



MÁSTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

Evaluación de riesgos en un laboratorio de investigación química orgánica.

Asignatura SIS 017

Autor / Alumno: Rubén Lluch Alcón.

D.N.I. 53221594P.

Tutor: Eduardo García-Verdugo Cepeda

Catedrático/a de la Universidad Jaume I.

Dep. de Química Inorgánica y Orgánica.

Curso 2022/23

Lectura Julio 2023

INDICE.

1.-	Introducción.	5
2.-	Objetivo.	6
3.-	Metodología.	7
4.-	Descripciones.	10
	4.1.-Descripción del centro.	10
	4.2- Descripción de los elementos del laboratorio.	11
5.-	Evaluación de riesgos.	13
	5.1.-etapa 1: Análisis del riesgo.	13
	5.2.-etapa 2: Valoración del riesgo.	17
	5.3.-etapa 3: Medidas preventivas.	20
6.-	Planificación .	22
7.-	Conclusión.	25
8.-	Referencias.	27
9.-	Anexos.	29

RESUMEN.

En este Trabajo Final de Máster se detalla la evaluación de los riesgos laborales presentes en los laboratorios química orgánica de la universidad Jaume I. En concreto el laboratorio TC1407DL.

Palabra clave: Evaluación de Riesgos Laborales. (en adelante ERL).

La ERL en un laboratorio de química orgánica es un proceso esencial para identificar y controlar los posibles peligros y riesgos asociados con las actividades, equipos y sustancias químicas utilizadas en dicho entorno. Esta evaluación se realiza con el objetivo de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores del laboratorio, así como prevenir incidentes, accidentes y enfermedades, además de minimizar los impactos negativos para el medio ambiente.

Este proceso se desarrolla en tres etapas fundamentales. La primera etapa consiste en la identificación de los posibles riesgos laborales. Aquí nos podemos encontrar riesgos pertenecientes a todas las especialidades de Prevención: Seguridad y Salud, Higiene, Ergonomía y Psicología y Medicina del trabajo. Pero nos quedaremos con aquellos riesgos que no podemos eliminar y que el valor del riesgo sea: moderado, importante e intolerable (ver tabla 2).

Una vez identificados estos riesgos, procedemos a la segunda etapa: evaluarlos. Esto implica indicar su probabilidad de que ocurran y la severidad o gravedad de su consecuencia. Para ello, se toman en cuenta factores como la peligrosidad, cantidad y concentración de las sustancias químicas, las características de los equipos y los procedimientos utilizados, así como la capacitación y experiencia del personal del laboratorio. Esta evaluación de riesgos puede realizarse mediante diferentes métodos, como análisis de riesgos cuantitativos o cualitativos.

En la tercera etapa. Se deben planificar e implantar las medidas de control para aquellos riesgos que no se pueden eliminar. En este punto podremos optar por medidas de prevención colectiva, equipos de protección individual. Controles periódicos de las instalaciones y mantenimientos preventivos, adecuación de las técnicas y adquisición de equipos más modernos y con más mecanismos de protección.

Es importante destacar que la ERL no es un proceso estático, sino continuo. Esta ERL debe ser revisada y actualizada periódicamente; si bien la norma no indica una cuantía de tiempo concreto. Esto se debe a que los riesgos pueden cambiar con el tiempo, debido a la introducción de nuevas sustancias químicas, nuevos equipos o procedimientos, así como a la identificación de nuevos conocimientos sobre los efectos de las sustancias químicas en la salud humana y el medio ambiente. Sin olvidar a los trabajadores con especial sensibilidad. Es fundamental mantener un sistema de gestión de riesgos efectivo y actualizar regularmente las ERL.

Asimismo, se debe tener en cuenta, la comunicación y formación adecuada del personal. Todos los trabajadores del laboratorio deben estar debidamente informados sobre los peligros y riesgos asociados con su trabajo, así como las medidas de control establecidas. También se deben proporcionar programas de capacitación periódicos para garantizar que el personal esté actualizado en cuanto a los procedimientos de seguridad y las buenas prácticas en el trabajo; sin olvidar, la participación de los trabajadores en la toma de decisiones.

En definitiva, la ERL, en un laboratorio de química orgánica, es un proceso esencial para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, así como prevenir incidentes y minimizar los impactos negativos para el medio ambiente. Ello, involucra la identificación de peligros, la evaluación de riesgos, la implementación de medidas de control y la revisión periódica del proceso. Es fundamental, contar con una comunicación clara y una formación adecuada del personal para asegurar la eficacia de las medidas de control implementadas.

1.- INTRODUCCIÓN.

Desde la Unión Europea, en el ámbito de prevención de riesgos laborales para los trabajadores, la Directiva marco 89/391/CEE del Consejo de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo, establece, como una obligación del empresario, la ERL. Fue la base del modelo español en materia de prevención. A partir de esta base legal, se formaron un conjunto de regulaciones para proteger mejor la salud y la seguridad de los trabajadores. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de 31 de noviembre de 1995, su posterior reforma con la Ley 54/2003 de 12 de diciembre de 2003 y el Reglamento de Servicios Preventivos RD 39/1997 de 17 de enero de 1997 impulsaron el cambio en materia de prevención de riesgos laborales en las empresas.

La seguridad y la protección de los trabajadores son aspectos fundamentales en cualquier entorno laboral. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (en adelante LPRL) es una normativa que tiene como objetivo principal garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, así como prevenir los riesgos derivados de la actividad laboral. La elaboración de una ERL es una herramienta clave para cumplir con esta LPRL y garantizar un entorno laboral seguro.

2.- OBJETIVOS.

2.1.-General.

El objetivo general de este trabajo es desarrollar todos los conocimientos adquiridos durante el Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales en la Universidad Jaime I. en el curso 2022/23. Aplicados a una evaluación de riesgos laborales, las medidas preventivas y la planificación de acciones.

2.2.-Específico.

El objetivo específico del trabajo es realizar una evaluación no exhaustiva de riesgos laborales y sus medidas preventivas en el laboratorio del departamento de Química Orgánica de la Universidad Jaime I. Para posteriormente, desarrollar las medidas necesarias para mejorar la prevención de riesgos laborales. Para la evaluación de riesgos se ha tenido en cuenta la naturaleza de los trabajos y los riesgos a los que se enfrentan las/los trabajadoras/es dentro de las instalaciones, así como las opiniones y sugerencias de los docentes en relación con los trabajos y riesgos.

3.- METODOLOGÍA.

La metodología a utilizar es la recomendada por el INSST, más concretamente en la *Guía Directrices básicas para la Evaluación de Riesgos Laborales*, mediante el método: Directa apreciación profesional acreditada (en adelante DAP). Este método, en caso necesario, deberá cumplimentarse con la realización del método: Mediciones, análisis o ensayos (MAE) y con las *Guías técnica para la evaluación y prevención de los riesgos del INSST*.

Con el método DAP, se consigue cuantificar el nivel de riesgo existente para, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección adoptando un criterio de toma de decisiones. Se deben seguir los pasos que se detallan a continuación:

Análisis de los riesgos.

Se trata de identificar los riesgos asociados a las actividades, equipos de trabajo y productos químicos. Se identifica el riesgo y se valoran la probabilidad de que ocurra y las consecuencias de que se materialice. Para ello utilizamos la tabla1.

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente Dañino (ED)
PROBABILIDAD	Baja (B)	Trivial (T)	Tolerable (TO)	Moderado (MO)
	Media (M)	Tolerable (TO)	Moderado (MO)	Importante (I)
	Alta (A)	Moderado (MO)	Importante (I)	Intolerable (IN)

Tabla 1. Nivel de riesgo.

Fuente: INSST.

NIVEL DE PROBABILIDAD:

- Probabilidad alta (A): El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media (M): El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja (B): El daño ocurrirá raras veces.

NIVEL DE CONSECUENCIAS:

- Ligeramente dañino (LD): Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza.
- Dañino (D): Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticas.
- Extremadamente Dañino (ED): Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples. Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Valoración del riesgo.

En función del nivel de riesgo que se encuentra en la tabla anterior, la empresa, debe decidir el momento de aplicación de las acciones correctoras para eliminar o reducir el riesgo. A la hora de tomar una decisión, respecto a que riesgo eliminar o reducir, primero se utilizará como guía la tabla 2. La cual establece prioridades y plazos en función del riesgo.

Para realizar la evaluación, se ha visitado el Laboratorio TC1407DL en varias ocasiones. Anotando los equipos y sustancias que se hallan en él. También se realiza una entrevista a los responsables del grupo de investigación Dr. E. García-Verdugo y la investigadora senior que trabaja de forma diaria en dicho laboratorio Dra. M. Macia y que se encuentra a cargo de dicho laboratorio. Se tomaron fotos (Anexo 4: Fotos) y anotaciones para posteriormente realizar la evaluación.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
TRIVIAL (T)	No se requiere acción específica
TOLERABLE (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
MODERADO (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado Cuando el riesgo moderado este asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará de acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
IMPORTANTE (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que no se hay reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados
INTOLERABLE (IN)	INTOLERABLE (IN) No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, con incluso recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo

Tabla 2. Descripción del riesgo.

Fuente: IN SST.

Gestión del riesgo.

Si la evaluación de riesgos concluye que el riesgo es trivial o tolerable, podremos continuar con el siguiente riesgo. Pero si la evaluación del riesgo muestra que el riesgo es moderado, importante o intolerable, el riesgo debe ser controlado.

4.- DESCRIPCIONES.

4.1.-DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE TRABAJO.

Se toma como referencia de lugar de trabajo el laboratorio de química orgánica TC1407DL Laboratorio de Investigación de la Universidad Jume I. Situado en el edificio TC, en la planta 4 y orientado al norte. (Anexos 2: planos). Este es un espacio dedicado a la enseñanza, investigación, etc. en el campo de la química orgánica. Pero como cualquier espacio de trabajo no está exento de riesgos y peligros. Tal es así que, en el año 2021, se produjo un incendio que lo dejó inutilizado por completo.



Foto 1: Cartel entrada al laboratorio.

Fuente: Propia.

Este laboratorio está equipado con: un Armario de seguridad para sustancias inflamables, una Desecadora, una Estufa de secado, un Rotavapor, una Estufa de vacío, dos Campanas extractoras de humos, un Armario para ácidos y bases, una Nevera y un equipo informático.

En cuanto a la infraestructura, el laboratorio TC1407DL, cuenta con un banco de trabajo donde se pueden llevar a cabo sus experimentos y una pila para la limpieza de los utensilios. También se hallan presentes una amplia variedad de reactivos químicos, soluciones y materiales de vidrio como; matraces, probetas, tubos de ensayo, pipetas, etc.

La seguridad es primordial en los laboratorios de química. Por lo tanto, se implementan medidas de prevención de riesgos tanto colectivas, como la disponibilidad equipos de extintores de incendios, mantas ignífugas, como individuales duchas de

seguridad, lavajos y el uso obligatorio de equipos de protección personal, como gafas protectoras, guantes, mascarillas y batas de laboratorio. (Anexo 4: fotos)



Foto 2: Vista parcial del Laboratorio desde el exterior.

Fuente: Propia.

4.2-DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTO DEL LABORATORIO.

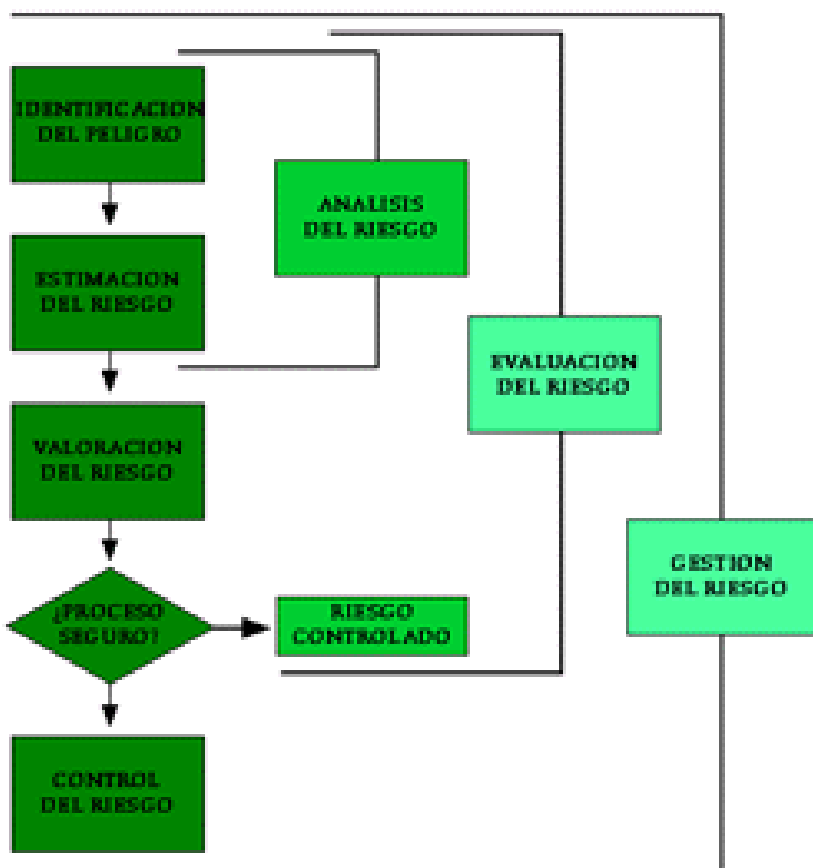
- Armarios de seguridad para productos inflamables: un armario de seguridad contra incendios para un laboratorio químico es un dispositivo especial diseñado para el almacenamiento seguro de productos químicos inflamables o peligrosos con el fin de prevenir y contener un posible incendio. Es importante tener en cuenta que los requisitos pueden variar

según los códigos y ordenanzas locales y *NTP 725: Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos*. (Anexo 4: foto 3).

- Desecadora: una desecadora de laboratorio es un equipo utilizado en química orgánica para eliminar la humedad o mantener un ambiente seco en muestras, reactivos o equipos sensibles a la humedad. (Anexo 4: foto 4).
- Estufa de secado: una estufa de secado es un equipo comúnmente utilizado en laboratorios de química orgánica para el secado de muestras o la eliminación de solventes volátiles. (Anexo 4: foto 5).
- Rotavapor: un rotavapor, también conocido como evaporador rotatorio, es un equipo utilizado en laboratorios de química orgánica para la evaporación y concentración de solventes de manera eficiente. (Anexo 4: foto 6).
- Estufa de vacío: una estufa de vacío es un equipo utilizado en laboratorios de química para llevar a cabo procesos de secado o calentamiento bajo condiciones de vacío controlado. (Anexo 4: foto 7).
- Campana extractora de humos: una campana extractora, también conocida como campana de humos, es un equipo esencial en un laboratorio de química para proporcionar un ambiente seguro y libre de contaminantes durante la manipulación de sustancias químicas. (Anexo 4: foto 9).
- Armario de seguridad para ácidos y bases: un armario de seguridad para ácidos y bases, también conocido como armario de almacenamiento de sustancias corrosivas, es un equipo diseñado especialmente para almacenar de forma segura y proteger los productos químicos corrosivos en un laboratorio de química. (Anexo 4: foto 12).
- Nevera: una nevera de laboratorio es un equipo utilizado para el almacenamiento de muestras, reactivos y productos químicos a bajas temperaturas. (Anexo 4: foto 8).

5.-PROCESO DEL LA EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES. ERL.

Sin pretender profundizar en los diferentes aspectos que puedan entrañar riesgos, se trabajará específicamente en el puesto de trabajo y actividades descritas en el apartado 4.1. En este diagrama se muestran los procesos para evaluar los riesgos por etapas:



Esquema 1. Esquema Evolución de riesgos.

Fuente: INSST.

5.1- ANÁLISIS DEL RIESGO.

Trabajar en un laboratorio de química orgánica, implica ciertos riesgos debido a la naturaleza de los materiales y sustancias químicas utilizados. De los equipos de trabajos y de los útiles empleados para llevar a cabo las tareas. Es fundamental tener un conocimiento adecuado de los posibles riesgos y tomar medidas de seguridad para prevenir accidentes y proteger la salud de los docentes y alumnos.

Determinación de los equipos de trabajo y las tareas asociadas.

- Armarios de seguridad para productos inflamables: esta es una instalación de almacenamiento seguro para productos químicos inflamables y peligrosos. Estos armarios están diseñados para ser ignífugos y a prueba de fugas, protegiendo a los trabajadores y el entorno de trabajo. Se deben ordenar los productos en función de sus características para evitar incompatibilidades. Buen etiquetado de las sustancias.
- Desecadora: una desecadora está diseñado para crear un ambiente de baja humedad en una habitación cerrada.
- Estufad de secado: esta herramienta es para deshumidificar muestras y materiales resistentes al calor. Un horno de secado es un dispositivo diseñado para proporcionar un ambiente de calentamiento controlado y homogéneo en un recinto cerrado.
- Rotavapor: este equipo sirve para llevar a cabo la evaporación y concentración de solventes en muestras líquidas. Es una herramienta comúnmente utilizada en la purificación y separación de compuestos orgánicos.
- Estufa de vacío: es un equipo utilizado en laboratorios para congelar o desgasificar muestras en un entorno de baja presión. A diferencia de un horno convencional, un horno de vacío permite realizar este proceso a presión reducida.
- Campana extractora de humos: es un equipo esencial en un laboratorio para la protección del personal y la prevención de la contaminación ambiental. Su función principal es capturar y eliminar los vapores, gases y partículas generados durante los experimentos, evitando su dispersión en el ambiente de trabajo.
- Armario de seguridad de ácidos y bases: este equipo sirve para el almacenamiento seguro de productos químicos corrosivos, como ácidos y bases. Estos armarios están específicamente diseñados para contener y proteger estas sustancias, evitando accidentes y minimizando los riesgos para las personas y el entorno de trabajo.

- Nevara: se utilizan para almacenar reactivos, muestras y otros productos químicos que requieran condiciones de temperatura controlada. Los refrigeradores de laboratorio son esenciales para mantener la estabilidad y la integridad de los productos químicos perecederos y sensibles al calor.
- Pantallas de visualización: se utilizan para presentar y analizar información científica de manera clara y accesible en base a los datos introducidos después de realizar las pruebas y experimentos.
- Utilización de productos y mezclas peligrosas: imprescindibles para las determinaciones de las pruebas y experimentos. Gestión de residuos peligrosos: se trata de gestionar los residuos generados durante las pruebas o experimentos, de manera que manejen y eliminen de forma segura.
- Utilización de material vitreo: necesarios para poder llevar a cabo las pruebas y experimentos.

Determinación de los riesgos asociados a cada equipo de trabajo.

“Obtener una relación de todos los riesgos asociados a cada uno de los puestos de trabajo...” INSST

De un modo genérico se describen los principales riesgos asociados a los equipos y tareas del laboratorio obtenidos mediante el método DAP y de las entrevistas a los responsables del grupo de investigación Dr. E. García-Verdugo y Dra. M. Macia.

- Caída de objetos manipulados: la manipulación de pequeños objetos de material vitreo, los cuales pueden resbalar de las manos. En caso de rotura podrían producir cortes al contacto. **Riesgo: medio y dañino.**
- Contacto térmico: quemaduras por no respetar los tiempos de los procesos de los equipos de trabajo o por reacciones entre los productos. **Riesgo: medio y dañino.**
- Exposición a sustancias nocivas i tóxicas: los compuestos orgánicos, como los solventes utilizados en la química orgánica, pueden ser tóxicos y causar daños a la salud. La exposición a largo plazo a estas sustancias puede afectar el sistema nervioso, los riñones, el hígado y otros órganos. **Riesgo: medio y dañino.**
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas: dependerá de la parte del cuerpo afectada pero básicamente son quemaduras. **Riesgo: medio y dañino.**
- Explosión y/o Incendio: muchos compuestos orgánicos son altamente inflamables y pueden causar explosiones o incendios si se manipulan o almacenan incorrectamente. **Riesgo: medio y extremadamente dañino.**
- Exposición a contaminantes químicos: los laboratorios de química orgánica utilizan compuestos orgánicos que pueden ser tóxicos si se queman. Estos se pueden inhalar y causar riesgos para la salud respiratoria. La exposición a largo plazo puede dañar el sistema nervioso central, el hígado y otros órganos. Riesgo: moderado. **Riesgo: medio y dañino.**

- Iluminación: una iluminación incorrecta puede presentar principalmente los siguientes riesgos: Fatiga visual, dolor de cabeza, etc. **Riesgo: bajo y dañino.**
- PVD: se pueden presentar daños como la fatiga mental, problemas posturales largos tiempos sentado. Síndrome del túnel carpiano. **Riesgo: medio y dañino.**
- Física. Posición: de pie (trabajo de investigación): permanecer largos ratos de pies puede conllevar los siguientes riesgos. Dolor de piernas, Caderas, Espalda, Sobrecarga de las articulación y Problemas de circulación entre otros. **Sentado** (trabajo de análisis de datos): los riesgos más comunes son: TME, problemas de circulación y metabólicos y Cardiovasculares. **Riesgo: medio y dañino.**
- Mental. Recepción de la información: cuando se transmiten conocimientos técnicos desde los Docentes a los alumnos. Se puede producir un riesgo mental como sobrecarga cognitiva, estrés y ansiedad, agotamiento mental. **Riesgo: medio y dañino.**
- Mental. Tratamiento de la información: en ocasiones la asimilación de la información para ser comprendida es costoso y puede ser un problema de bienestar mental generando problemas cognitivos, de estrés y ansiedad, agobio y cansancio. **Riesgo: medio y dañino.**
- Mental Respuesta: si no se asimila bien la información recibida e interpretada puede ocasionar presión mental y estrés entre otros problemas mentales. **Riesgo: medio y dañino.**
- Autonomía: la pérdida de autonomía y de capacidad de tomar decisiones en el trabajo puede tener efectos psicosociales como desmotivación y falta de compromiso. Además de frustración, baja satisfacción y conflictos interpersonales. **Riesgo: medio y ligeramente dañino.**

5.2.- VALORIZACIÓN DEL RIESGO.

“Una vez obtenida la relación de riesgos asociados a un puesto de trabajo, el personal evaluador analizará, para cada uno de ellos,” INSSST

A modo de gui3n para futuras ERL, indico una relaci3n general y no exhaustiva de los riesgos laborales seg3n el INSST.

RIESGOS LABORALES ASOCIADOS A LOS PUESTOS DE TRABAJO			
Riesgos asociados a la SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
Caída de personas a distinto nivel	<input type="checkbox"/>	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	<input type="checkbox"/>
Caída de personas al mismo nivel	<input type="checkbox"/>	Atropellos o golpes con vehículos	<input type="checkbox"/>
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o desprendimiento	<input type="checkbox"/>	Contactos eléctricos directos	<input type="checkbox"/>
Caída de objetos en manipulación	<input type="checkbox"/>	Contactos eléctricos indirectos	<input type="checkbox"/>
Pisadas sobre objetos	<input type="checkbox"/>	Contactos térmicos	<input type="checkbox"/>
Choques contra objetos inmóviles	<input type="checkbox"/>	Explosiones	<input type="checkbox"/>
Choques contra objetos móviles	<input type="checkbox"/>	Incendios	<input type="checkbox"/>
Cortes o golpes por objetos o herramientas	<input type="checkbox"/>	Accidentes causados por seres vivos	<input type="checkbox"/>
Proyección de fragmentos o partículas	<input type="checkbox"/>	Contacto con sustancias irritantes, corrosivas, etc.	<input type="checkbox"/>
Atrapamiento por o entre objetos	<input type="checkbox"/>	Exposición aguda a sustancias tóxicas	<input type="checkbox"/>
Aplastamiento	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Riesgos asociados a la HIGIENE INDUSTRIAL			
Exposición a agentes químicos peligrosos (tóxicas, sensibilizantes, etc.)	<input type="checkbox"/>	Exposición a radiaciones no ionizantes	<input type="checkbox"/>
Exposición a agentes químicos cancerígenos o mutágenos	<input type="checkbox"/>	Exposición a ruido	<input type="checkbox"/>
Exposición a fibras de amianto	<input type="checkbox"/>	Exposición a vibraciones	<input type="checkbox"/>
Exposición a agentes biológicos	<input type="checkbox"/>	Exposición a temperaturas ambientales extremas (ambiente térmico)	<input type="checkbox"/>
Exposición a radiaciones ionizantes	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Riesgos asociados a la ERGONOMÍA			
Carga física por manipulación manual de cargas	<input type="checkbox"/>	Iluminación	<input type="checkbox"/>
Carga física por posturas de trabajo	<input type="checkbox"/>	Ruido	<input type="checkbox"/>
Carga física por movimientos repetitivos (de alta frecuencia)	<input type="checkbox"/>	Calidad del ambiente interior	<input type="checkbox"/>
Carga mental	<input type="checkbox"/>	Riesgos ergonómicos asociados al uso de pantallas de visualización de datos	<input type="checkbox"/>
Ambiente térmico (moderado)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
PSICOSOCIOLOGÍA - Riesgos asociados al / a la			
Contenido de trabajo (repetitividad, escaso contenido, etc.)	<input type="checkbox"/>	Relaciones interpersonales /apoyo social (escaso o inadecuado apoyo social, mala calidad relaciones personales, situaciones conflictivas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Carga de trabajo/ritmo de trabajo (infracarga o sobrecarga, ritmo alto o impuesto o inadecuado, niveles de concentración/atención continuada, etc.)	<input type="checkbox"/>	Equipos de trabajo/exposición a otros riesgos (tecnologías, equipos, herramientas, diseño, entorno físico, etc.)	<input type="checkbox"/>
Tiempo de trabajo (nocturnidad, turnicidad, duración jornadas excesiva, imprevisibilidad, etc.)	<input type="checkbox"/>	Acoso (sexual, discriminatorio, etc.)	<input type="checkbox"/>
Participación/Control (falta de autonomía temporal o decisional, dificultad para tener iniciativa o participación, etc.)	<input type="checkbox"/>	Violencia externa	<input type="checkbox"/>
Desempeño de rol (indefinición, conflicto, ambigüedad, etc.)	<input type="checkbox"/>	Demandas emocionales (por trato con clientes, etc.)	<input type="checkbox"/>
Desarrollo profesional (insuficiente formación o capacitación, promoción inadecuada o insuficiente, remuneración, etc.)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Imagen 1: relación de riesgos asociados a los puestos de trabajo.

Fuente: INSST Guía directrices básicas para la evaluación de riesgos laborales.

Para el siguiente TFM, se realizará una ERL de los equipos y tareas descritas anteriormente en los puntos 4 y 5.

Se utiliza como criterio de evaluación de la Tabla 1 Niveles de riesgo. Estos nos proporcionan la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. Utilizando la Tabla 2 Descripción del riesgo para la toma de decisiones. La cual nos indica los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adaptarse las medidas de control del riesgo. A continuación, se detallan los riesgos identificados a tener en cuenta.

CÓDIGO	RIESGO	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	VALOR
	ACCIDENTES			
40	Caída de objetos en manipulación	media	dañino	moderado
150	Contactos térmicos	media	dañino	moderado
170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	media	dañino	moderado
180	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	media	dañino	moderado
200	Explosiones	baja	Extrem. dañino	moderado
212	Incendios. Propagación	baja	dañino	moderado
	ENFERMEDAD PROFESIONAL			
310	Exposición a contaminantes químicos	media	dañino	moderado
380	Iluminación	baja	dañino	tolerable
	FATIGA			
410	Física. Posición	media	dañino	moderado
450	Mental. Recepción de la información	alta	ligeramente dañino	moderado
460	Mental. Tratamiento de la información	alta	ligeramente dañino	moderado
470	Mental. Respuesta	alta	ligeramente dañino	moderado
	INSATISFACCIÓN			
540	Autonomía	media	ligeramente dañino	tolerable

Tabla 3: datos de la ERL.

Fuente: propia.

En Anexo 3, Tabla 5 se deja la clasificación completa de los riesgos laborales codificados.

5.3.- GESTIÓN DEL RIESGO. MEDIDAS PREVENTIVAS.

Riesgo 40 caída de objetos en manipulación, **moderado**. Medidas preventivas: limpiar las herramientas o materiales resbaladizos, utilizar guantes para mayor agarre, revisión de los equipos para que no se desajusten y pausas cortas de descanso.

Riesgo 150 contacto Térmicos, **moderado**. Medidas preventivas: cubrir las partes calientes con material aislante, alejarse si es posible de los puntos calientes y esperar a que enfrié, señalar la zona o material caliente, utilizar guantes o EPI adecuados.

Varios. Riesgos 170 Exposición a sustancias nocivas o tóxicas y 310 exposición a contaminantes químicos, **moderado**. Medidas preventivas: leer las etiquetas y pedir las fichas de seguridad de los productos a manipular, no realizar mezclas incontroladas de productos químicos, hacer uso de las medidas de protección colectiva y utilizar el EPI adecuado. Uso de la campana extractora de humos.

Riesgo 180 contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas, **moderado**. Medidas preventivas: leer las etiquetas y pedir las fichas de seguridad de los productos a manipular, no realizar mezclas incontroladas de productos químicos, utilizar ropa de protección y EPI adecuados. Uso de la campana extractora de humos.

Varios. Riesgos 200 explosión y 212 Incendio, **moderado**. Medidas preventivas: evaluar y controlar las posibles fugas, evitar la formación de atmósferas explosivas, no provocar chispas, descargar la electricidad estática si la hubiera. Señalización. Revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos de trabajos. Protocolos de comprobación antes de comenzar la tarea con los equipos del laboratorio. Protocolo de evacuación.

Riesgo 380 iluminación, **tolerable**. Medidas preventivas: evitar reflejos y deslumbramientos, difusores en las luminarias, evitar ventanas con sol directo o en su caso uso de cortinas, evitar superficies brillantes. Hacer pausas cada 50 minutos de trabajo cuando se trabaje con la PVD. Si es necesaria aumenta el nivel de luz a hasta los

1000 lux. Se recomienda instalar luces localizadas sobre los equipos que no disponen de luz adicional para evitar sombras.

Riesgo 410 Físico Posición, **moderado**. Medidas preventivas: hacer pausas cortas cada 50 minutos tanto en trabajos de pie como sentado con PVD. Cambiar la silla a una que proteja la espalda y el cuello. Cuando se trabaje de pie con los equipos de investigación cambiar la postura a sentados ayudándonos de taburetes.

Varios Riesgos 450 mental. Recepción de la información, 460 mental. Tratamiento de la información y 470 mental. Tratamiento de la información, **moderado**. Medidas preventivas: en la medida de lo posible realizar turnos variando trabajos de laboratorio con trabajos con PVD. Mantener un ambiente de trabajo agradable y cuidar las relaciones con los compañeros. Alternar los trabajos monótonos y repetitivos. Mejora de la comunicación y de la organización del trabajo. Facilitar la comunicación tanto a nivel horizontal como a nivel vertical Permitir tiempo de aprendizaje Mantener hábitos laborales saludables y pausa de descanso.

Riesgo 540 autonomía, **tolerable**. Medidas preventivas: alternar el trabajo con prácticas de relajación. Mantener hábitos laborales saludables y pausa de descanso.

6.- PLANIFICACIÓN.

“Planificar la acción preventiva a partir de una evaluación inicial de riesgos. Evaluar los riesgos a la hora de elegir los equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. Esta obligación ha sido desarrollada en el capítulo II, artículos 3 al 7 del Real Decreto 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención.

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. Evaluación de riesgos. INSST.”

A continuación, se presentan unas posibles medidas de prevención a planificar y programar para el laboratorio de química orgánica basado en las Directrices básicas para la ERL del INSST. De tal modo, que aplicamos la norma adecuada de la cual podemos encontrar parte en pto.8.-Referencias.

- Información de riesgos: al personal Docente del laboratorio y a los alumnos de los riesgos encontrados en la ERL. Informar de la clasificación de los riesgos en función de la probabilidad y severidad de que ocurran. Programar reunión lo antes posible.
- Informar de las medidas preventivas: control, etiquetado y almacenamiento de productos químicos. Uso adecuado de los EPI. Establecer prácticas de trabajo seguras. Capacitar y formar personal en seguridad química. Mantenimiento de los equipos, los materiales y los procedimientos de seguridad. Implantar protocolos y medidas de trabajo y control, como por ejemplo realizar un check-list de verificación antes de comenzar a trabajar.
-

- Formación continua y capacitación: establecer programas de formación y capacitación rotativos y periódico todo el personal en: seguridad de laboratorio, manejo de nuevos productos químicos, manejo de equipos, protocolos de emergencia y gestión de manejo de residuos.
- Comunicación y participación: facilitar la comunicación horizontal y vertical entre los usuarios del laboratorio, el profesorado y alumnos y con la dirección de la universidad y el Servicio de Prevención Propio SPP, para facilitar la participación en la identificación de riesgos y las estrategias de mejora de la seguridad.
- Programa de Control de los productos químico: desarrollo de documentación para los productos químicos utilizados que contengan información sobre sus propiedades, peligros y medidas de control. Métodos de almacenamiento, manipulación y gestión de los residuos. Mediante la evaluación de la salud, realizar el seguimiento de la exposición a químicos y evaluación de la efectividad de las medidas de control utilizadas. Planes de contingencia para situaciones de emergencia: derrames, fugas o daños.
- Inspecciones periódicas de equipos: programar inspecciones periódicas de laboratorio para detectar deficiencias en las medidas de seguridad. Realizar revisiones periódicas de los procedimientos y políticas de seguridad para garantizar que funcionen correctamente y realice las actualizaciones necesarias.
- Plan de contingencia: informar y formar a al alumnado y docentes sobre el plan de acción de la UJI en caso de una emergencia, como intoxicaciones, incendios o heridas, cortes, salpicaduras y lesiones. De los procedimientos de evacuación, la ubicación del equipo de seguridad (extintores de incendios, BIE duchas de emergencia, etc.). Los procedimientos de solitudes de ayuda interna de la UJI y del P.A.S. para solicitar ayuda externa.

- Evaluación y mejora continua: establecer evaluaciones periódicas de los riesgos para garantizar su control y eliminación. Realizando los cambios y las mejoras necesarios en las medidas que ya existen o en los nuevos equipos, procesos, personal docente y alumnado y productos químicos.

7.-CONCLUSIÓN.

De las visitas al laboratorio TC1407DL y las entrevistas con el personal responsable del grupo de investigación Dr. E. García-Verdugo y la Dra. M. Macia, se extraen las siguientes conclusiones. Se deduce que es un lugar de trabajo seguro en cuanto a Seguridad, Higiene y Psicosocial, dado que tiene ya protocolos. Desde el SPP de la UJI en materia de prevención, como los propios del equipo del laboratorio, a la hora de informar y formar sobre las buenas prácticas de trabajo. Además del seguimiento y acompañamiento del personal no habitual en el laboratorio. La ergonomía es mejorable en algunos aspectos que indicaremos más adelante.

El personal docente conoce las sustancias y productos químicos. Sabe distinguir los tipos de peligrosidad asociada a cada uno. Además de los protocolos de almacenaje y gestión de residuos y los EPI a utilizar.

El personal docente está formado y familiarizado con el uso de los equipos de trabajo. Conoce el modo de trabajo con los equipos y los protocolos de buenas prácticas.

El personal docente conoce los protocolos de contingencias sabiendo donde están ubicados los equipos de seguridad y como proceder.

Dado que nos encontramos en un lugar de trabajo de ámbito académico, se entiende, que el personal docente está en continua formación; en el avance de los equipos de trabajo, productos y sustancias químicas. Anqué no está por demás programar jornadas de formación y divulgación de seguridad y sensibilización.

También sería conveniente, tal como se ha mencionado al principio, realizar formación en cuanto a la ergonomía y posturas de trabajo para evitar, molestias, lesiones o bajas debido a largos periodos de trabajo sentado o de pie. Que en ocasiones pueden terminar en problemas de mala circulación, TME, cardiovasculares u obesidad entre otros. Fomentar la dieta sana, el ejercicio y la meditación para evitar estos problemas ergonómicos.

Respecto de los alumnos usuarios del laboratorio, según las entrevistas realizadas, son personal formado académicamente, al que se le imparte una charla de buenas prácticas y seguridad en el trabajo y al que se le acompaña en sus labores hasta que es capaz de valerse por sí mismo.

8.- REFERENCIAS.

INSST

Catálogo de publicaciones del INSST:

<http://www.insst.es/catalogo-de-publicaciones>

Notas técnicas de prevención. INSST.

- NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.
- NTP 433: Prevención del riesgo en el laboratorio. Instalaciones, material de laboratorio y equipos.
- NTP 464: Prevención del riesgo en el laboratorio químico: operaciones básicas.
- NTP 517: Prevención del riesgo en el laboratorio. Utilización de equipos de protección individual (I): aspectos generales
- NTP 518: Prevención del riesgo en el laboratorio. Utilización de equipos protección individual (II): gestión.
- NTP 725: Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos.
- NTP 934 Agentes químicos metodología cualitativa y simplificada de evaluación del riesgo de accidente.
- NTP 935 Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (I). Aspectos generales.
- NTP 936 Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (II). Modelo COSHH Essentials.
- NTP 937 Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (III). Método basado en el INRS.
- NTP 987 Laboratorios químicos: clasificación y estimación de su peligrosidad (I)
- NTP 988 Laboratorios químicos: clasificación y estimación de su peligrosidad (II)

Guías Técnicas. INSST

- Para la evaluación y prevención de riesgos eléctricos.
- Para la evaluación y prevención de riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo.
- Para la evaluación y prevención de riesgos relacionados con la exposición a agentes Biológicos en el trabajo.
- Para la evaluación y prevención de riesgos relacionados con la exposición a agentes Químicos en los lugares de trabajo.

Legislación española de aplicación

- LEY 31/1995 de 8 de noviembre de 1995
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicio de prevención
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de Lugares de trabajo.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- El 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
- LEY 54/2003

8.- ANEXOS.

Anexo 1: Abreviaturas.

- **ERL: evaluación de riesgos laborales.**
- **CEE: comunidad económica europea.**
- **RD: real decreto.**
- **LPRL: ley de prevención de riesgos laborales.**
- **INSST: instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo.**
- **DAP: método directa apreciación profesional acreditado.**
- **MAE: método mediciones, análisis o ensayos.**
- **NTP: nota técnica de prevención.**
- **TME: trastornos musculo esqueléticos.**
- **EPI: equipo de protección individual.**
- **PDV: pantalla de visualización de datos.**
- **SPP: servicio de prevención propio.**
- **BIE: boca de incendios equipada.**
- **UJI: universidad Jaume I.**
- **PAS: prevenir alertar y socorrer.**

Anexo 2: Planos.

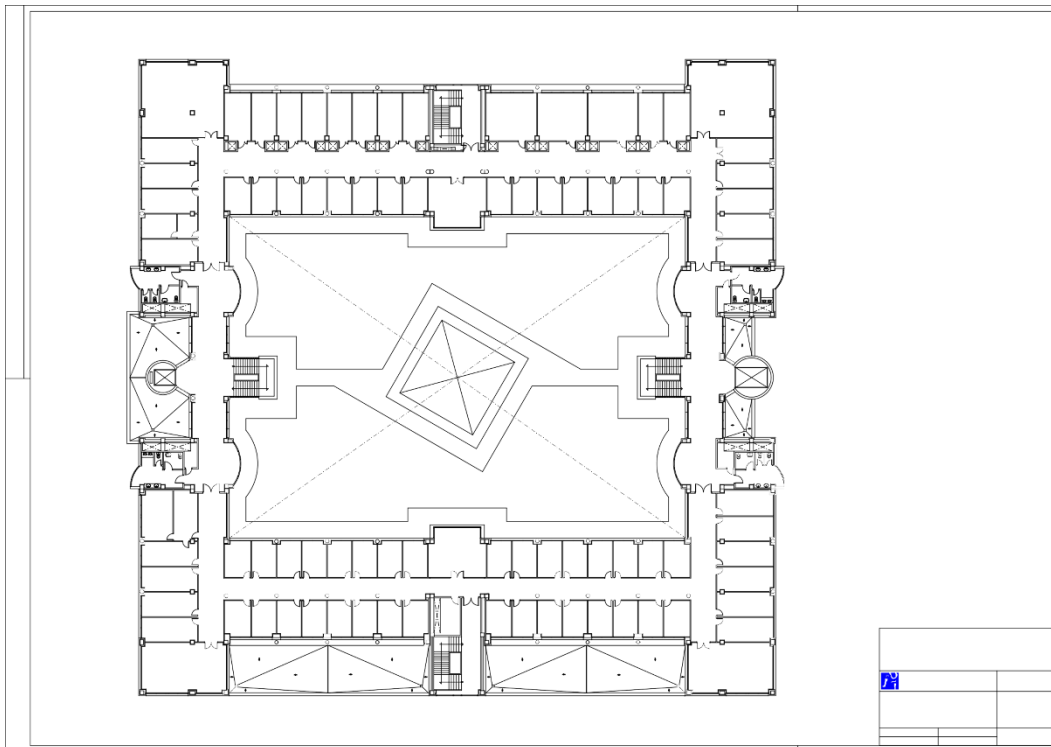


Imagen 2: Plano del Plana.

Fuente OTOP UJI

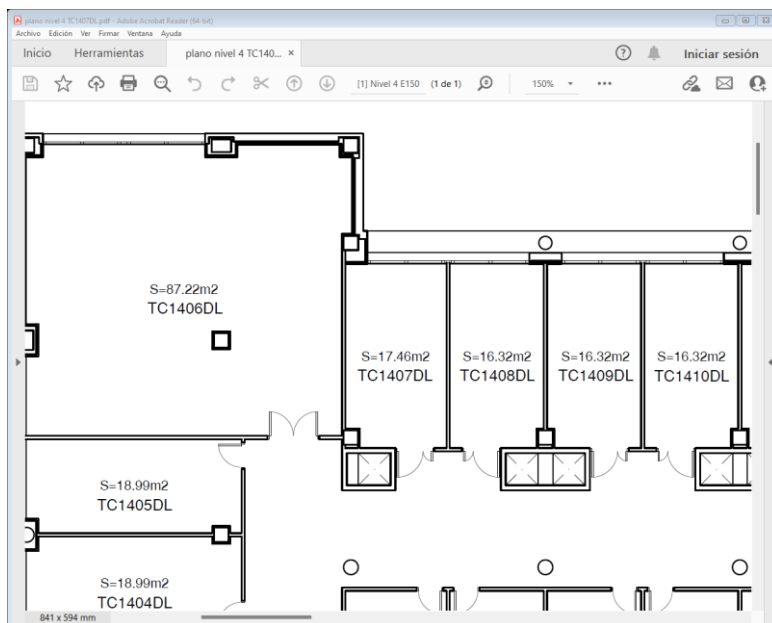


Imagen 3: Plano del Laboratorio, detalle.

Fuente OTOP UJI

Anexo 3: Tablas.

CÓDIGO	RIESGO	CÓDIGO	RIESGO
	ACCIDENTES		ENFERMEDAD PROFESIONAL
010	Caída de personas a distinto nivel	310	Exposición a contaminantes químicos
020	Caída de personas al mismo nivel	320	Exposición a contaminantes biológicos
030	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	330	Ruido
040	Caída de objetos en manipulación	340	Vibraciones
050	Caída de objetos desprendidos	350	Estrés térmico
060	Pisadas sobre objetos	360	Radiaciones ionizantes
070	Choques contra objetos inmóviles	370	Radiaciones no ionizantes
080	Choques contra objetos móviles	380	Iluminación
090	Golpes/cortes por objetos o herramientas		FATIGA
100	Proyección de fragmentos o partículas	410	Física. Posición
110	Atrapamientos por o entre objetos	420	Física. Desplazamiento
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	430	Física. Esfuerzo
130	Sobreesfuerzos	440	Física. Manejo de cargas
140	Exposición a temperaturas ambientales extremas	450	Mental. Recepción de la información
150	Contactos térmicos	460	Mental. Tratamiento de la información
161	Contactos eléctricos directos	470	Mental. Respuesta
162	Contactos eléctricos indirectos	480	Fatiga crónica
170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas		INSATISFACCIÓN
180	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	510	Contenido
190	Exposición a radiaciones	520	Monotonía
200	Explosiones	530	Roles
211	Incendios. Factores de inicio	540	Autonomía
212	Incendios. Propagación	550	Comunicaciones
213	Incendios. Medios de lucha	560	Relaciones
214	Incendios. Evacuación	570	Tiempo de trabajo
220	Accidentes causados por seres vivos		
230	Atropellos o golpes con vehículos		

Tabla 4: CLASIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Fuente INSST

CÓDIGO	RIESGO	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	VALOR
	ACCIDENTES			
10	Caída de personas a distinto nivel	baja	ligeramente dañino	trivial
20	Caída de personas al mismo nivel	baja	ligeramente dañino	trivial
30	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	baja	ligeramente dañino	trivial
40	Caída de objetos en manipulación	media	dañino	moderado
50	Caída de objetos desprendidos	baja	ligeramente dañino	trivial
60	Pisadas sobre objetos	baja	ligeramente dañino	trivial
70	Choques contra objetos inmóviles	baja	ligeramente dañino	trivial
80	Choques contra objetos móviles	baja	ligeramente dañino	trivial
90	Golpes/cortes por objetos o herramientas	baja	ligeramente dañino	trivial
100	Proyección de fragmentos o partículas	baja	ligeramente dañino	trivial
110	Atrapamientos por o entre objetos	baja	ligeramente dañino	trivial
120	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	baja	ligeramente dañino	trivial
130	Sobreesfuerzos	baja	ligeramente dañino	trivial
140	Exposición a temperaturas ambientales extremas	baja	ligeramente dañino	trivial
150	Contactos térmicos	media	dañino	moderado
161	Contactos eléctricos directos	baja	ligeramente dañino	trivial
162	Contactos eléctricos indirectos	media	ligeramente dañino	trivial
170	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	media	dañino	moderado
180	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	media	dañino	moderado
190	Exposición a radiaciones	baja	ligeramente dañino	trivial
200	Explosiones	baja	Extrem. dañino	moderado
211	Incendios. Factores de inicio	media	ligeramente dañino	trivial
212	Incendios. Propagación	baja	dañino	moderado
213	Incendios. Medios de lucha	baja	ligeramente dañino	trivial
214	Incendios. Evacuación	baja	ligeramente dañino	trivial
220	Accidentes causados por seres vivos	baja	ligeramente dañino	trivial
230	Atropellos o golpes con vehículos	baja	ligeramente dañino	trivial
	ENFERMEDAD PROFESIONAL			
310	Exposición a contaminantes químicos	media	dañino	moderado
320	Exposición a contaminantes biológicos	baja	ligeramente dañino	trivial
330	Ruido	baja	ligeramente dañino	trivial
340	Vibraciones	baja	ligeramente dañino	trivial
350	Estrés térmico	baja	ligeramente dañino	trivial
360	Radiaciones ionizantes	baja	ligeramente dañino	trivial
370	Radiaciones no ionizantes	baja	ligeramente dañino	trivial
380	Iluminación	baja	dañino	tolerable

FATIGA				
410	Física. Posición	media	dañino	moderado
420	Física. Desplazamiento	baja	ligeramente dañino	trivial
430	Física. Esfuerzo	baja	ligeramente dañino	trivial
440	Física. Manejo de cargas	baja	ligeramente dañino	trivial
450	Mental. Recepción de la información	alta	ligeramente dañino	moderado
460	Mental. Tratamiento de la información	alta	ligeramente dañino	moderado
470	Mental. Respuesta	alta	ligeramente dañino	moderado
480	Fatiga crónica	baja	ligeramente dañino	trivial
INSATISFACCIÓN				
510	Contenido	baja	ligeramente dañino	trivial
520	Monotonía	baja	ligeramente dañino	trivial
530	Roles	baja	ligeramente dañino	trivial
540	Autonomía	media	ligeramente dañino	tolerable
550	Comunicaciones	baja	ligeramente dañino	trivial
560	Relaciones	baja	ligeramente dañino	trivial
570	Tiempo de trabajo	baja	ligeramente dañino	trivial

Tabla 5: Evaluación de los Riesgos Laborales completa.

Fuente: Propia.

Anexo 4: Fotos del Laboratorio TC1407DL.



Foto 3: Armario antincendios.

Fuente: Propia.



Foto 4: Desecadora.

Fuente: Propia.



Foto 5: Estufa de secado

Fuente: Propia.



Foto 6: Rotavapor.

Fuente: Propia.



Foto 7: Estufa de vacío.
Fuente: Propia.



Foto 8: Nevera.
Fuente: Propia.



Foto 9: Campanas extractoras de humos.
Fuente: Propia.



Foto 9: Termostato
Fuente: Propia.



Foto 10: Luces, Aire acondicionado.
Fuente: Propia.



Foto 11 Banco de trabajo y material vitreo.

Fuente: Propia.



Foto 12: Armario para ácidos y bases.

Fuente: Propia.



Foto 13: Detector de humos y de luz.

Fuente: Propia.

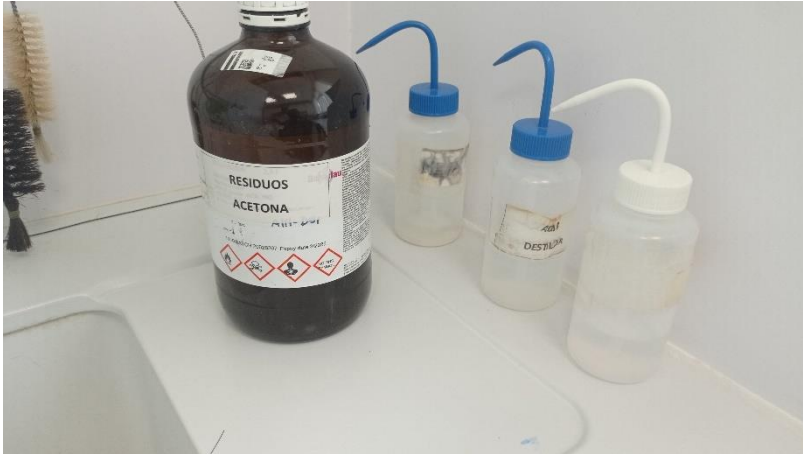


Foto14: Residuos durante el trabajo.

Fuente: Propia.



Foto15: Residuos para ser retirados por un gestor.

Fuente: Propia.



Foto 16: Residuos sólidos.

Fuente: Propia.



Foto 17: Residuos líquidos.

Fuente: Propia.

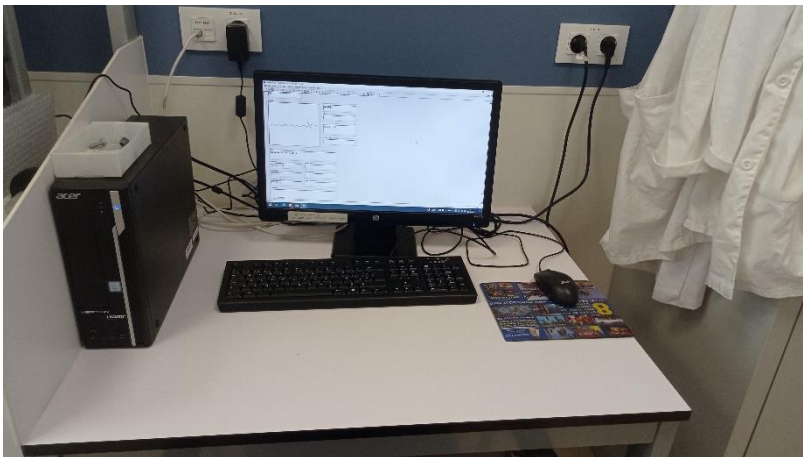


Foto 18: PVD.

Fuente: Propia.



Foto 19: Pila limpia.

Fuente: Propia.



Foto 20: Escorredor.

Fuente: Propia.



Foto 21: Batas.

Fuente: Propia.



Foto 22: Guantes.

Fuente: Propia.



Fotos 23: ducha lavaojos.

Fuente: Propia.

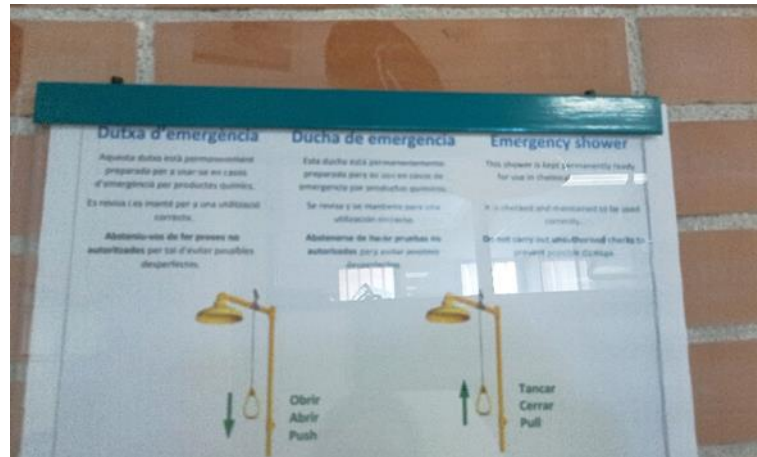


Foto 24: Cartel explicativo.

Fuente: Propia.



Foto 25: Extintor.

Fuente: Propia.



Foto 26: Manta térmica.

Fuente: Propia.



Foto 27: absorbentes.

Fuente: Propia.



Foto 28: señales de evacuación y de incendios.

Fuente: Propia.



Foto 29: salidas de emergencia.

Fuente: Propia.