficiencia supuso un nivel de probabilidad de “18”, si bien se asocia a una interpretación del ND alta, como es en el caso de la caída de objetos por manipulación de la carretilla en el transporte de medicación, roza un nivel superior a este. En este caso el nivel de consecuencia implicó un escalón superior, con un valor final de “60”. Una caída desafortunada, tanto al mismo nivel como a distinto nivel, puede generar una lesión irreparable, generando una baja permanente. Las estanterías del almacén están muy cerca una de las otras, una caída no implica exclusivamente la caída desde esa altura, implica la posible colisión con alguna estantería y la caída de los objetos mal anclados o asegurados. Todo esto generó un NR “I” con un valor de 1080, es decir, consideramos el error como una situación crítica que necesita corrección urgente.

Un caso similar ocurre con la **proyección de fragmentos**. Es cierto que son los enfermeros los que se encuentran más expuestos a los riesgos asociados a agentes químicos en la elaboración de fórmulas y mezclas en la sala blanca, pero es el técnico el que se encarga de elaborar y preparar todo el material necesario para facilitar y agilizar el trabajo. Uno de los factores de riesgo que pudimos observar más de cerca y de alguna manera, más reiterativo, fue la apertura de ampollas de vidrio. Las ampollas poseen un cuello fino que une la cabeza de la ampolla con el cuerpo de esta, y por lo general están diseñadas para una apertura sencilla. En el mercado se encuentran distintos utensilios para la apertura de ampollas de manera segura, pero la tendencia por rapidez y comodidad es abrir la ampolla con las propias manos. Esto supone varios riesgos, como puede ser la proyección de ciertos fragmentos de vidrio pudiendo alcanzar zonas como los ojos, o incluso provocar algún corte en la mano del operario. Siguiendo la tónica del caso anterior el NP es de “18”, ya que el valor del ND es “6”, y el NE es “3”. A su vez, se le asignó un valor de NC de “60”. Las lesiones ocasionadas pueden ser diversas, pero podemos destacar la proyección de un pequeño trozo de vidrio al ojo, pudiendo generar ceguera permanente y con la consecuente incapacidad asociada. Todo esto conlleva a un valor de 1080 para el NR “I”, necesitando una acción inmediata para solventar el riesgo.

Por otro lado pudimos observar que ciertos objetos pesados se encontraban en posiciones elevadas y poco estables, susceptibles de caída si se generase algún golpe o desplazamiento brusco de las estanterías e incluso por manipulación de los mismos.

Como en los casos anteriores, el ND es de “6”, pero en este caso el NE es de “2”. A pesar de que los técnicos dediquen gran parte de su jornada laboral al trabajo de almacén, la manipulación de grandes volúmenes solo ocupa una parte breve del

tiempo, además, la gran mayoría de productos de gran volumen se encuentran a la altura del operario e incluso apilados en el suelo sobre pallets, por tanto no es una exposición continuada en el tiempo. Todo esto genera un NP “ALTO” con un valor de “12”.

A pesar de que la exposición a lo largo del tiempo sea corta, una mala manipulación, un movimiento incorrecto, o una mala fijación de los productos situados en posiciones altas, pueden generar un desprendimiento de estos, pudiendo llevar a una lesión irreparable. Este fue el motivo por el que se le asignó un valor del NC de “60”. Por tanto el valor obtenido del NR partiendo del NC (60) y del NP (12) fue de 720, lo que se interpreta como un NR “1”, considerando la **proyección de fragmentos**, como una situación crítica, con necesidad de intervención inmediata.

En última instancia encontramos el riesgo “**choques contra objetos**”. Como se ha comentado con anterioridad, el tamaño de los carros puede dificultar la visibilidad, esto sumado a que algunos de ellos pueden ser un poco pesados, genera en ciertas situaciones dificultad para maniobrar con ellos, pudiendo provocar el choque con otro carro, incluso con otro operario. De todas maneras este riesgo se asoció a un ND y un NE de “2”. La probabilidad de que suceda el choque es baja, esto se debe a que los carros a pesar de en ciertas ocasiones generar ciertas dificultades para su maniobrabilidad por norma general no son así, no suelen ir llenos, ya que el peso se divide en distintos carros, a distintas horas y por diversos operarios. Así mismo incluso cuando el carro va lleno, permite en general, una buena visibilidad, el sonido que genera el propio carro al rodar por el suelo “avisa” a los demás operarios de la presencia del carro, y todo esto sumado a que los carros no son transportados a una velocidad elevada provoca que el riesgo de generarse una colisión sea baja. A todo esto se le suma el bajo NC, con un valor de “10”. Si bien los carros pueden provocar una colisión con el operario, hay que tener en cuenta que no son empujados a grandes velocidades, y por otro lado la carga va anclada y cubierta, por tanto si se generase un choque la probabilidad de desprendimiento de material del carro es bajo, y el daño generado por un carro a esa velocidad no implicaría nada más que un ligero golpe, con una recuperación inmediata por parte del operario que reciba dicho golpe. Por tanto, el valor del NC multiplicado por el valor del NP generan un valor total del NC de “40”, lo que implica que de por sí no es necesario una intervención, a menos de que por otro motivo se justifique la misma.

7.1.3 Propuesta de medidas

De acuerdo con el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) y el artículo 8 del Real Decreto 39/1997 que regula el Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP), si la evaluación detecta situaciones de riesgo, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para eliminar, mitigar y controlar los riesgos identificados. Estas medidas deberán ser planificadas detalladamente.

El plan se elaborará conforme a lo especificado en la Sección 2ª "Planificación de la actividad preventiva" del Capítulo II del RD 39/1997 sobre RSP (artículos 8 y 9). Esta planificación deberá incluir la designación de responsables, así como los recursos humanos y materiales necesarios para alcanzar los objetivos establecidos: la implementación de las acciones preventivas y su seguimiento y control correspondientes.

Dado los resultados obtenidos de los 5 riesgos, podemos concluir que es imperativo implementar medidas de prevención y corregir en la medida de lo posible sobre todo los riesgos asociados a **“caída al mismo o distinto nivel”, “caída de objetos por desplome o derrumbamiento” y “proyección de fragmentos”**.

NOMBRE	SIGLA
Dirección del Hospital	DH
Servicio de Prevención del Hospital	SPH
Servicio de Mantenimiento	SM
Jefa de Servicio	JS
Farmacéutico administrativo	FA

Tabla 14: Abreviaturas tabla 15

NOTA: Cabe destacar que los costes/presupuesto incluidos en la tabla son orientativos, teniendo en cuenta no solo el coste del material sino también; tiempo del personal, materiales de comunicación (imprimir manuales, posters, o cualquier material visual necesario), ocupación de sala de reuniones...

Disciplina preventiva:		Seguridad en el Trabajo		Puesto de trabajo:		Técnico de Farmacia en Almacén			
Ubicación o localización del riesgo	Riesgo identificado	Causa del riesgo	Medida preventiva/correctora	Tipo de medida preventiva	Nivel de intervención	Coste/presupuesto Asumido por:	Responsable	Fecha de implantación	
								Prevista	Real
Tareas de almacén	Caída de objeto por manipulación	Durante el transporte de la medicación en las carretillas existe el riesgo de caída durante la manipulación al llenar las carretillas o durante el propio transporte debido al desgaste por el paso del tiempo.	Renovar las carretillas antiguas con modelos más modernos que cuenten con mecanismos de seguridad mejorados, como frenos eficientes, ruedas giratorias y superficies antideslizantes.	Técnica	2	SPH 3000€	DH	26/02/2024	28/02/2024
			Formación específica a los técnicos sobre el manejo seguro de las nuevas carretillas y equipos de transporte	Formación		SPH 500 €			
	Caída del operario a distinto nivel	Riesgo potencial de caídas debido al uso de procedimientos incorrectos para acceder a niveles altos de almacenamiento en las estanterías, incluyendo alturas insuficientes y caídas de menos de 2 metros	Formación de los empleados en los procedimientos que permitan acceder a zonas de almacenamiento altas de una manera segura	Formación	1	SPH 300€	DH	26/02/2024	26/02/2024
			Desarrollar y comunicar procedimientos operativos estandarizados (POEs) para el acceso seguro a estanterías asegurará que todos los empleados conozcan y sigan las prácticas seguras como se estipula en el Real Decreto 1215/1997, del 18 de julio	Procedimiento		SPH 200€			

Caída del operario a distinto nivel	Riesgo potencial de caídas debido al uso incorrecto de las escaleras manuales tipo tijer situadas en el área de almacenamiento (caída inferior a una altura de 2m)	Elaboración de un procedimiento que garantice el uso seguro de las escaleras de mano, siguiendo la NTP 239 “escaleras manuales”	Procedimiento	1	SPH 100€	DH	26/02/2024	26/02/2024
		Capacitar al personal en el uso seguro de escaleras para acceder a las zonas altas de almacenamiento.	Formación		SPH 200€	DH	26/02/2024	26/02/2024
		Comprobación periódica del estado de las escaleras manuales. Estas inspecciones deben ser documentadas y revisadas para asegurar el cumplimiento continuo de los estándares de seguridad como se establece tanto el Real Decreto 39/1997, del 17 de enero como en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.	Técnica		SM	JS	26/02/2024	29/02/2024
		Proveer a los usuarios de información relevante del mantenimiento del almacén, destacando la importancia que tiene el no bloquear las zonas de alto tránsito o circulación.	Formación		SPH 150	DH	26/02/2024	26/02/2024
Caída del operario al mismo nivel	Presencia en la zona de paso del almacén de objetos o ciertos materiales, que puedan provocar caídas y tropiezo	Entregar material de seguridad: calzado.	EPis	1	SPH 60-70€	JS	26/02/2024	27/02/2024

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Las estanterías del almacén no están aseguradas a la pared, lo que podría representar un riesgo de colapso o caída tanto de las estanterías como de los productos almacenados	Incorporar anclaje sólido a la pared, asegurando las estanterías, lo que permitirá garantizar su integridad y seguridad.	Técnica	1	SM 1500€	JS	26/02/2024	-
	Los productos situados sobre las estanterías no tienen ninguna medida de seguridad que evite su derrumbamiento si sufre un golpe la estantería.	Equipar las estanterías con barandillas y redes de seguridad ayudará a prevenir la caída de objetos durante la manipulación.	Técnica		SM 1000€	JS	26/02/2024	-
	Sobrecarga de material en algunas estanterías	Redistribuir las cargas en distintas partes del almacén, evitando sobrecargar una balda	Organizativa		Realizado por los propios trabajadores	JS	26/02/2024	-
Tareas de almacén	Proyección de fragmentos	Posibilidad proyección de fragmentos de vidrio, por apertura incorrecta de ampollas.	Cambiar las ampollas de vidrio por alternativas que no presenten riesgo de rotura, siempre que sean adecuadas para la misma función	Procedimiento	FA	JS	26/02/2024	04/03/2024
		Entregar gafas de seguridad y/o protectores faciales	EPis	SPH 20-50€	DH	26/02/2024	05/03/2024	
		Capacitar al personal en el uso correcto de estas herramientas asegurará su efectividad y reducirá el riesgo de lesiones	Información	SPH 150€	DH	26/02/2024	06/03/2024	

		Posibles cortes durante el proceso de apertura de las ampollas de vidrio	Entrega de guantes de seguridad y/o abridores de ampollas manuales	EPis		SPH 10-30€	DH	26/02/2024	18/03/2024
Choque contra objetos móviles e inmóviles.	El riesgo de colisiones con otros operarios, elementos móviles o inmóviles durante el transporte de medicación es significativo, especialmente en áreas de alto tráfico dentro del hospital	Incorporar carros con visibilidad mejorada	Técnica		SPH 6000-10000€	DH	26/02/2024	-	
		Proporcionar formación en técnicas seguras de manejo de carros, como viene dictaminado en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de PRL, donde se establece que los trabajadores deben recibir una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia 46reventive adecuada en el puesto de trabajo como en las funciones específicas que desempeñan,	Información	3	SPH 200€	DH	26/02/2024	-	
		Realizar inspecciones regulares de los equipos de transporte para poder identificar y corregir cualquier desviación de las prácticas de seguridad establecidas.	Técnica		SM	JS	26/02/2024	-	

Tabla 15: Tabla controles preventivos para la disciplina de seguridad en el trabajo.

7.1.4 Reevaluación.

La planificación preventiva es una propuesta sujeta a modificaciones y ajustes por parte de la dirección antes de su aprobación. Posteriormente, cada medida requiere plazos de implementación, y su priorización se basa en los resultados obtenidos en la evaluación de cada factor de riesgo. Tras la evaluación inicial se realizó una nueva evaluación 1 mes después de los riesgos destacados, tras haber implementado nuevas medidas de seguridad.

Nuevamente acompañamos a los técnicos de farmacia en su jornada laboral, en este caso durante 3 días para comprobar si las medidas que se habían decidido implantar se seguían y eran efectivas.

EVALUACIÓN DEL RIESGO							SIGNIFICADO DE INTERVENCIÓN	RIESGO
ND	NE	NP	INTERPRETACIÓN NP	NC	NR	INTERPRETACIÓN NR		
2	2	4	BAJO	25	100	III	Mejorable si es posible.	CAIDA DE OBJETO POR MANIPULACIÓN
2	3	6	MEDIO	60	360	II	Corregir y adoptar medidas de control	CAIDA AL MISMO O DISTINTO NIVEL
6	2	12	ALTO	60	720	I	Situación crítica, corrección urgente	CAIDA DE OBJETOS POR DESPLOME
-	3	6	-	60	360	-	-	PROYECCION DE FRAGMENTOS
2	2	4	BAJO	10	40	III	Mejorable si es posible.	CHOQUE CONTRA OBJETOS

Tabla 16 Reevaluación de los riesgos en el Servicio de Farmacia.

Comenzamos destacando la primera medida implementada para mejorar el riesgo por “**caída de objeto por manipulación**”. Se arreglaron aquellas carretillas defectuosas, o en caso de que el arreglo fuese totalmente imposible, se decidió sustituirlas por unas nuevas. Además, se implantó un curso de dos tardes totalmente voluntario donde se impartía técnica de manejo de las nuevas carretillas, y ciertos consejos para mejorar la ergonomía laboral de los técnicos. Tras estos cambios se modificó el nivel de deficiencia a un “2”, no se redujo al cero absoluto dada la falta de asistencia de los trabajadores al curso y la gran rotación de personal interna que hay en el servicio de farmacia, lo que supone la posibilidad del manejo de las nuevas carretillas por parte de técnicos de nueva incorporación, si bien es cierto que durante los 3 días que se

acompañó a los técnicos, el manejo mejoró notablemente, y los más veteranos acompañaban en los primeros trayectos a los técnicos nuevos.

En referencia al “**caída al mismo o distinto nivel**”, se entregaron nuevas escaleras portátiles de pequeño tamaño, se comprobó el estado de las antiguas, y se retiraron aquellas oxidadas por el paso del tiempo y se colocaron carteles sobre las estanterías con pictogramas que hacía referencia al peligro de alcanzar objetos más elevados sin el uso seguro de las escaleras aportadas por el equipo de prevención de riesgos.

A pesar de ello, pudimos observar la falta de uso de algunos trabajadores de estas escaleras, ya que, dada la necesidad de acceder rápido a los objetos, en ciertas ocasiones no hacían uso de las escaleras, ya que se encontraban guardadas en un armario, y continuaban usando algún taburete o silla, si bien es cierto que el nº de casos en los que se pudo observar fue reducido.

Por otro lado, no se observó ningún cambio en el riesgo de “**caída de objeto por desplome**”, ya que nos encontramos a la espera del cambio de estanterías por otras más robustas y con unas vallas de seguridad, evitando el desprendimiento de objetos. A pesar de que, si se modificó y reestructuró gran parte del almacén, colocando en la medida de lo posible los objetos de mayor volumen en las estanterías más bajas, una gran cantidad de ellos no se cambiaron por tema de rotación de la medicación y espacio.

El mayor avance se encontró en el riesgo asociado a la “**proyección de fragmentos**”. Los técnicos disponían en la sala blanca de gafas estériles que debía emplear en estas situaciones, pero a pesar de ello no las empleaban, ahora se asignó a un coordinador del área, que debía vigilar cada uno de los pasos en la cadena de preparación, antes de que su equipo comenzase a trabajar, obligando a cumplimentar las normas establecidas en un procedimiento normalizado de trabajo (PNT), donde se recogía la obligatoriedad de entrar en sala blanca con bata, calzas, gorro, guantes de látex y para aquellos operarios que pudiesen sufrir esta “**proyección de fragmentos**”, además, un abridor de ampollas (en caso de no disponer de abridores se estipuló el uso de gasas estériles que permitan la apertura de manera segura sin posibilidad de cortes y liberación de pequeños cristales) y gafas de seguridad. Incluso se dispuso de una pequeña “check list” compuesta de una serie de ítems que rellenaba el coordinador ciertos días de la semana, con el objetivo de comprobar si se cumplía dicho PNT, para ello en ciertas ocasiones, por ejemplo, se retiraban los abridores de ampollas, y se observaba si efectivamente se hacía uso de esas gasas estériles, o por el contrario se decidía abrir las ampollas con las manos y sin gafas a pesar de tenerlas

en el puesto de trabajo. Durante los 3 días de estudio, fuimos nosotros los encargados de realizar esa “check list”, y para nuestra sorpresa los operarios hicieron uso de las gasas, y las gafas en todas las situaciones, eliminando por completo el posible riesgo de seguridad que se pudiese generar.

No se tomó ninguna medida respecto a los posibles riesgos por “**choques contra objetos**”, ya que se consideró que en el pequeño plazo de un mes se pretendía solventar otros riesgos que conllevaban mayor peligro.

Cabe la posibilidad que los valores de NR obtenido tras los 3 días de seguimiento se vean sesgados por nuestra presencia, generando el efecto “Hawthorne”. El efecto “Hawthorne es un fenómeno ampliamente reconocido en estudios de comportamiento organizacional. Este efecto se refiere a la tendencia de los trabajadores a modificar su comportamiento cuando saben que están siendo observados. La presencia del evaluador puede provocar que los empleados sigan los procedimientos de manera más estricta y con mayor diligencia de lo que harían en su rutina diaria⁹. Esto puede resultar en:

- **Cumplimiento Exagerado:** Los trabajadores pueden esforzarse más en seguir las medidas preventivas estrictamente cuando están bajo observación, lo que podría no reflejar su comportamiento habitual.
- **Alteración Temporal del Comportamiento:** El comportamiento de los empleados puede mejorar temporalmente mientras el evaluador está presente, volviendo a la normalidad una vez que el evaluador se retira.

Para mitigar este sesgo sería conveniente utilizar otras medidas menos intrusivas o más prolongadas en el tiempo, lo que permitiría capturar comportamientos más naturales y sostenidos a lo largo del tiempo, o realizar ciertas evaluaciones y comprobaciones sin previo aviso para obtener una representación más realista de su comportamiento habitual.

7.2. Higiene industrial.

7.2.1 Evaluación y resultados en el ámbito de Higiene Industrial

Para evaluar el riesgo a los que fueron sometidos los enfermeros, acompañamos y evaluamos durante 3 jornadas de 8 horas al enfermero encargado de elaborar

fórmulas magistrales, con el objetivo de identificar los productos químicos que empleados que puedan llegar a suponer un riesgo por inhalación.

Durante estas jornadas asistimos a la realización de los siguientes preparados:

Fórmula: Fenol Solución Tópica 100 ml

- *Composición:*
 - Fenol 88% 92 ml
 - Agua para inyectables c.s.p 100 ml

- *Indicación:* Despigmentante en vitíligo

- *Vía administración:* Tópico

Fórmula: Ácido acético 2% solución tópica

- *Composición:*
 - Ácido acético glacial 2 ml
 - Agua para inyectables c.s.p 100 ml

- *Indicación:* Uso sobre superficies e instrumental quirúrgico

- *Vía administración:* Tópico

Fórmula: Colodión de cantaridina

- *Composición:*
 - Cantaridina 0,05 g
 - Acetona 2 g
 - Verde brillante sol concentrada 0,03 g
 - Colodión elástico c.s.p 5 g

- *Indicación:* Vesicante, tratamiento de verrugas y molusco contagioso

- *Vía administración:* Tópico

Fórmula: Alcohol boricado

- *Composición:*
 - Ácido bórico 5 mg
 - Alcohol etílico 70% c.s.p
- *Indicación:* Antiséptico, uso en otitis externa
- *Vía administración:* Tópico

En base a las fórmulas comentadas anteriormente, se pudieron identificar ciertos productos químicos que pueden suponer un riesgo para la salud del trabajador: **Fenol 88%, ácido acético glacial, acetona y alcohol etílico 70 %.**

Se analizaron las fichas de datos de Seguridad con el objetivo de identificar sus frases R y/o H, el método, tiempo y cantidad aplicada, obteniendo los siguientes resultados.

Compuesto	Frase H	Nivel de peligrosidad	Tendencia a pasar al ambiente	Tendencia a polvo	Cantidad	Nivel de riesgo
Fenol 88%	H301	C	Alta	Líquido	mediana	3
Ac acético	H290; H314	C	Alta	Líquido	pequeña	2
Acetona	H319; H225;H336	A	Media (56)	Líquido	pequeña	1
Alcohol etílico 70%	H319; H225	A	Media (78)	Líquido	pequeña	1

Tabla 17: Evaluación cualitativa productos químicos.

Los compuestos químicos analizados son de naturaleza líquida, en concreto el ac. acético y el fenol tienen un punto de volatilidad bajo, incluso a las temperaturas de trabajo, que rondan los 25°C, lo que hace que la probabilidad a pasar al ambiente sea alta. Además, cabe destacar que estos dos compuestos, son los que más riesgos originan, ya que su etiquetado de peligrosidad se clasifican como C.

En referencia a la cantidad empleada de cada uno de los compuestos, no suelen superar los 10 envases por lote, ya que la caducidad es relativamente corta, por lo que la cantidad usada va a ser pequeña, sin llegar a superar el litro de producto usado, teniendo como excepción el fenol, cuya elaboración por lote supera los 15 envases, necesitando aproximadamente 1,3 L de fenol.

Siguiendo la NTP 936, obtenemos un nivel de riesgo para el ac. acético y el fenol de 2 y 3 respectivamente. Lo que se concluye con la evaluación cualitativa es la necesidad

de proceder a una evaluación cuantitativa, ya que cabe la posibilidad de que el nivel de exposición no sea adecuado, permitiéndonos así orientarnos sobre la naturaleza de las medidas preventivas que deberemos instaurar.

Evaluación cuantitativa

Se procede a la evaluación cuantitativa de la exposición por inhalación. La toma de muestras será realizada por otro trabajador que no sea enfermero realizador de las preparaciones en tres jornadas diferentes, durante 1,5 horas cada jornada. Para elegir el método de muestreo, se ha consultado la NTP 587: Evaluación de la exposición a agentes químicos y condicionantes analíticos, y la norma UNE-EN 1076: 1997 Atmósferas en el lugar de trabajo. Tubos adsorbentes para la determinación de gases y vapores captados mediante bombeo. Requisitos y métodos de ensayo.

Para nuestros dos productos, se realizará una captación con sólidos adsorbentes, utilizando como adsorbente el compuesto “sílica gel”. La desorción posterior se llevará a cabo con hidróxido sódico para el ácido acético y con dimetil-éter para el fenol, ambos métodos fiables y recogidos en la base de datos del Instituto de Salud Laboral de Alemania, disponible en <https://amcaw.ifa.dguv.de/>.

Para llevar a cabo la valoración cuantitativa, es esencial determinar el Valor Límite Ambiental de Exposición Diaria (VLA-ED) de cada sustancia química¹⁰.

Como tiempo de muestreo se elige un tiempo de 90 minutos, este tiempo permite abarcar la duración completa de la tarea. En este caso se consideran dos tareas independientes, como son la elaboración de fenol y la de ácido acético.

Medición 1	Medición 2	Medición 3	Agente muestreados	Concentración Ponderada.	VLA-ED	Tiempo muestreo	Exposición Diaria	Índice Exposición Diaria
Jornada 1	Jornada 2	Jornada 3		mg/m3	mg/m3			
Concentración mg/m3	Concentración mg/m3	Concentración mg/m3						
130	150	140	Ácido acético	140	25	1,5	26,25	1,05
47,6	49,6	53,2	Fenol	51,2	8	1,5	9,6	1,20

Tabla 18: Resultados evaluación cuantitativa.

7.2.2 Análisis de los resultados

Basándonos en la evaluación cuantitativa realizada y siguiendo el procedimiento de toma de decisiones para un número reducido de días muestreados ($n < 6$) según el Anexo C de la norma UNE-EN 689:2019, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- En la elaboración de Fenol Solución Tópica por el enfermero, el nivel de exposición es inaceptable, dado que el I-ED > 1 (1.2). La exposición al fenol supera considerablemente el VLA-ED, según los criterios de conformidad de la norma UNE-EN 689:2019 para la evaluación de la exposición a agentes químicos. Este resultado indica que las medidas de control existentes no son suficientes, y es imperativo implementar acciones correctivas para reducir la exposición a niveles seguros.
- En la preparación de Ácido Acético 2% Solución Tópica por el enfermero, el nivel de exposición también es inaceptable, ya que el I-ED > 1 (1.05). La exposición al ácido acético excede el VLA-ED, conforme a los criterios de conformidad de la norma UNE-EN 689:2019. Esto señala la necesidad de introducir medidas de control adicionales para proteger a los trabajadores de los riesgos asociados con la exposición al ácido acético.

7.2.3 Propuesta de medidas

Dado los resultados obtenidos en la evaluación cuantitativa, es imperativo la puesta en marcha de medidas preventivas. Implementar estas medidas de manera sistemática y coherente ayudará a reducir significativamente los riesgos asociados con la exposición a agentes químicos en el entorno hospitalario, protegiendo la salud y seguridad de los trabajadores, como dictaminan los artículos 3 y 5 del Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Ubicación o localización del riesgo	Riesgo identificado	Causa del riesgo	Medida preventiva/Medida correctora	Tipo de medida preventiva	Responsable	Fecha prevista de implantación	Fecha real
Elaboración de fórmulas magistrales en la sala blanca	Exposición a agentes químicos	Exposición vía inhalatoria a agentes químicos (fenol y ác acético)	Búsqueda de alternativas terapéuticas para la patología que no empleen dichos componentes.	Organizativa	JS	Inmediata	-
			Entrega de una copia de la ficha de seguridad de los productos.	Organizativa	JS	Inmediata	-
			Emplear siempre las cabinas de flujo laminar que se encuentren disponibles en el hospital, asegurándose de hacer uso de la cabina con la dirección correcta de flujo, lo que permite reducir la exposición.	Organizativa	JS	Inmediata	-
			Entrega de EPIs	EPIs	SPH	Inmediata	-
			Implementar un procedimiento normalizado de trabajo que permita comprobar que las medidas preventivas están funcionando de manera correcta. (NTP 872)	Procedimiento	JS	Inmediata	-

Tabla 19: Tabla controles preventivos para la disciplina de Higiene Industrial.

8. CONCLUSIONES

8.1. Resumen de los hallazgos

A lo largo de este Trabajo de Fin de Máster se ha llevado a cabo una evaluación exhaustiva de los riesgos laborales asociados a la seguridad e higiene en el Servicio de Farmacia. La investigación se centró en dos áreas principales: la seguridad laboral y la higiene industrial.

En cuanto a la seguridad laboral, se identificaron y evaluaron los riesgos en diversas actividades, tales como el transporte de medicación, el uso inadecuado de estanterías, la caída de objetos, la proyección de fragmentos y los choques accidentales. Los resultados indicaron que los riesgos más críticos son el uso inadecuado de estanterías, la caída de objetos y la proyección de fragmentos, los cuales requieren una intervención urgente para mitigar los peligros asociados.

En el ámbito de la higiene industrial, se evaluaron los riesgos químicos asociados a la preparación de fórmulas magistrales por parte del personal de enfermería. Mediante una combinación de evaluación cualitativa y cuantitativa, se identificaron compuestos químicos de alto riesgo, como el fenol y el ácido acético. La evaluación cuantitativa reveló niveles de exposición inaceptables, superando los valores límite ambientales, lo que subraya la necesidad de implementar medidas preventivas adicionales.

8.2. Relevancia de los hallazgos para la seguridad y la higiene en el entorno hospitalario

Los hallazgos de este estudio tienen una gran relevancia para la seguridad y la higiene en el entorno hospitalario. La identificación y evaluación de riesgos específicos permite la implementación de medidas correctivas y preventivas que pueden mejorar significativamente las condiciones de trabajo en el Servicio de Farmacia. Estas medidas no solo reducen la incidencia de accidentes laborales y enfermedades profesionales, sino que también contribuyen a crear un ambiente de trabajo más seguro y saludable, incrementando la satisfacción y productividad del personal.

La relevancia también se extiende a la promoción de una cultura de seguridad dentro del hospital. La formación continua y la concienciación sobre la prevención de riesgos laborales fomentan prácticas seguras que se reflejan en todos los niveles de la organización. Además, el cumplimiento de las normativas legales vigentes asegura la protección adecuada de los trabajadores y refuerza el compromiso del hospital con la seguridad y la salud laboral.

8.3. Sugerencias para futuras investigaciones

Para futuras investigaciones, se recomienda ampliar el alcance de la evaluación de riesgos a otros servicios dentro del hospital para obtener una visión más integral de los riesgos laborales en el entorno hospitalario. Además, sería beneficioso realizar estudios longitudinales para evaluar la efectividad de las medidas preventivas implementadas a lo largo del tiempo y ajustar las estrategias según sea necesario.

Otra área de interés podría ser la evaluación de la exposición dérmica a agentes químicos, ya que este estudio se centró principalmente en la exposición por inhalación. Incorporar métodos para evaluar el riesgo dérmico proporcionaría una comprensión más completa de los riesgos químicos y permitiría diseñar medidas preventivas más integrales.

Finalmente, se sugiere investigar el impacto psicológico y emocional de los riesgos laborales en el personal de farmacia y otros profesionales de la salud. La carga emocional y el estrés asociado con el trabajo en entornos de alto riesgo pueden tener consecuencias significativas para la salud mental, y abordar estos aspectos contribuiría a mejorar el bienestar general de los trabajadores.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Unda-Urzaiz, M., Alonso-Herreros, J. M., Fernandez-Gomez, J. M., Gaspar-Carreño, M., Cozar-Olmos, J. M., & Lleti, A. C. C. (2018). Revisión de la evidencia sobre el manejo de medicamentos y productos peligrosos en los servicios de Urología. Documento de consenso entre la Asociación Española de Urología y la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. *Actas Urológicas Españolas*, 42(6), 375-380. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2018.03.001>.
2. Preventing occupational exposures to antineoplastic and other hazardous drugs in health care settings. (2020). <https://doi.org/10.26616/NIOSH PUB2004165>.
3. Estadística de Accidentes de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Economía Social. (s. f.).
4. Paredes Rizo, M. L., & Vázquez Ubago, M. (2018). Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculoesqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid.
5. Tenías Burillo, J. M., Mayordomo Fernández, C., & Escribà Agüir, V. (2006). Absentismo laboral por dolor de espalda en personal hospitalario: Estudio de cohortes. *Mapfre medicina*, 17(1), 3-13.
6. pinchopin. (2020, diciembre 17). NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente SESST. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. <https://www.sesst.org/ntp-330-sistema-simplificado-de-evaluacion-de-riesgos-de-accidente/>
7. Oller, N. C. (2012). Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (II).
8. Segura López, A., & Maurí Aucejo, A. R. (2016). Comparación de dos métodos de evaluación simplificada del riesgo químico por inhalación en un laboratorio universitario: COSHH Essentials y método basado en el INRS. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 19(2), 107-109. <https://doi.org/10.12961/aprl.2016.19.02.5>.

9. Manterola, C., & Otzen, T. (2015). Los Sesgos en Investigación Clínica. *International Journal of Morphology*, 33(3), 1156-1164. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000300056>.
10. LEP 2024. (n.d.). <https://bdlep.insst.es/LEP/>.

