



---

**Universidad de Valladolid**



**Escuela Técnica Superior  
de Ingenierías Agrarias Palencia**

Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato,  
Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.  
Especialidad en Tecnología Agraria, Alimentaria y Forestal.

DISEÑO Y PROGRAMACIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO:  
**ESPECIFICACIONES DE PRODUCTOS DE  
ACABADO PARA MADERA.**

PERTENECIENTE AL MÓDULO DE ACABADOS EN MADERA Y MUEBLE,  
DEL CICLO DE GRADO MEDIO DE TÉCNICO EN CARPINTERÍA Y MUEBLE.

**CURSO 2022/2023**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**ALUMNO: RUBÉN AGUILAR GUTIÉRREZ**

**TUTORA: MARIA MILAGROSA CASADO SANZ**

## ÍNDICE.

1. Justificación.....	3
1.1. Relevancia del Trabajo Fin de Máster.....	3
1.2. Marco legislativo de Trabajo Fin de Máster.....	4
2. Datos generales.....	5
2.1.Contexto educativo.....	5
2.2.Centro educativo.....	5
2.3.Contexto laboral.....	6
2.4.Enmarque respecto a la Programación Didáctica del módulo.....	7
3. Objetivos y Competencias.....	9
4. Contenidos.....	12
5. Metodología.....	15
6. Actividades.....	18
6.1.Actividad 1: ¿Dónde encontramos las especificaciones de un producto?.....	18
6.2.Actividad 2: Ficha Técnica de un producto.....	19
6.3.Actividad 3: Ficha de Seguridad de un producto.....	21
6.4.Actividad 4: Etiquetaje de un producto.....	23
6.5.Actividad 5: Los pictogramas.....	26
6.6.Actividad 6: Ensayo sobre la viscosidad de un producto.....	27
7. Evaluación.....	30
8. Atención individualizada.....	33
8.1.Adaptación curricular.....	33
8.2. Flexibilización.....	33
9. Evaluación de la Unidad de Trabajo.....	35
10. Conclusiones.....	36
11. Limitaciones y Prospectivas de Futuro.....	37
12. Bibliografía. Legislación y webgrafía.....	38
13. Anexo I. Instalaciones.....	40
14. Anexo II. Materiales.....	41
15. Anexo III. Apuntes de la Unidad de Trabajo.....	49

## **1. JUSTIFICACIÓN.**

### **1.1. Relevancia del Trabajo Fin de Máster.**

El presente Trabajo Fin de Máster se basa en la propuesta educativa del desarrollo de una Unidad de Trabajo, perteneciente al módulo de “Acabados en Madera y Mueble”, que forma parte del segundo curso del ciclo de Grado Medio de Técnico en Carpintería y Mueble. Para su elaboración el autor se ha basado en el currículo descrito tanto en la legislación estatal y como en la de la comunidad autónoma aplicable al mismo.

El enfoque que se ha querido aplicar parte de la experiencia vivida durante el desarrollo de la asignatura de prácticas en el IES. Ribera de Castilla. Durante este periodo se pudo comprobar la necesidad de un cambio en el modelo tradicional de transmisión/recepción. Por ello se ha buscado implementar una visión diferente, que incluya el uso de las TIC en este proceso de aprendizaje.

Se ha propuesto el uso de una metodología activa. Por metodologías activas entendemos aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje (Labrador y Andreu, 2008). Este es uno de los detalles que se advirtió durante la fase de prácticas, la baja participación del alumnado, o participación pasiva, durante las diferentes sesiones. Por ello con esta propuesta se ha querido fomentar que el alumnado sea el que genera su propio conocimiento y lo pueda aplicar durante el desarrollo de su profesión, así como en el aprendizaje a lo largo de la vida.

En la actualidad el uso de internet y de las diferentes tecnologías de la comunicación están presentes en el día a día de los alumnos, considerados como una generación digital. Esta situación desemboca en una transformación en el sistema educativo con la finalidad de atender a las necesidades de los discentes en una sociedad en constante cambio (Viñals Blanco y Cuenca Amigo, 2016). Por este motivo se ha considerado la inclusión de las TIC como herramienta de soporte para el desarrollo de las diferentes actividades y como elemento motivador.

Por otra parte, se ha propuesto introducir el pensamiento visible, este enfoque metodológico no solo genera un ambiente de aula que promueve disposiciones para

pensar, sino que instruye explícitamente en habilidades del pensamiento (Ritchhart, 2015; Hamada, 2015). El pensamiento visible se refiere a “cualquier tipo de representación observable que documente y apoye el desarrollo de las ideas, preguntas, razones y reflexiones en desarrollo de una persona o un grupo” (Tishman y Palmer, 2005, p.2). La razón de introducir este enfoque es que durante el desarrollo de las distintas sesiones de prácticas se comentó con el tutor la necesidad de fomentar este tipo de pensamiento, observando las carencias que mostraban los alumnos. Después de implementarlo se comprobó tanto la actitud de los alumnos, como el clima del aula, habían mejorado.

## **1.2. Marco legislativo del Trabajo Fin de Máster.**

Según el Reglamento de la Universidad de Valladolid sobre la elaboración y evaluación del Trabajo Fin de Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, el marco legislativo al que se acoge este Trabajo Fin de Máster es el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Indica que todas las enseñanzas oficiales de grado concluirán con la elaboración y defensa pública de un Trabajo Fin de Máster, que ha de formar parte del plan de estudios.

Por otra parte, la ORDEN ECI/3858/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas establece que el plan de estudios deberá incluir un módulo de especialización denominado Practicum, de 16 ECTS, que incluirá el Trabajo de Fin de Máster, el cual deberá reflejar que el alumno ha desarrollado adecuadamente las distintas competencias recogidas en dicha orden y trabajadas a lo largo de todas las enseñanzas que conforman el plan de estudios.

## **2. DATOS GENERALES.**

### **2.1. Contexto educativo.**

La Unidad de Trabajo sobre la que se desarrollará este Trabajo Fin de Máster se denomina “Especificaciones de productos de acabado para madera”, se encuadra dentro del Módulo de acabados en madera y mueble, perteneciente al segundo curso del ciclo de grado medio para la obtención del título de Técnico en Carpintería y Mueble.

El número de alumnos que está cursando este módulo es de 15. Uno de ellos presenta un problema de audición del 40%, que requerirá una adaptación curricular no significativa.

### **2.2. Centro educativo.**

El marco en el que se desarrolla es en el IES. Ribera de Castilla, que está ubicado en la ciudad de Valladolid, provincia de Valladolid, Castilla y León, concretamente en la calle Mirabel nº25, que pertenece al barrio de la Rondilla.

Actualmente cuenta con los niveles educativos de Educación Secundaria Obligatoria, 1º y 2º de PMAR, Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior de las ramas de Informática, Electrónica, Administrativo y Madera, así como Formación Profesional Básica de la rama de Madera y Electrónica y un Curso de Especialización de la rama de Electricidad-Electrónica. El IES Ribera de Castilla cuenta en el curso 2022-2023 con 782 alumnos y 81 docentes. La lengua en la que se imparten las enseñanzas es el castellano y cuenta con una sección bilingüe en el nivel educativo de E.S.O.

En cuanto a instalaciones el IES. Ribera de Castilla dispone de un edificio principal en el que se distribuyen los diferentes tipos de aulas, desde las comunes a las especializadas, laboratorios, Talleres de Formación Profesional, un patio frontal y dos pistas deportivas abiertas de fútbol sala y baloncesto, en la parte trasera.

Dentro de las características sociológicas del barrio de la Rondilla cabe destacar que la pérdida de habitantes del mismo tiene como consecuencia que gran cantidad de viviendas de la zona, alrededor de 1000 en el año 2001, se encuentren desocupadas, lo que favorece la presencia de un número creciente de emigrantes extracomunitarios, que atraídos por lo moderado de los precios de alquiler de los mismos, se están asentando en el barrio y pasando a ser usuarios de los servicios educativos del mismo. Por otra parte, cabe destacar

la elevada presencia de familias complejas, así denominadas por no responder al patrón habitual del hogar nuclear, formado por la pareja y los hijos solteros. Dichas familias están representadas en el IES “Ribera de Castilla” en un porcentaje de alrededor del doble de la media nacional. Los alumnos que proceden de este tipo de familias presentan, a su vez, un rendimiento escolar y una adaptación a las normas educativas, muy inferior al de los estudiantes que proceden de familias de menor complejidad.

### **2.3. Contexto laboral.**

En cuanto al contexto laboral, en la Comunidad de Castilla y León, como se refleja en el Decreto 53/2011, de 1 de septiembre, el sector de la madera y el mueble representa el 3% del Valor Añadido Bruto, en adelante VAB, de la región y un 5,9% del VAB sectorial en el total nacional. Así mismo, representa el 5,47% del empleo industrial en Castilla y León; datos que pasan al 6,33% del empleo sectorial en el total nacional.

Se trata por tanto de un sector que, si bien supone un porcentaje reducido del VAB industrial regional, no es así en el caso del empleo, cuya relevancia es significativamente mayor. Por otra parte, las actividades del sector son decisivas para las áreas donde está asentado, que dependen en gran medida de la evolución de las empresas de este sector. Por tanto, podemos afirmar que es clave para Castilla y León, tanto por razones de empleo como por razones de equilibrio territorial.

Existe alguna empresa de gran tamaño, (aproximadamente un 1% de ellas con más de 50 trabajadores), aunque se trata de un sector atomizado con la preponderancia de pequeñas y medianas empresas (aproximadamente un 80% con 5 o menos trabajadores), las cuales necesitan cada vez más, la incorporación de nuevos profesionales con cualificaciones técnicas y de gestión adecuada.

El nivel de desarrollo tecnológico varía en función del subsector considerado. Junto a empresas con un bajo nivel de tecnificación (pequeños talleres), existen otras punteras en innovaciones en cuanto a procesos y productos (Industrias de Carpintería y mueble).

En la fabricación de carpintería y mueble en Castilla y León, se está tendiendo de manera creciente hacia la utilización de técnicas como CAD/CAM en el diseño y fabricación, asimismo se están desarrollando técnicas de gestión de la producción de carácter flexible.

El nivel de subcontratación de determinados componentes, fabricados por la industria auxiliar de bienes de equipo de gama media, capaces de dar respuesta a las necesidades

tecnológicas de las pequeñas empresas, no es aún muy elevado, aunque presenta una tendencia creciente debido a la incorporación de éstas, como demandantes de esos componentes. Este hecho abre nuevas oportunidades para la creación de una industria auxiliar en Castilla y León.

Las empresas de la Comunidad presentan una clara atomización que supone una ventaja, ya que con pocos recursos pueden cubrir sus necesidades, si bien, se considera que es un grave problema, ya que hace imposible que las empresas individualmente puedan afrontar nuevos mercados. Por ello, se aboga por el asociacionismo y por la creación y promoción de proyectos para que, a través del trabajo en equipo se pueda llegar más lejos.

En términos generales puede decirse que la región presenta una escasez de mano de obra especializada. Esta deficiencia es característica del conjunto de las empresas del sector, si bien en términos de operarios es más acuciante en las empresas más artesanales, que presentan serias dificultades para encontrar personal cualificado, lo que lleva en ocasiones a intentar captar profesionales o especialistas de otras empresas de su entorno más inmediato.

Asimismo, se observa en las empresas, tanto en los cuadros técnicos como directivos, deficiencias en aspectos tecnológicos (tanto referidos al sector como al conocimiento de las tecnologías de la información), gestión empresarial, comercial y diseño.

#### **2.4. Enmarque respecto a la Programación Didáctica del módulo.**

Se ha basado la programación del módulo en el Decreto de Castilla y León 53/2011 de 1 de septiembre. En el Decreto se establece que el módulo de “Acabados en Carpintería y Mueble” tenga una duración de 84 horas totales. La carga horaria del mismo es de 4 horas semanales, la distribución es de 2 horas consecutivas los lunes y otras 2 horas consecutivas los jueves. Con esa distribución se pretende conseguir un equilibrio para conseguir transmitir los conocimientos tanto teóricos como prácticos.

El módulo se imparte durante los dos primeros trimestres del segundo curso, ya que el último trimestre se reserva para la realización del módulo de “Formación en Centros de Trabajo” de manera exclusiva.

Dentro de la Programación Didáctica, basada en el Decreto indicado anteriormente, se definen las siguientes unidades de trabajo:

1. Comprobación de soportes en madera y derivados.
2. Características y preparación de superficies según el acabado solicitado.
3. Preparación de productos de acabado para madera y derivados.
- 4. Especificaciones de productos de acabado para madera.**
5. Productos para la realización de acabados decorativos.
6. Técnicas para la realización de acabados decorativos.
7. Útiles usados en aplicación manual de acabados.
8. Control del proceso de secado-curado de productos.
9. Gestión de residuos generados en el acabado de madera y derivados.
10. Prevención de riesgos laborales en el acabado de madera y derivados.

Se marca en negrita la unidad de trabajo que se va a desarrollar en el siguiente documento.

La Unidad de trabajo va a conllevar 12 horas, de todas las necesarias para impartir el módulo, distribuyéndose éstas de la siguiente manera dentro del curso académico:

Unidad de trabajo	Nº de Horas	Semana	Evaluación
1. Comprobación de soportes en madera y derivados.	8	12/09 a 25/09	Primera
2. Características y preparación de superficies según el acabado solicitado.	8	26/09 a 09/10	
3. Preparación de productos de acabado para madera y derivados.	8	10/10 a 23/10	
<b>4. Especificaciones de productos de acabado para madera.</b>	12	24/10 a 13/11	Segunda
5. Productos para la realización de acabados decorativos.	8	14/11 a 02/12	
6. Técnicas para la realización de acabados decorativos.	7	02/12 a 23/12	
7. Útiles usados en aplicación manual de acabados.	10	09/01 a 23/01	
8. Control del proceso de secado-curado de productos.	7	26/01 a 06/02	
9. Gestión de residuos generados en el acabado de madera y derivados.	8	09/02 a 20/02	
10. Prevención de riesgos laborales en el acabado de madera y derivados.	8	23/02 a 16/03	

Tabla 1. Enmarque en la programación de la Unidad de trabajo.

### **3. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS.**

#### *OBJETIVOS.*

Los objetivos generales que se persiguen en el módulo son los recogidos en el Real Decreto 1128/2010, de 10 de septiembre. Este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), d), e), g), h), i), j), k), l), m), n) y o) del ciclo formativo. En concreto para esta Unidad de Trabajo aplicarían los siguientes:

a) Analizar los procesos de fabricación de elementos de carpintería y mueble, interpretando especificaciones técnicas para determinar procesos de fabricación.

d) Caracterizar los equipos de preparación y aplicación de acabados, identificando los parámetros de control para preparar soportes y aplicar mezclas en condiciones de seguridad.

e) Determinar los recursos y equipos de producción, identificando las características críticas de los productos, piezas y conjuntos para el montaje de muebles y elementos de carpintería.

h) Analizar y utilizar los recursos existentes para el “aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la comunicación y dar la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

i) Desarrollar trabajos en equipo, valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

j) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

k) Aplicar técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad, y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

l) Analizar y relacionar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, con las causas que los producen, a fin de aumentar las medidas preventivas

que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños a uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el ambiente.

m) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al diseño para todos.

Los objetivos didácticos que se definen para esta Unidad de Trabajo son los siguientes:

- Despertar el interés por el tema a tratar.
- Identificar los diferentes documentos en los que se recogen especificaciones de un producto de acabado.
- Tener conocimiento de los diferentes documentos en los que se recogen especificaciones de un producto de acabado.
- Distinguir la diferente legislación aplicable a los documentos en los que se recogen especificaciones de un producto acabado.
- Identificar los diferentes apartados de una Ficha Técnica de un barniz o disolvente.
- Reconocer los diferentes apartados de una Hoja de seguridad de un barniz o disolvente.
- Tener conocimiento de los riesgos característicos en la manipulación, mezcla y manejo de un barniz o un disolvente.
- Entender el contenido del etiquetado de un barniz o un disolvente
- Saber reconocer los diferentes pictogramas de seguridad.
- Determinar el significado de los diferentes pictogramas de seguridad.
- Conocer las características de almacenamiento y conservación de un barniz o disolvente.
- Tener conocimiento de los riesgos característicos en la manipulación, mezcla y manejo de un barniz o un disolvente.
- Entender el contenido del etiquetado de un barniz o un disolvente
- Manejar una herramienta de medida de la viscosidad.
- Calcular rendimiento de un producto de acabado.
- Producir el trabajo de manera autónoma.
- Realizar el trabajo de manera segura.
- Trabajar de manera eficiente.

## *COMPETENCIAS.*

Basándonos en el Real Decreto 1128/2010, de 10 de septiembre, se establece que las competencias profesionales, personales y sociales a las que contribuye este módulo son la a), b), e), g), h), i), j), k), l), m) y ñ) del título. Las que aplican en la presente Unidad de Trabajo son las siguientes:

- i) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- j) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- k) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- l) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- m) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de diseño para todos en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

La Unidad de Competencia que afecta a esta Unidad de Trabajo es:

UC0166\_2: Preparar el soporte y poner a punto los productos y equipos para la aplicación del acabado.

## 4. CONTENIDOS.

Los contenidos conceptuales que se definen para esta unidad de trabajo son:

- Introducción a los diferentes documentos en los que se recogen especificaciones de un producto de acabado de madera.
- Fichas Técnicas de producto:
  - Definición.
  - Elementos que la componen.
  - Proporcionalidad de la mezcla.
  - Idoneidad de aplicación.
  - Hojas de Seguridad de producto:
    - Definición.
    - Legislación aplicable.
    - Elementos que la componen.
    - Almacenamiento y conservación del producto.
    - Riesgos característicos en la manipulación, mezcla y manejo de los productos.
    - Compatibilidad en la mezcla de productos.
    - Idoneidad de aplicación.
    - Etiquetado:
      - Definición.
      - Legislación aplicable.
      - Elementos que componen una etiqueta.
      - Pictogramas:
        - Legislación aplicable.
        - Definición.
        - Distinción de los diferentes pictogramas.
        - Viscosidad de un preparado:
          - Definición.
          - Determinación de la viscosidad de un producto de acabado.
          - Determinación del rendimiento de un producto de acabado.

Los contenidos procedimentales, respecto al saber hacer o las destrezas son:

- Distinción de los diferentes apartados de la Ficha Técnica de un producto de acabado.
- Diferenciación de los diferentes apartados de una Hoja de Seguridad.
- Reconocimiento de las medidas de almacenamiento y conservación segura de un producto de acabado de madera.
- Identificación de los riesgos característicos en la manipulación, mezcla y manejo de productos de acabado de madera.
- Utilización de los EPI's recomendados por el fabricante para el manejo de productos de acabado de la madera.
- Identificación e interpretación de los distintos pictogramas.
- Preparación de productos con la proporcionalidad y viscosidad adecuada.
- Manejo de un instrumento de medición de la viscosidad.
- Limpieza de los útiles o accesorios, utilizando el producto adecuado.

Los contenidos actitudinales de la Unidad de Trabajo, referidos al ser, valores o actitudes son:

- Organización del espacio de trabajo.
- Valoración de los riesgos característicos de la manipulación, mezcla y manejo de productos de acabado de madera.
- Uso de las medidas de protección colectiva e individual para la manipulación, mezcla y manejo de productos de acabado de madera.
- Limpieza de los útiles, accesorios y recipientes de medida.
- Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.
- Potenciación del trabajo en equipo.

El mapa conceptual que se va a desarrollar en la unidad de trabajo es el siguiente:

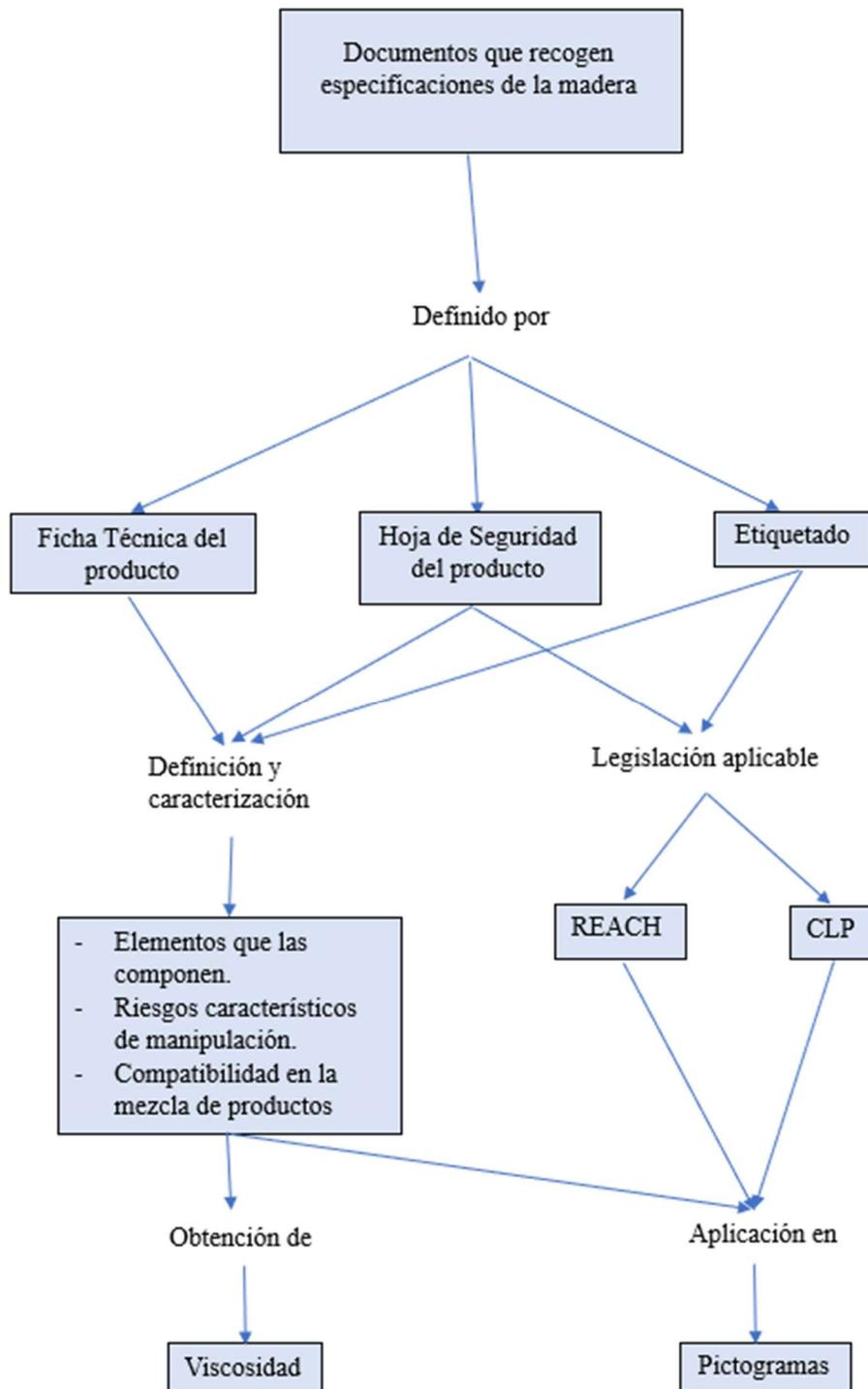


Figura 1. Mapa conceptual de la UT Especificaciones de productos de acabado para madera. (Elaboración propia).

## 5. METODOLOGÍA.

Respecto a la metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiriera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

En el desarrollo de esta unidad de trabajo se ha incidido en el uso de las TIC. Se ha tenido en cuenta que los alumnos han crecido con Internet y los dispositivos conectados a la red. La forma que tienen de recibir y procesar información y de relacionarse con el entorno hace imprescindible incluir la tecnología en las aulas. También se ha basado en el aprendizaje por descubrimiento, para proporcionar al alumno un rol activo en la adquisición de conocimientos, ya que se ha considerado como una metodología que motiva al estudiante haciéndolo participe de su proceso de aprendizaje.

Las enseñanzas de formación profesional para personas adultas se organizarán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a la función de acabado de productos de carpintería y mueble.

La definición de esta función, respecto a esta Unidad de Trabajo, incluye aspectos como:

- Identificación y manejo de equipos de aplicación de productos.
- Análisis de la documentación técnica de los productos.
- Preparación y aplicación de productos de acabado decorativos.
- Preparación y aplicación de productos de acabado empleando medios automáticos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Los trabajos preparatorios de los equipos de aplicación.
- El manejo de los productos en condiciones de seguridad y salud laboral.
- La preparación, mezcla y aplicación de productos.
- La limpieza y mantenimiento en condiciones de uso de útiles.
- Las técnicas de higiene, seguridad y salud medioambiental.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos de la Unidad de Trabajo versarán sobre:

- La identificación de los productos según especificaciones del fabricante, mediante fichas técnicas que permitan la preparación y aplicación de productos en madera y derivados.
- El secado y curado de las superficies en los tiempos establecidos y en condiciones de seguridad y salud laboral.

Se establece como libro de texto para el módulo de “Acabados en Madera y Mueble” el libro “Protección preventiva de la madera” de la editorial AITIM (Peraza, 2002) como referencia para el docente en el momento de impartir clase. Además, se facilitará a los alumnos una serie de apuntes, que elaborará el docente, a través de la plataforma Moodle.

El aula Técnica contará con:

- Proyector con ordenador, utilizado como apoyo audiovisual donde proyectar vídeos y presentaciones.
- Pizarra de tiza, utilizada para que el docente plasme los conceptos y esquemas necesarios que apoyen el material que está impartiendo.
- Pizarra digital, que hace las mismas funciones del proyector, y una Smart TV táctil, ambas conectadas a sus respectivos ordenadores.
- Viscosímetros copa Din-Cup Ford Cup nº4, instrumento para medida de la viscosidad.

Asimismo, al alumno se le habilitará para entrar en el aula virtual Moodle donde dispondrán de los apuntes, presentaciones, enlaces e instaladores de software descargables que necesiten para poder entregar las producciones digitales pedidas por el docente.

También se les habilitará el acceso al Microsoft Teams de la asignatura, que les permitirá seguir las sesiones desde casa en caso de que tenga que quedar confinado por enfermedad o accidente. El centro educativo dispone de una red Wi-Fi en todas las aulas gracias al programa “Escuelas Conectadas” de la Junta de Castilla y León, que ha dotado a todos los centros de educación obligatoria de banda ultra rápida, con un mínimo 100 Mbps para las sesiones que los alumnos necesiten el apoyo de un ordenador personal con acceso a internet. En el caso de alguno de los alumnos no pueda contar con uno de estos equipos (debido a que no tiene o su equipo ha sufrido algún percance), el aula técnica cuenta con más de una veintena de equipos con todos los programas necesarios instalados y que pueden ser usados por los alumnos en régimen de préstamo, bajo previo aviso.

El espacio y equipamiento que se recoge en el RD 1128/2010 de 10 de septiembre como necesario para el desarrollo de esta unidad de trabajo es el Aula Técnica.

Este espacio dispondrá de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.
- Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.
- Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar al alumnado la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza. Además, deberán cumplir la condición que la cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de personas matriculadas y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

Las Administraciones competentes velarán por que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

## 6. ACTIVIDADES.

TÍTULO ACTIVIDAD.	TIPO DE ACTIVIDAD	HORAS
1. ¿Dónde encontramos las especificaciones de un producto?	Clase magistral participativa.	1 h
2. Ficha Técnica de un producto.	Clase magistral participativa.	2 h
3. Ficha de Seguridad de un producto.	Trabajo práctico.	4 h
4. Etiquetaje de un producto.	Trabajo práctico.	2 h
5. Los pictogramas.	Trabajo práctico.	2 h
6. Ensayo sobre la viscosidad de un producto.	Trabajo práctico.	2 h

Tabla 2. Secuenciación de actividades de la Unidad de Trabajo.

Las actividades que se desarrollarán, dentro de esta unidad de trabajo, son las que se describen a continuación:

### **Actividad 1. ¿Dónde encontramos las especificaciones de un producto?**

En esta actividad, y de manera introductoria a la unidad de trabajo, se planteará al alumnado la rutina de pensamiento “Veo, pienso, me pregunto”, desarrollada en el proyecto de investigación Visible Thinking, de Proyecto Cero perteneciente a la Universidad de Harvard. Para ello se les proyectará una imagen de una etiqueta de un barniz.

Se propondrá el uso de la app “Miro” para que cada alumno suba sus ideas. Posteriormente se comentarán y se llegará a un consenso sobre lo anotado en cada nota.

Se realizará una introducción del tema a través de una clase magistral participativa, en la que se explicará el contenido y los objetivos de la unidad de trabajo.

Los objetivos didácticos que se persiguen con esta actividad son:

- Despertar el interés por el tema a tratar.
- Identificar los diferentes documentos en los que se recogen especificaciones de un producto de acabado.

El contenido que se aborda en esta actividad de carácter conceptual es:

- Introducción a los diferentes documentos en los que se recogen especificaciones de un producto de acabado de madera.

Los contenidos de carácter actitudinal que se desarrollan son:

- Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.
- Potenciación del trabajo en equipo.

La unidad de competencia que afecta es:

UC0166\_2: Preparar el soporte y poner a punto los productos y equipos para la aplicación del acabado.

La actividad se llevará a cabo en el aula Ateca.

Los materiales necesarios en esta actividad serán:

- Proyector con ordenador, utilizado como apoyo visual donde proyectar vídeos y presentaciones.
- Pizarra de tiza, utilizada para que el docente plasme los conceptos y esquemas necesarios que apoyen el material que está impartiendo.
- Pizarra digital, que hace las mismas funciones que un proyector, y una Smart TV táctil, ambas conectadas a sus respectivos ordenadores.
- Ordenador personal o Tablet, permitirá a los alumnos acceder a la App.

No se prevé ningún cambio en la disposición del aula. La actividad se desarrollará en todo momento de manera individual.

Dentro de la hora dedicada a esta actividad se realizará la siguiente temporización:

- 10 minutos: realizar la rutina de pensamiento.
- 20 minutos: comentar las ideas aportadas.
- 20 minutos: clase magistral participativa.

### **Actividad 2. Ficha Técnica de un producto.**

En esta sesión se facilitará a cada alumno el nombre y la marca de un producto. Cada alumno deberá buscar la Ficha Técnica del mismo en internet.

Una vez realizada la búsqueda se propondrá a los alumnos realizar la rutina de pensamiento “Veo, pienso, me pregunto”. Con esta rutina se busca que definan los distintos puntos que observan en la Ficha Técnica, valorar si son los mismos en las diferentes fichas, qué se define en cada punto.

Se propondrá el uso de la app “Miro” para que cada alumno suba sus ideas. Posteriormente se comentarán y se llegará a un consenso sobre lo anotado en cada nota.

Tras la puesta en común se definirá la legislación que aplica en las Fichas Técnicas de los productos, qué puntos deben estar recogidos en las mismas y qué se define en cada punto.

Para finalizar la sesión se propondrá a los alumnos que realicen la rutina de pensamiento “Titular”, desarrollada en el proyecto de investigación Visible Thinking, de Proyecto Cero perteneciente a la Universidad de Harvard, en la que se sintetiza en una frase lo que cada alumno considera más importante de la sesión.

Los objetivos didácticos que se persiguen con esta actividad son:

- Distinguir la diferente legislación aplicable a los documentos en los que se recogen especificaciones de un producto acabado.
- Identificar los diferentes apartados de una Ficha Técnica de un barniz o disolvente.

Los contenidos que se abordan en esta actividad de carácter conceptual son:

- Fichas Técnicas de producto:
  - Legislación aplicable.
  - Definición.
  - Elementos que la componen.

Como contenidos de carácter procedimental se consideran:

- Distinción de los diferentes apartados de la Ficha Técnica de un producto de acabado.
- Reconocimiento de las medidas de almacenamiento y conservación segura de un producto de acabado de madera.

Los contenidos de carácter actitudinal que se desarrollan son:

- Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.
- Potenciación del trabajo en equipo.

La unidad de competencia que afecta es:

UC0166\_2: Preparar el soporte y poner a punto los productos y equipos para la aplicación del acabado.

La actividad se llevará a cabo en el aula Ateca.

Los materiales necesarios en esta actividad serán:

- Proyector con ordenador, utilizado como apoyo visual donde proyectar vídeos y presentaciones.
- Pizarra de tiza, utilizada para que el docente plasme los conceptos y esquemas necesarios que apoyen el material que está impartiendo.
- Pizarra digital, que hace las mismas funciones que un proyector, y una Smart TV táctil, ambas conectadas a sus respectivos ordenadores.
- Ordenador personal o Tablet, permitirá a los alumnos acceder a la App.

No se prevé ningún cambio en la disposición del aula. La actividad se desarrollará en todo momento de manera individual.

Dentro de las dos horas dedicadas a esta actividad se realizará la siguiente temporización:

- 15 minutos: búsqueda en internet.
- 20 minutos: realizar la rutina de pensamiento “Veo, pienso, me pregunto”.
- 40 minutos: comentar las ideas aportadas.
- 20 minutos: clase magistral participativa.
- 5 minutos: realizar la rutina de pensamiento “Titular”.

### **Actividad 3. Ficha de Seguridad de un producto.**

En esta actividad se analizarán las Hojas o Fichas de Seguridad de los productos utilizados por los alumnos en el taller.

Para ello se agrupará a los alumnos en grupos de 3 estudiantes y se les facilitará la marca y el tipo de producto que van a analizar. Tendrán que buscar en internet la Ficha de seguridad del producto. Se les propondrá analizar todos los ítems. Se pondrá especial atención en las condiciones de almacenaje, los riesgos que se definen para cada uno y los equipos de protección individual y colectiva que se definen para su manejo.

Para finalizar se pedirá que realicen un cartel a través de la aplicación “Canva” y posteriormente se lo expondrán a los compañeros.

Los objetivos didácticos que se persiguen con esta actividad son:

- Tener conocimiento de los diferentes documentos en los que se recogen especificaciones de un producto de acabado.
- Distinguir la diferente legislación aplicable a los documentos en los que se recogen especificaciones de un producto acabado.
- Reconocer los diferentes apartados de una Hoja de seguridad de un barniz o disolvente.
- Conocer las características de almacenamiento y conservación de un barniz o disolvente.
- Tener conocimiento de los riesgos característicos en la manipulación, mezcla y manejo de un barniz o un disolvente.
- Producir el trabajo de manera autónoma.

Los objetivos que se abordan en esta actividad de carácter conceptual son:

- Hojas de Seguridad de producto:
  - Legislación aplicable.
  - Definición.
  - Elementos que la componen.
  - Almacenamiento y conservación del producto.
  - Riesgos característicos en la manipulación, mezcla y manejo de los productos.

Como contenidos de carácter procedimental se consideran:

- Diferenciación de los diferentes apartados de una Hoja de Seguridad.
- Reconocimiento de las medidas de almacenamiento y conservación segura de un producto de acabado de madera.
- Identificación de los riesgos característicos en la manipulación, mezcla y manejo de productos de acabado de madera.

También encontramos los siguientes caracteres actitudinales:

- Valoración de los riesgos característicos de la manipulación, mezcla y manejo de productos de acabado de madera.
- Uso de las medidas de protección colectiva e individual para la manipulación, mezcla y manejo de productos de acabado de madera.
- Potenciación del trabajo en equipo.

La unidad de competencia que afecta es:

UC0166\_2: Preparar el soporte y poner a punto los productos y equipos para la aplicación del acabado.

La actividad se llevará a cabo en el aula Ateca.

Los materiales necesarios en esta actividad serán:

- Proyector con ordenador, utilizado como apoyo visual donde proyectar vídeos y presentaciones.
- Pizarra de tiza, utilizada para que el docente plasme los conceptos y esquemas necesarios que apoyen el material que está impartiendo.
- Pizarra digital, que hace las mismas funciones que un proyector, y una Smart TV táctil, ambas conectadas a sus respectivos ordenadores.
- Ordenador personal o Tablet, permitirá a los alumnos acceder a la App.

Se realizará un cambio de disposición en el aula, colocando las mesas en grupos de 3. Se realizarán 5 grupos, de 3 miembros cada uno.

Dentro de las cuatro horas dedicadas a esta actividad se realizará la siguiente temporización:

- 10 minutos: reparto de grupos y disposición en el aula.
- 15 minutos: búsqueda en internet.
- 75 minutos: análisis de los ítems.
- 50 minutos: realización de cartel con “Canva”.
- 50 minutos: exposiciones a los compañeros.

#### **Actividad 4. Etiquetaje de un producto.**

En esta actividad se analizarán las etiquetas de los productos que se utilizan para el acabado de la madera en el ciclo. Para ello se bajará con los alumnos al almacén donde se guardan estos productos e individualmente escogerán un producto.

Cada uno analizará la etiqueta del producto seleccionado distinguiendo los diferentes elementos que se definen en ella. Se tendrá en cuenta las frases de peligro (H) y las frases de precaución (P), que contiene cada etiqueta. Podrán realizar una fotografía con sus dispositivos móviles.

Una vez analizada la etiqueta se realizará un pequeño letrero, con las indicaciones de seguridad correspondientes, que se colocará debajo de cada producto en el almacén y cada alumno contará a sus compañeros las medidas que se han de tomar para manipular y trabajar con el producto.

Los objetivos didácticos que se persiguen con esta actividad son:

- Tener conocimiento de los diferentes documentos en los que se recogen especificaciones de un producto de acabado.
- Conocer las características de almacenamiento y conservación de un barniz o disolvente.
- Tener conocimiento de los riesgos característicos en la manipulación, mezcla y manejo de un barniz o un disolvente.
- Entender el contenido del etiquetado de un barniz o un disolvente.
- Producir el trabajo de manera autónoma.

Los contenidos que se abordan en esta actividad de carácter conceptual son:

- Etiquetado:
  - Legislación aplicable.
  - Definición.
  - Elementos que componen una etiqueta.
  - Almacenamiento y conservación del producto.
  - Riesgos característicos en la manipulación, mezcla y manejo de los productos.

Los contenidos procedimentales, respecto al saber hacer o las destrezas son:

- Reconocimiento de las medidas de almacenamiento y conservación segura de un producto de acabado de madera.
- Identificación de los riesgos característicos en la manipulación, mezcla y manejo de productos de acabado de madera.
- Utilización de los EPI's recomendados por el fabricante para el manejo de productos de acabado de la madera.

Los contenidos actitudinales referidos al ser, valores o actitudes son:

- Organización del espacio de trabajo.

- Valoración de los riesgos característicos de la manipulación, mezcla y manejo de productos de acabado de madera.
- Uso de las medidas de protección colectiva e individual para la manipulación, mezcla y manejo de productos de acabado de madera.
- Desarrollo de la capacidad de trabajo individual.

La unidad de competencia que afecta es:

UC0166\_2: Preparar el soporte y poner a punto los productos y equipos para la aplicación del acabado.

La actividad se llevará a cabo en el aula Ateca y en el almacén de productos de acabado de maderas.

Los materiales necesarios en esta actividad serán:

- Proyector con ordenador, utilizado como apoyo visual donde proyectar vídeos y presentaciones.
- Pizarra de tiza, utilizada para que el docente plasme los conceptos y esquemas necesarios que apoyen el material que está impartiendo.
- Pizarra digital, que hace las mismas funciones que un proyector, y una Smart TV táctil, ambas conectadas a sus respectivos ordenadores.
- Ordenador personal o Tablet, permitirá a los alumnos acceder a un procesador de texto.
- Etiquetas de los productos de acabado, que se encuentran en el almacén del instituto.

Se dispone que la clase se desarrolle tanto en el almacén, de productos de acabado de la madera, como en el aula Ateca. No se prevé ningún cambio en la disposición del aula. La actividad se desarrollará en todo momento de manera individual.

Dentro de las dos horas dedicadas a esta actividad se realizará la siguiente temporización:

- 25 minutos: visita al almacén de acabados de madera.
- 25 minutos: realizar un cartel del producto elegido.
- 50 minutos: exposiciones a los compañeros.

### **Actividad 5. Los pictogramas.**

En esta actividad se realizarán carteles de los diferentes pictogramas, que posteriormente se colocarán en la clase. Se les proporcionará a los alumnos dos cartulinas en formato DinA3 y dos pictogramas. Cada grupo deberá representar los dos pictogramas asignados indicando el significado de estos, el símbolo al que sustituye, ejemplos donde puede encontrarse y ejemplos de consejos de prudencia en su uso.

Los objetivos didácticos que se persiguen con esta actividad son:

- Saber reconocer los diferentes pictogramas de seguridad.
- Determinar el significado de los diferentes pictogramas de seguridad.
- Entender el contenido del etiquetado de un barniz o un disolvente.

Los contenidos que se abordan en esta actividad de carácter conceptual son:

- Pictogramas:
  - Legislación aplicable.
  - Definición.
  - Distinción de los diferentes pictogramas.

Los contenidos procedimentales, respecto al saber hacer o las destrezas son:

- Identificación e interpretación de los distintos pictogramas.

El contenido actitudinal de la unidad de trabajo, referido al ser, valores o actitudes es:

- Potenciación del trabajo en equipo.

La unidad de competencia que afecta es:

UC0166\_2: Preparar el soporte y poner a punto los productos y equipos para la aplicación del acabado.

La actividad se llevará a cabo en el aula Ateca.

Los materiales necesarios en esta actividad serán:

- Proyector con ordenador, utilizado como apoyo visual donde proyectar vídeos y presentaciones.

- Pizarra de tiza, utilizada para que el docente plasme los conceptos y esquemas necesarios que apoyen el material que está impartiendo.
- Pizarra digital, que hace las mismas funciones que un proyector, y una Smart TV táctil, ambas conectadas a sus respectivos ordenadores.
- Ordenador personal o Tablet, permitirá a los alumnos acceder a internet.

Se realizará un cambio de disposición en el aula, colocando las mesas en grupos de 2, salvo un grupo que será de 3 mesas. Se realizarán 7 grupos, 6 de ellos de 2 componentes y uno de 3.

Dentro de las dos horas dedicadas a esta actividad se realizará la siguiente temporización:

- 15 minutos: distribución de los grupos de trabajo y disposición en el aula.
- 40 minutos: realizar los dos carteles asignados por grupo.
- 45 minutos: exposición a los compañeros.

#### **Actividad 6. Ensayo sobre la viscosidad de un producto.**

En esta actividad se analizará la viscosidad de diferentes tipos de acabados de madera. Para ello se usará un viscosímetro, en concreto el viscosímetro Din-Cup Ford Cup 4. Se dividirá a los alumnos en grupos de 3 y se facilitará a cada grupo un viscosímetro y una muestra del acabado a analizar. En este experimento se medirá con un cronómetro el tiempo que tarda el producto en salir del viscosímetro, determinando así la viscosidad de este. Se medirá la viscosidad del producto tanto para una aplicación manual, como para una aplicación con pistola o de forma mecánica.

Una vez terminado el ensayo cada grupo limpiará el viscosímetro utilizado y pasará a analizar la viscosidad del siguiente producto.

Se anotarán todos los resultados obtenidos en una tabla y se comprobará si estos concuerdan con los indicados por el fabricante. También se calculará el rendimiento del producto con cada densidad de éste.

Los objetivos didácticos que se persiguen con esta actividad son:

- Manejar una herramienta de medida de la viscosidad.
- Calcular rendimiento de un producto de acabado.
- Trabajar de manera eficiente.

Los contenidos que se abordan en esta actividad de carácter conceptual son:

- Determinación de la viscosidad de un producto de acabado.
- Determinación del rendimiento de un producto de acabado.

Los contenidos procedimentales, respecto al saber hacer o las destrezas son:

- Manejo de un instrumento de medición de la viscosidad.
- Limpieza de los útiles o accesorios, utilizando el producto adecuado.

Los contenidos actitudinales de la unidad de trabajo, referidos el ser, valores o actitudes son:

- Organización del espacio de trabajo.
- Uso de las medidas de protección colectiva e individual para la manipulación, mezcla y manejo de productos de acabado de madera.
- Potenciación del trabajo en equipo.

La unidad de competencia que afecta es:

UC0166\_2: Preparar el soporte y poner a punto los productos y equipos para la aplicación del acabado.

La actividad se llevará a cabo en el aula Ateca.

Los materiales necesarios en esta actividad serán:

- Proyector con ordenador, utilizado como apoyo visual donde proyectar vídeos y presentaciones.
- Pizarra de tiza, utilizada para que el docente plasme los conceptos y esquemas necesarios que apoyen el material que está impartiendo.
- Pizarra digital, que hace las mismas funciones que un proyector, y una Smart TV táctil, ambas conectadas a sus respectivos ordenadores.
- Ordenador personal o Tablet, permitirá a los alumnos acceder a una hoja de cálculo.
- Viscosímetro Din-Cup Ford Cup 4.
- Productos de acabado de madera y disolventes.
- Cronómetro.
- Termómetro.

Se dispondrán las mesas de manera que cada grupo de trabajo tenga el espacio suficiente para poder desarrollar el ensayo propuesto. Se considera que juntando dos mesas se crea espacio de trabajo suficiente. La actividad se desarrollará en 5 grupos de 3 alumnos cada uno.

Dentro de las dos horas dedicadas a esta actividad se realizará la siguiente temporización:

- 20 minutos: explicación del ensayo.
- 15 minutos: distribución de los grupos y disposición en el aula.
- 50 minutos: realización del ensayo de viscosidad.
- 15 minutos: análisis de datos obtenidos.

## **7. EVALUACIÓN.**

El tipo de evaluación que se realizará durante la unidad de trabajo va a consistir en la evaluación continua y sumativa, de forma que todos los trabajos, actitudes y actividades realizadas día a día se sumarán, para determinar el resultado final y para la valoración del nivel de consecución.

Para evaluar el trabajo en clase se tomarán las diferentes producciones realizadas en las distintas actividades.

Para evaluar el trabajo grupal se usará un cuestionario de “Forms”, que realizará el docente, y facilitará a cada grupo, de manera que se produzca una coevaluación y una autoevaluación del trabajo realizado.

Se evaluará el grado de participación, actitud, desarrollo de opiniones, coherencia de los razonamientos y calidad de la argumentación en los diferentes debates. Para ello se realizará una rúbrica para poder evaluarlo.

A continuación, se muestra una matriz en la que se relaciona el criterio de aprendizaje para esta unidad de trabajo, desglosándolo en criterios de evaluación y relacionándolo con los métodos de evaluación que se va a usar para cada uno de ellos, obtenido del Real Decreto 1128/2010, de 10 de septiembre.

	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>	<b>ANÁLISIS DE PRODUCCIONES</b>	<b>INTERCAMBIOS ORALES</b>
<b>Prepara productos de acabado, interpretando instrucciones del fabricante y mezclando sus componentes en condiciones de seguridad y salud laboral.</b>	Se ha realizado la mezcla de productos respetando las Hojas de Seguridad de cada producto.	“Veo, pienso, me pregunto” de una Ficha Técnica.	Cartel Hoja de Seguridad.	Exposición de los diferentes carteles.
	Se han mezclado los productos considerando su compatibilidad.	“Veo, pienso, me pregunto” de una Ficha Técnica.	Cartel de Hoja de Seguridad.	Exposición de los diferentes carteles.
	Se han mezclado los productos respetando la proporcionalidad especificada en la ficha del producto.	“Veo, pienso, me pregunto” de una Ficha Técnica.		Exposición del cartel.
	Se ha realizado la preparación de productos de acabado con la viscosidad adecuada al equipo de aplicación.	A través del ensayo de viscosidad.		
	Se han respetado las instrucciones del fabricante en la adición de disolventes.	“Veo, pienso, me pregunto” de una Ficha Técnica.	Cartel de Hoja de Seguridad.	Exposición de los diferentes carteles.
	Se han entonado productos considerando la compatibilidad.	“Veo, pienso, me pregunto” de una Ficha Técnica.	Cartel de Hoja de Seguridad.	Exposición de los diferentes carteles.
	Se han preparado productos en la cantidad idónea a la superficie a tratar.	A través del ensayo de viscosidad.		
	Se han preparado los productos según el lugar donde irán destinados.	“Veo, pienso, me pregunto” de una Ficha Técnica.	Cartel de Hoja de Seguridad.	Exposición de los diferentes carteles.
	Se han limpiado los útiles, accesorios y recipientes de medida, dejándolos en condiciones óptimas utilizando el producto adecuado.	A través del ensayo de viscosidad		
	Se han preparado los productos en condiciones ambientales adecuadas y respetando las normas de salud laboral.	A través del ensayo de viscosidad.		

Tabla 3. Matriz de evaluación del criterio de aprendizaje.

Los criterios que se van a determinar para evaluar bajo los siguientes conceptos:

- Teoría (análisis de producciones).
- Prácticas (análisis de producciones, trabajos y/o informes).
- Actitudes (participación, actitud y asistencia).

La ponderación de los conceptos que se van a evaluar durante la unidad de trabajo aparecen en la tabla 4:

Concepto	Ponderación
Trabajos y prácticas para cada unidad de trabajo	80%
Datos de la observación en clase por el profesor sobre la actitud del alumno	20%

Tabla 4. Participación evaluadora de las diferentes actuaciones.

La recuperación de esta Unidad de Trabajo será la realización de un trabajo individual en el que se analicen la Ficha Técnica de un producto, su Hoja de Seguridad, la etiqueta de un producto de la cantidad indicada por el docente. Para evaluar el conocimiento del alumno que no haya superado esta prueba, a final del módulo se realizará una prueba en la que el alumno deberá poner en práctica los conocimientos sobre viscosidad, prevención en el uso de un producto de acabado, dosificación.

## **8. ATENCIÓN INDIVIDUALIZADA.**

### **8.1. Adaptación curricular.**

En este curso nos encontramos con una adaptación curricular no significativa. Un alumno con una falta de audición de un 40%.

Para este alumno realizaremos las siguientes adaptaciones curriculares:

- Se situará al alumno en una posición dentro del aula que le permita mirar directamente al docente de frente, para facilitar que recibe correctamente la información a través del canal visual.
- El alumno no estará situado frente a la luz, ya que la lectura de labios es mejor si la luz viene desde la parte trasera.
- Se situará lejos de áreas ruidosas y cuando sea posible se usarán sistemas de amplificación.
- El docente no debe tener la boca tapada con nada, ni momentáneamente, a la vez que debe vocalizar bien, pero sin exageraciones, sin gritar y sin hablar deprisa. Se procurará hablar claro y despacio, utilizando comunicación total.
- El docente procurará no moverse mucho por la clase y no girarse mucho hacia la pizarra, para evitar darle la espalda.
- Se informará al alumno y nos aseguraremos de que conoce las normas y reglas de la clase, así como de las posibles modificaciones. Será conveniente que tenga todo por escrito.
- Se procurará que el alumno esté lo más integrado posible dentro del grupo de la clase, para ello se favorecerá la relación social con los compañeros.
- Se le facilitará una guía con el vocabulario introducido por primera vez, lenguaje técnico, contenidos teóricos.

### **8.2. Flexibilización.**

En el caso de que algún alumno no pueda asistir de manera presencial a la totalidad de las actividades de la unidad de trabajo, se determina que el alumno podrá realizar tareas modificadas y adaptadas a las de sus compañeros. Serían tareas adecuadas a la situación del alumno para llegar a conseguir todos los conocimientos y objetivos de la unidad de trabajo, aun no asistiendo a la totalidad de las actividades de manera presencial.

En el caso de las clases teóricas, si el alumno no pudiera asistir presencialmente, se le podrían grabar las sesiones, aun así, se le pedirían los mismos conocimientos que al resto de sus compañeros en las pruebas de la unidad de trabajo realizadas durante el transcurso de esta.

Para aquellos alumnos que demuestren experiencia laboral ,en el contenido de esta unidad de trabajo, se propone la convalidación de la misma, siempre que se supere una prueba de conocimiento.

## 9. EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO.

En la tabla 5 se refleja una tabla de evaluación para las distintas actividades de la Unidad de Trabajo. Se evaluará cada ítem de 1 a 5, para cada actividad. Se valorará su evaluación, espacio, tiempo, instalaciones, infraestructuras y la adaptación curricular.

Las actividades a evaluar son:

- Actividad 1. ¿Dónde encontramos las especificaciones de un producto?
- Actividad 2. Ficha Técnica de un producto.
- Actividad 3. Ficha de Seguridad de un producto.
- Actividad 4. Etiquetaje de un producto.
- Actividad 5. Los pictogramas.
- Actividad 6. Viscosidad de un producto.

Item a valorar	Actividad						Observaciones
	1	2	3	4	5	6	
Se han conseguido los objetivos marcados							
Se han impartido los contenidos requeridos							
Se han utilizado los materiales necesarios adecuadamente							
Se ha realizado la actividad en el tiempo estimado							
Se ha adaptado correctamente la actividad al alumno con atención individualizada.							
El alumno con atención individualizada ha realizado la actividad según estaba propuesta para él.							
Propuestas de mejora para el curso siguiente:							

Tabla 5. Evaluación de actividades.

## **10.CONCLUSIONES.**

Durante la redacción de este TFM se ha querido incidir en el uso de las TIC como una herramienta de soporte al proceso de docencia, el aprendizaje por descubrimiento y el fomento del trabajo grupal, de manera que el alumno colabore en la construcción de su propio conocimiento. Se ha considerado que asociando las TIC a este tipo de estrategias, de aprendizaje por descubrimiento, permite a los estudiantes relacionar mejor los contenidos teóricos con los contenidos prácticos de un tema, favoreciendo una mejor organización del trabajo y eficacia en los resultados de las actividades realizadas.

Otra finalidad del tipo de actividades que se han creado es que permitan desarrollar este tipo de aprendizaje con el fin de motivar al alumnado, implicarlo en su proceso de aprendizaje y en el proceso de aprendizaje del grupo.

Durante el desarrollo del periodo de prácticas apliqué la visibilización del pensamiento a través de rutinas de pensamiento y he considerado oportuno introducirlas también en esta programación de una Unidad de Trabajo, ya que considero que es necesario, aunque se trate de un ciclo eminentemente práctico, que se desarrolle este tipo de pensamiento, ya que ayudará a los alumnos en el aprendizaje a lo largo de la vida y más concretamente cuando ejerzan su profesión.

El diseño de esta Unidad de Trabajo me ha permitido poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la realización del Máster Universitario de Educación para el Profesorado de Educación Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional, tanto en el ámbito docente, de programación de una Unidad de Trabajo, como de aplicar la creatividad para poder desarrollar un trabajo que fomente el aprendizaje significativo en los alumnos.

## **11.LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS DE FUTURO.**

Al analizar las limitaciones de esta propuesta de desarrollo de una Unidad de Trabajo, he considerado que, si bien es una opción que se ajusta a los materiales y los espacios con los que cuenta el instituto, faltaría llevarse a la práctica para poder evaluar los resultados de usar el aprendizaje por descubrimiento, las TIC o las rutinas de pensamiento en un ciclo de formación profesional y verificar si es una manera adecuada para mejorar el rendimiento y la motivación del alumnado.

Después de haber estado en el instituto y comprobar que, por parte de este, se trabaja en la línea del cumplimiento de la legislación de tratamiento de residuos, se ha observado una falta de implicación y compromiso del alumnado en este aspecto.

Generar esa responsabilidad frente al medio ambiente y de respeto al mismo durante la duración de formación como profesionales es, en parte, tarea del equipo docente y se debe interiorizar desde los primeros pasos que da el alumno en el aprendizaje de la profesión. Considero que si se implementa este tipo de actividades, que hacen que el alumnado participe en su formación e interactúe en el centro, ofreciendo la posibilidad de mejorar el instituto, promoverá la concienciación del mismo en este proceso.

## 12. BIBLIOGRAFÍA, LEGISLACIÓN Y WEBGRAFÍA.

### Bibliografía:

- Hamada, M. (2015). Game-based learning and using Visible Thinking Routines-asking meaningful questions. *Active+Healthy Journal*, 22(2), 7-12.
- Labrador, M.J., Andreu, M.Á. y de Vera, C. (2008). *Metodologías activas*. Ed UPV.
- Peraza, F. 2002. *Protección preventiva de la madera*. Ed. AITIM.
- Richhart, R. (2015). *Creating cultures of Thinking. The 8 Forces We Must Master to Truly Transform Our Schools*. Jossey-Bass.
- Tishman, S., y Palmer, P. (2005). Pensamiento visible. *Leadership compass*, 2(4), 1-3. Recuperado de <https://bit.ly/37bhCU3>
- Viñals Blanco, Ana y Cuenca Amigo, Jaime. 2016. “El rol del docente en la era digital”. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado* 30 (2): 103-114.

### Legislación:

- Reglamento (CE) 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (CLP).
- Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).
- Real Decreto 1128/2010, de 10 de septiembre (BOE de 8 de octubre).
- Decreto 53/2011, de 1 de septiembre (BOCyL de 7 de septiembre).

### Páginas web:

- Regulación de la UE sobre productos químicos. Aspectos básicos. Notas Técnicas de Prevención. NTP 878. Recuperado el 08 de junio de 2023, de: <https://www.insst.es/documents/94886/328681/878w.pdf/7dbc6e10-0052-463e-a04a-5fa4e5d2b580>
- Regulación de la UE sobre productos químicos. Peligros físicos. Notas Técnicas de Prevención. NTP 880. Recuperado el 08 de junio de 2023, de: <https://www.insst.es/documents/94886/328681/880w.pdf/91ab204e-d33b-41f2-a654-99e385bd35bf>

- Regulación de la UE sobre productos químicos. Peligros para la salud y el medio ambiente. Notas Técnicas de Prevención. NTP 881. Recuperado el 08 de junio de 2023, de: <https://www.insst.es/documents/94886/328681/881w.pdf/b95569a8-c3ae-4ba7-9376-032407f97a53>
- European Chemicals Agency. Pictogramas CLP. Recuperado el 08 de junio de 2023, de: <https://echa.europa.eu/es/regulations/clp/clp-pictograms>
- Wordpress, laboratorio superior. Ensayo de viscosidad. Recuperado el 08 de junio de 2023, de: <https://laboratoriosuperior.files.wordpress.com/2015/10/tema-6-densidad-viscosidad-tensic3b3n-superficial1.pdf>

## ANEXO I. INSTALACIONES.

Aula y almacén.



Imagen 2. Aula Ateca.



Imagen 3. Almacén de acabados para la madera.

## ANEXO II. MATERIALES.

Rutina de pensamiento “Veo, pienso, me pregunto”.

El alumnado observará una imagen durante un breve periodo de tiempo, y deberán responder a la pregunta: ¿qué es lo que ves? Tras ello, el profesor preguntará a los estudiantes qué es lo que piensan sobre la imagen y qué preguntas o dudas les surgen al mirarla. De manera colectiva, los alumnos expondrán sus dudas y visiones comenzando las frases con ‘yo veo’, ‘yo pienso’, ‘yo me pregunto’ para contrastar sus pensamientos y visiones con las de sus compañeros. Este proceso fomenta el trabajo en grupo y el desarrollo de ideas, hasta llegar a un consenso común con el que todos estén satisfechos.

Rutina de pensamiento “Titular”.

El propósito de esta rutina es el de ayudar a los alumnos a captar la esencia de aquello que se estudia o se discute. Permite sintetizar y llegar a conclusiones.

Se basa en la idea del titular de un periódico para resumir y captar la esencia de un evento, idea, concepto, tema, ...

Se les propone a los alumnos que escriban el titular que mejor exprese la esencia de lo que se ha estado trabajando.

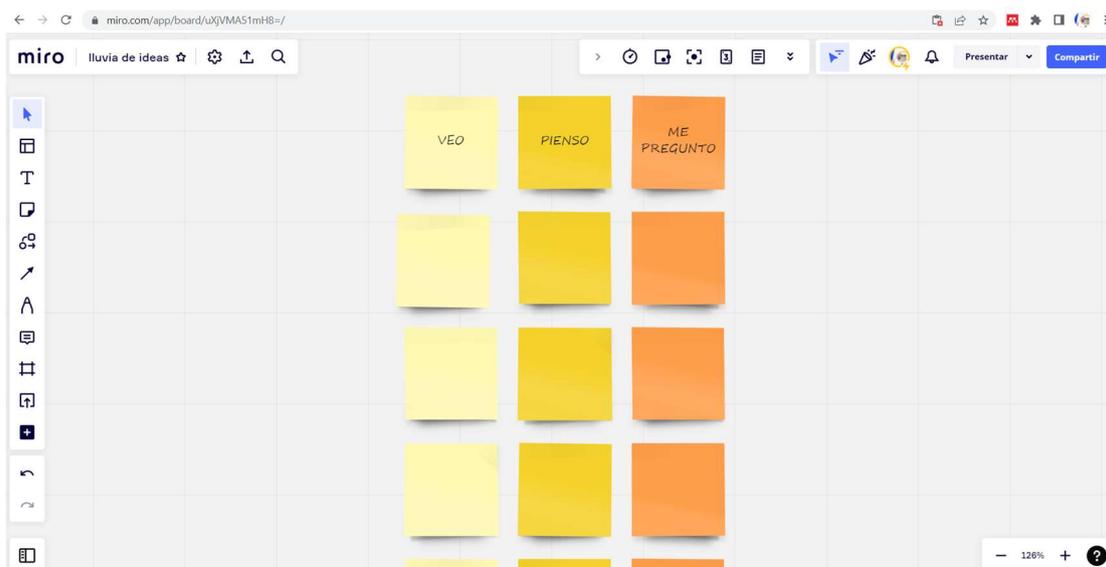


Imagen 4. App de post-it [https://miro.com/app/board/uXjVMA51mH8=](https://miro.com/app/board/uXjVMA51mH8=/)



Imagen 5. Etiqueta de un acabado de madera para la actividad “Veo, pienso, me pregunto”.



Imagen 6. Ejemplo de presentación con la app “Canva”.

# Ficha Técnica BARNIZ ACUOSO

Código: 82410 Barnices y tratamiento para madera/ Barnices al agua



## DESCRIPCIÓN

Barniz de poliuretano al agua especial parquet, sin olor. Formulado a base de resinas de poliuretano alifático monocomponente que proporciona una película con una gran resistencia química al desgaste y fácil limpieza.

## USO: INTERIOR

Recomendado para todo tipo de superficies de parquet y madera por su fácil aplicación, rápido secado y resistencia a la abrasión.

## PROPIEDADES

- Película brillante
- Proporciona acabados de poro cerrado evitando la suciedad
- Fácil aplicación
- Gran dureza
- Elevada resistencia a la abrasión
- Secado rápido
- Fácil limpieza

**Acabado:** Brillante

**Color:** Incoloro

**Viscosidad:** Mínimo 25" S/FR1002

**Densidad:** 1,02 ± 0,05 gr/cc S/FR1001

**Secado:** Al tacto 30 minutos

**Repintado mínimo:** 4-6 horas

**Repintado máximo:** Transcurridas 24 horas, conviene lijar entre mano y mano

**Diluyente:** Agua

**Rendimiento:** 10-12 m<sup>2</sup>/L (por mano)

**Punto de inflamación:** No inflamable

**Contenido en COV:** Máximo 130 g/l

82410 INCOLORO



Formato: 0,750 / 4 L

## PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

**MADERAS NUEVAS.** La madera debe encontrarse sin grasa, lijada, limpia y completamente seca. Su contenido en humedad no debe exceder del 15%. Se recomienda imprimir previamente con Fondo Protector insecticida y fungicida. Las maderas muy resinosa, deben limpiarse previamente con disolvente **D-45 (Cod 50.017)** para evitar problemas de secado.

**MADERAS BARNIZADAS.** Puede aplicarse sobre barnices antiguos si están en buen estado. Es necesario desengrasar la superficie, lijar suavemente para eliminar el brillo y aplicar una o dos manos de barniz al uso o rebajado con un 5% de agua, lijando entre mano y mano. Si el barniz se encuentra en mal estado es conveniente eliminarlo completamente y limpiar la superficie. Acabar con dos manos de barniz, rebajado con un 5% de agua, lijando entre mano y mano.

## CONSEJOS DE APLICACIÓN

Remover el contenido del envase hasta total homogeneización  
Aplicar sobre superficies consistentes, limpias y completamente secas.  
Diluir o no el producto en función de la porosidad y estado del soporte.  
Aplicar el producto con suficiente renovación de aire.

**CONDICIONES AMBIENTALES.** No aplicar sobre soportes con T° inferior a 5°C, ni excesivamente calientes.  
La humedad relativa no debe superar el 80%. No aplicar con riesgo de lluvia ni fuerte viento.

**MÉTODO DE APLICACIÓN.** Brocha o rodillo. Preparada la superficie, terminar con 2/3 manos de Barniz Acuoso aplicadas al uso y bien estiradas, a intervalos de 4/6 horas y así evitar problemas de adherencia. En suelos muy porosos, puede ser conveniente la aplicación de más capas. Si transcurrieran más de 24 horas entre mano y mano, conviene lijar suavemente para favorecer la adherencia.

**LIMPIEZA.** Limpiar inmediatamente las manchas y el material de trabajo con agua. En caso de barniz seco utilizar acetona.

## OBSERVACIONES

En maderas claras, especialmente el roble y el castaño, debe aplicarse bien estirado evitando descuelgues y espesores de barniz elevados ya que se pueden producir coloraciones intensas en esas zonas.  
El parquet ya barnizado puede ser pisado después de 12 horas.  
La limpieza con agua o detergente puede efectuarse pasados 10 días.  
No colocar las alfombras hasta después de una semana.  
El paso del aspirador y el de un paño húmedo mantienen el barniz en perfectas condiciones.  
Limpiar las manchas con un limpiador neutro.  
No utilizar disolventes fuertes ni productos ácidos o alcalinos.

## SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Minimice el desperdicio de producto estimando la cantidad necesaria, teniendo en cuenta los m<sup>2</sup>, la porosidad y textura del soporte.  
Almacene el material sobrante en lugar ventilado y seco. El envase debe estar limpio y ser del tamaño adecuado para la cantidad de producto sobrante.  
Cerrar los envases cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar derrames. Preservar los envases de heladas, altas temperaturas y de la exposición directa al sol. Recupere el producto no utilizado para darle un nuevo uso y reducir los efectos ambientales.  
No comer, beber, ni fumar durante la preparación y aplicación del producto. Las operaciones de preparación de superficies y aplicación deben realizarse con las correspondientes medidas de seguridad. Para más información consultar la Ficha de Seguridad.  
En caso de contacto con los ojos lavar con agua limpia y abundante. Mantener fuera del alcance de los niños.  
No verter en desagües o en el medio ambiente. Elimínese en un punto autorizado de recogida de residuos. Consulte a su ayuntamiento sobre el correcto reciclaje tanto del envase como de desechos y sobrantes de pintura de acuerdo a ley y principios de respeto medioambiental.

Imagen 6. Ficha Técnica de un producto de acabado.

**TITAN**

Ficha de datos de seguridad  
según 1907/2006/CE (REACH), 2015/830/EU

**M27 - BARNIZ AL AGUA ECOLÓGICO SUELOS Y PARQUETS SATINADO**

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA								
<b>1.1</b>	<b>Identificador del producto:</b>	M27 - BARNIZ AL AGUA ECOLÓGICO SUELOS Y PARQUETS SATINADO						
<b>1.2</b>	<b>Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados:</b>	Usos pertinentes: Barniz Usos desaconsejados: Todo aquel uso no especificado en este epígrafe ni en el epígrafe 7.3						
<b>1.3</b>	<b>Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad:</b>	Industrias Titán, S.A.U. Pol. Ind. Pratense, calle 114 nº 17-19 08820 El Prat de Llobregat - Barcelona - España Tfno.: +34 934 797 494 - Fax: +34 934 797 495 msds@titanlux.es http://www.titanlux.es						
<b>1.4</b>	<b>Teléfono de emergencia:</b>	+34 934 797 494 (7:30-14:30 h.) (horario laboral)						
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS								
<b>2.1</b>	<b>Clasificación de la sustancia o de la mezcla:</b>	<b>Reglamento nº1272/2008 (CLP):</b> De acuerdo al Reglamento nº1272/2008 (CLP), el producto no es clasificado como peligroso						
<b>2.2</b>	<b>Elementos de la etiqueta:</b>	<b>Reglamento nº1272/2008 (CLP):</b> <b>Indicaciones de peligro:</b> No relevante <b>Consejos de prudencia:</b> No relevante <b>Información suplementaria:</b> EUH208: Contiene 1,2-bencisotiazol-3(2H)-ona. Puede provocar una reacción alérgica						
<b>2.3</b>	<b>Otros peligros:</b>	El producto no cumple los criterios PBT/vPvB						
SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES								
<b>3.1</b>	<b>Sustancia:</b>	No aplicable						
<b>3.2</b>	<b>Mezclas:</b>	<b>Descripción química:</b> Mezcla acuosa a base de aditivos, cargas, pigmentos y resinas <b>Componentes:</b> De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (punto 3), el producto presenta:						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Identificación</th> <th>Nombre químico/clasificación</th> <th>Concentración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CAS: 34590-94-8 CE: 252-104-2 Índice: No aplicable REACH: 01-2119450011-60-XXXX</td> <td>(metil-2-metoxietoxi)propanol<sup>(1)</sup> Reglamento 1272/2008</td> <td>No clasificada <b>5 - &lt;7,5 %</b></td> </tr> </tbody> </table>	Identificación	Nombre químico/clasificación	Concentración	CAS: 34590-94-8 CE: 252-104-2 Índice: No aplicable REACH: 01-2119450011-60-XXXX	(metil-2-metoxietoxi)propanol <sup>(1)</sup> Reglamento 1272/2008	No clasificada <b>5 - &lt;7,5 %</b>	
Identificación	Nombre químico/clasificación	Concentración						
CAS: 34590-94-8 CE: 252-104-2 Índice: No aplicable REACH: 01-2119450011-60-XXXX	(metil-2-metoxietoxi)propanol <sup>(1)</sup> Reglamento 1272/2008	No clasificada <b>5 - &lt;7,5 %</b>						

Imagen 7. Ficha de Seguridad de un acabado de madera.

<b>Criterio.</b>	<b>Máximo nivel de logro</b>	<b>Nivel medio de logro</b>	<b>Logro no superado</b>
Participación y actitud.	Participa activamente en la clase.	Participa de manera puntual en la clase.	No participa en las clases.
Desarrollo de opiniones	Justifica correctamente su opinión, ofrece ejemplos.	No justifica correctamente su opinión, ofrece ejemplos.	No justifica su opinión ni ofrece ejemplos.
Coherencia de razonamiento	Tiene un desarrollo lógico de las ideas. Realiza exposiciones fluidas y coherentes.	Tiene un desarrollo lógico de las ideas. Las exposiciones no son fluidas o coherentes.	No consigue desarrollar las ideas. Las exposiciones no son fluidas o coherentes.
Calidad de la argumentación.	Argumenta adecuadamente y con fundamento.	Ofrece argumentos significativos, pero con falta de fundamento.	No ofrece argumentación.

Imagen 8. Rúbrica evaluación actividades.

## Encuesta de evaluación de la actividad

1. Indica tu nombre. \*

Escriba su respuesta

2. Indica el nombre del compañer@ evaluad@ \*

Escriba su respuesta

3. ¿En qué medida está de acuerdo con las siguientes afirmaciones? \*

	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Neutral	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Describe detalladamente y de forma profunda el objeto de la actividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Explica correctamente e el tema asignado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ha sido capaz de razonar y argumentar el tema tratado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ha sido capaz de desarrollar completamente el tema asignado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acompaña la explicación con un soporte adecuado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Añade algún comentario que le haya podido faltar a tu compañer@ o que consideras importante.

Escriba su respuesta

Imagen 9. Encuesta valoración trabajo grupal en “Forms”.



Imagen 10. Etiqueta de un barniz del centro.



Imagen 11. Pictogramas de peligro.



Imagen 12. Viscosímetro Copa Ford 4.

## ANEXO III. APUNTES DE LA UNIDAD DE TRABAJO.

En este anexo se adjuntan los apuntes que el docente facilitará a los alumnos, tanto para seguir las clases como para realizar el ensayo de la actividad 6.

### TEMA 4. ESPECIFICACIONES DE PRODUCTOS PARA ACABADOS PARA MADERA

1. Introducción.
2. Ficha Técnica de un producto:
  - Definición.
  - Elementos que la componen.
  - Proporcionalidad de la mezcla.
  - Idoneidad de aplicación.
3. Hojas de Seguridad de producto:
  - Definición.
  - Legislación aplicable.
  - Elementos que la componen.
  - Almacenamiento y conservación del producto.
  - Riesgos característicos en la manipulación y mezcla del producto.
  - Compatibilidad en la mezcla de productos.
  - Idoneidad de aplicación.
4. Etiquetado:
  - Definición.
  - Legislación aplicable.
  - Elementos que componen una etiqueta.
5. Pictogramas:
  - Definición.
  - Legislación aplicable.
  - Distinción de los diferentes pictogramas.
6. Cálculo de la viscosidad:
  - Definición.
  - Rendimiento de la mezcla.
  - Viscosidad de la mezcla.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Todos los productos que se utilizan en los acabados que se aplican en la madera son productos químicos. Como tal todos deben estar etiquetados de una manera correcta y acompañados de unos documentos en los que se definen las especificaciones del producto y las medidas de seguridad que debemos adoptar cuando los usemos.

Para ello la Unión Europea ha desarrollado dos Reglamentos que definen qué documentos deben acompañar a un producto químico, los puntos que deben contener, así como el formato que debe tener el etiquetado y lo que debe contener. Estos Reglamentos se conocen como Reglamento REACH y Reglamento CLP.

REACH: es la abreviatura de “registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y mezclas químicas”. Se trata de un Reglamento de la Unión Europea, que tiene como finalidad mejorar la protección de la salud y el medio ambiente. Nos informa sobre los peligros identificados en el producto y los riesgos para la salud y seguridad derivados de su uso.

CLP: es el acrónimo de “clasificación, etiquetado y envasado”. El Reglamento CLP tiene por objeto garantizar una comunicación clara de los peligros que presentan las sustancias y mezclas químicas a los trabajadores y a los consumidores de la Unión Europea por medio de la clasificación y el etiquetado de los productos químicos.

## 2. FICHA TÉCNICA DE UN PRODUCTO.

La Ficha Técnica de un producto es como el DNI de este. En ella viene su compuesto químico, propiedades tanto físicas como químicas, cómo se debe aplicar, tipo de producto y precauciones.

Habrá que tener en cuenta las siguientes consideraciones respecto a las Fichas Técnicas, también aplicables a las Fichas de Seguridad:

- Ambas han de ser proporcionadas por el proveedor, en el momento en que se entrega el primer pedido de productos químicos.
- Debe haber dos copias, una digitalizada y otra en papel, la cual es importante para que todo empleado tenga acceso a ella, y debe estar sino en cada almacén expuesta, sí en un lugar a la vista de todos los trabajadores.

- En caso de que haya algún cambio en el producto (nombre, composición, etc.), se debe actualizar dicha ficha inmediatamente.

La ficha técnica es una presentación comercial del producto, que incluye entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y composición del producto.
- Descripción general del producto, de su uso y funcionalidad.
- Propiedades físicas y químicas: olor, color, estado, pH, densidad, etc.
- Condiciones de estabilidad: puntos de congelación, ebullición, congelación, solubilidad, compatibilidad, etc.
- Forma de presentación del producto.
- Modo de empleo: dónde y cómo aplicarlo, plazo de seguridad, incompatibilidades de aplicación, dosis de aplicación, EPIs recomendados, etc.
- Cómo realizar el almacenaje del producto.
- Fecha de revisión de la Ficha Técnica.

### **3. FICHA DE SEGURIDAD.**

La ficha de datos de seguridad en acabados de madera es un documento concebido para facilitar al usuario de sustancias químicas toda la información necesaria para la correcta manipulación, aplicación, almacenamiento y el transporte del producto de una manera óptima y segura.

La ficha de seguridad en acabados de madera debe ser generada por el fabricante del producto químico, y debe estar a disposición de distribuidores, usuarios, así como de los trabajadores que utilicen el producto.

Siempre que una mezcla sea clasificada como peligrosa debe suministrarse una ficha de seguridad.

Al hablar del marco legislativo en el que deben encuadrarse las fichas de seguridad, tenemos que hablar de dos reglamentos que están íntimamente relacionados entre sí: el reglamento REACH y el reglamento CLP.

En España las Fichas de Seguridad estuvieron reguladas por el Real Decreto 255/2003, en su Artículo 13. Fichas de datos de seguridad y el Anexo VIII Guía para la elaboración

de fichas de datos de seguridad, hasta quedar derogados ambos textos por el Real Decreto 1802/2008, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por R.D. 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1907/2006 (Reglamento REACH).

Actualmente las Fichas de Seguridad están reguladas por el Reglamento (UE) 2015/830 de la comisión de 28 de mayo de 2015, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 (REACH).

Cuando se vaya a manipular un producto químico, como pueden ser los barnices para madera, debemos consultar la ficha de seguridad para:

- Identificar posibles peligros específicos, derivados de la mezcla.
- Elaborar los procedimientos de trabajo donde se tengan en cuenta precauciones y medidas de seguridad.
- Facilitar la selección de equipos y dispositivos de protección adecuados para la manipulación y trabajo con el barniz.
- Requerimientos de almacenamiento y conservación del producto.
- Compatibilidad en la mezcla de productos.
- Idoneidad de aplicación.

Es importante exigir y controlar que cada producto utilizado tenga sus fichas actualizadas, y que éstas pasen a formar parte, importante, del sistema de gestión de empresa.

También es necesaria la capacitación de todas las personas involucradas en la gestión y el uso de estos productos, para que se puedan entender y utilizar correctamente, tanto la Ficha Técnica, como la Hoja de Seguridad, de acuerdo con las circunstancias.

#### *Composición y apartados de la Ficha de Seguridad en acabados.*

Las fichas de seguridad de barnices, pinturas y productos químicos constan de 16 secciones, las cuales a su vez se dividen en subsecciones definidas en el Reglamento 1907/2006/CE(REACH).

A continuación, se diferencian las diferentes secciones que podemos encontrar en las fichas de seguridad:

Sección 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o empresa.

En esta sección se aporta información sobre la identificación del producto, los usos identificados para la sustancia y los usos desaconsejados, los datos del proveedor y un teléfono de emergencia, donde contactar con el fabricante.

#### Sección 2: Identificación de los peligros:

Recoge información sobre la clasificación de peligro de la sustancia y la información que debe figurar en el etiquetado. Esta información debe coincidir con la información que figure en el envase, es decir pictogramas, indicaciones de peligro y consejos de prudencia.

#### Sección 3: Composición/ información sobre los componentes.

En este punto se da información sobre la sustancia, su descripción química o sus componentes. Debe permitir identificar sin dificultad los peligros que presentan los componentes de preparado y detallar aquellos considerados peligrosos indicando su concentración dentro de éste.

#### Sección 4: Primeros auxilios.

En esta sección se habla sobre las medidas de primeros auxilios que deben adoptarse en caso de exposición accidental al producto químico.

#### Sección 5: Medidas de lucha contra incendios.

Aquí se indican los diferentes medios de extinción a utilizar en el caso de que el producto sea inflamable y recomendaciones específicas para el personal de lucha contra incendios.

#### Sección 6: Medidas en caso de vertido accidental.

Se recogen las diferentes medidas a tomar en caso de una fuga o vertido accidental, así como las precauciones a tomar relativa al medio ambiente y los métodos y material de contención y limpieza.

#### Sección 7: Manipulación y almacenamiento.

Muestra información sobre cómo manipular y almacenar las mezclas de manera segura.

#### Sección 8: Controles de exposición/protección individual.

Contempla información sobre equipos de protección personal. Valores límite de exposición y medidas de control. Controles de exposición medioambiental y Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC).

#### Sección 9: Propiedades físicas y químicas.

Esta sección recoge información sobre las propiedades físicas y químicas básicas del producto. Se complementa con la ficha técnica del producto.

#### Sección 10: Estabilidad y reactividad.

Define las diferentes reacciones peligrosas que pueden ocasionarse, cómo es de estable el producto y las condiciones para manipular y almacenar el producto que deben evitarse.

#### Sección 11: Información toxicológica.

Se recoge información sobre los efectos toxicológicos y los efectos para la salud por una exposición prolongada o con concentraciones superiores a las establecidas por los límites de exposición profesionales.

#### Sección 12: Información ecológica.

Determina las propiedades ecotoxicológicas de la mezcla, su degradabilidad o el potencial de bioacumulación.

#### Sección 13: Consideraciones relativas a la eliminación.

En esta sección se detalla la adecuada gestión de residuos relativos a la mezcla.

#### Sección 14: Información relativa al transporte.

Se detalla cómo ha de realizar el transporte de la sustancia en el caso de que este estuviera regulado.

#### Sección 15: Información reglamentaria.

Recoge la reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla.

#### Sección 16: Otra información.

Se reflejan apartados que no se han definido anteriormente tales como aclaraciones, consejos o fuente bibliográficas para realizar la hoja de seguridad.

#### 4. ETIQUETADO

Las etiquetas se elaboran según el Reglamento 1272/2008 CLP. El etiquetado en los barnices sirve para prevenir e informar al usuario. Incluyen indicaciones de peligro estandarizadas, pictogramas y consejos de prudencia.

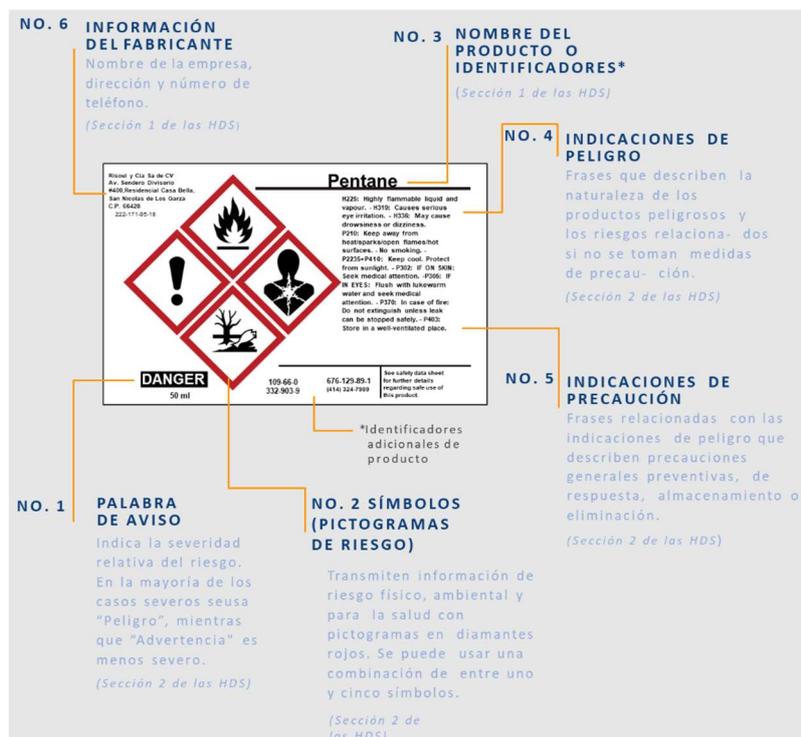
A continuación, describiremos los elementos que componen la etiqueta de un envase de barniz.

Deberán mostrar de manera legible:

- Denominación o nombre comercial del preparado.
- El nombre, la dirección completa y el número de teléfono de la persona establecida en la Unión Europea que sea responsable de la comercialización del producto.
- La denominación química de la sustancia o sustancias que contiene.
- La cantidad de la sustancia o mezcla contenida en el envase.
- Si es necesario, los pictogramas de peligro. Son imágenes que convierten un mensaje en un símbolo universalmente conocido. En el caso de los productos químicos, cada pictograma representa un peligro potencial.
- Si es necesario, las palabras de advertencia, como atención (para indicar peligros menos graves) o peligro (para indicar peligros más graves).
- Si es necesario, las indicaciones de peligro (Frases H). Ejemplo: Puede dañar al feto; Mortal en caso de ingestión; puede provocar somnolencia o vértigo.
- Si es necesario, los consejos de prudencia (Frases P). Ejemplo: Mantener fuera del alcance de los niños; usar con gafas de protección; evitar el contacto con la piel o la ropa, evitar su liberación al medio ambiente.
- Si es necesario, una sección de información suplementaria.
- También puede incluir el número UFI (identificador único de fórmula) que se debe proporcionar al operador del servicio de información toxicológica en caso de una intoxicación. Es un código de 16 letras y números con el que se identifica la composición del producto.

Para una identificación más clara de este tipo de productos y de los distintos peligros asociados a su consumo, la Unión Europea aprobó en 2008 el Reglamento CLP, que

implantó la obligatoriedad de incluir pictogramas de peligro en las etiquetas de estos productos.



**NO. 6 INFORMACIÓN DEL FABRICANTE**  
Nombre de la empresa, dirección y número de teléfono.  
(Sección 1 de las HDS)

**NO. 3 NOMBRE DEL PRODUCTO O IDENTIFICADORES\***  
(Sección 1 de las HDS)

**NO. 4 INDICACIONES DE PELIGRO**  
Frasas que describen la naturaleza de los productos peligrosos y los riesgos relacionados si no se toman medidas de precaución.  
(Sección 2 de las HDS)

**NO. 5 INDICACIONES DE PRECAUCIÓN**  
Frasas relacionadas con las indicaciones de peligro que describen precauciones generales preventivas, de respuesta, almacenamiento o eliminación.  
(Sección 2 de las HDS)

**NO. 1 PALABRA DE AVISO**  
Indica la severidad relativa del riesgo. En la mayoría de los casos severos se usa "Peligro", mientras que "Advertencia" es menos severo.  
(Sección 2 de las HDS)

**NO. 2 SÍMBOLOS (PICTOGRAMAS DE RIESGO)**  
Transmiten información de riesgo físico, ambiental y para la salud con pictogramas en diamantes rojos. Se puede usar una combinación de entre uno y cinco símbolos.  
(Sección 2 de las HDS)

**Label Content:**  
Riesal y Cia. S.A de CV  
Av. Sendero Divisivo  
4805 Revolucionaria Casa Bella,  
San Nicolás de los Garza  
C.P. 66428  
222-177-00-18

**Pentane**

**DANGER**  
50 ml

109-66-0  
332-903-9

676-129-89-1  
(414) 244-7999

No L100 (data sheet for further details regarding substance of this product)

\*Identificadores adicionales de producto

**Hazards:**  
H220: Highly flammable liquid and vapour. - H310: Causes serious eye irritation. - H330: May cause drowsiness or dizziness.  
**Precautions:**  
P210: Keep away from heat/spark/open flames/hot surfaces. - No smoking. - P231+P410: Keep cool. Product from sunlight. - P232: If ON SKIN: Get medical attention. - P240: IF IN EYES: Flush with lukewarm water and seek medical attention. - P250: In case of fire: Do not extinguish unless leak can be stopped safely. - P260: Store in a well-ventilated place.

## 5. PICTOGRAMAS

Los pictogramas son representaciones gráficas que nos informan sobre las características del producto. Algunas son bastante obvias, como la calavera que significa un peligro para la salud, aunque hay otros que pueden dar motivo a confusión. Es importante que todos los trabajadores sepan interpretar estos iconos para evitar accidentes.

Cuando los pictogramas están adosados a una etiqueta, que incluye un símbolo de advertencia y colores específicos, tienen la finalidad de transmitir información sobre el daño que una determinada sustancia o mezcla puede provocar a la salud o el medio ambiente. El Reglamento CLP ha introducido un nuevo sistema de clasificación y etiquetado de las sustancias químicas peligrosas en la Unión Europea. Los pictogramas han sido modificados y son conformes al Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas.

Los pictogramas consisten en una imagen con un símbolo de advertencia en forma de rombo rojo y fondo blanco, con una ilustración en negro en su interior. Cada pictograma deberá cubrir al menos una quinceava parte de la superficie de la etiqueta.

A través de estos pictogramas se transmite información sobre el daño que una determinada sustancia o mezcla puede provocar a la salud de las personas consumidoras o al medio ambiente.

A continuación, se presentan las fichas de los pictogramas CLP.

<b><u>Gas a presión.</u></b>	
	
Símbolo: bombona de gas.	
¿Qué significa?	Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento. Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.
Ejemplo de dónde puede encontrarse	Botellas de gas
Ejemplos de consejos de prudencia.	Proteger de la luz del sol Llevar guantes/gafas/máscara que aíslen del frío. Consultar a un médico inmediatamente.
Símbolos que desaparecerán.	Actualmente no existe ningún símbolo que se corresponda con este pictograma de peligro.

<b><u>Explosivo.</u></b>	
	
Símbolo: bomba explotando.	
¿Qué significa?	Explosivo inestable Explosivo, peligro de explosión en masa Explosivo, grave peligro de proyección Explosivo, peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección Peligro de explosión en masa en caso de incendio.
Ejemplo de dónde puede encontrarse.	Fuegos artificiales, munición.
Ejemplos de consejos de prudencia.	Solicitar instrucciones especiales antes del uso No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. – No fumar. Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección Utilizar el equipo de protección individual obligatorio Riesgo de explosión en caso de incendio
Símbolos que desaparecerán.	

<b><u>Comburente.</u></b>	
	
Símbolo: Llama sobre un círculo.	
¿Qué significa?	Puede provocar o agravar un incendio; comburente. Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente.
Ejemplo de dónde puede encontrarse	Lejía, oxígeno para usos médicos.
Ejemplos de consejos de prudencia.	Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. – No fumar. Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. Aclarar inmediatamente con agua abundante las prendas y la piel contaminadas antes de quitarse la ropa.
Símbolos que desaparecerán.	

<b><u>Inflamable.</u></b>	
 <p>Símbolo: Llama.</p>	
¿Qué significa?	Gas extremadamente inflamable Gas inflamable Aerosol extremadamente inflamable Aerosol inflamable Líquido y vapores muy inflamables Líquido y vapores inflamables Sólidos inflamables
Ejemplo de dónde puede encontrarse.	Aceite para lámparas, gasolina, quitaesmaltes.
Ejemplos de consejos de prudencia.	No pulverizar sobre una llama abierta u otra fuente de ignición. Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes – No fumar Mantener el recipiente cerrado herméticamente Mantener en lugar fresco Proteger de la luz del sol
Símbolos que desaparecerán.	

<b><u>Corrosivo.</u></b>	
 <p>Símbolo: Corrosión.</p>	
¿Qué significa?	Puede ser corrosivo para los metales Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
Ejemplo de dónde puede encontrarse	Desatascadores de tuberías, ácido acético, ácido hidrociorídrico, amoníaco.
Ejemplos de consejos de prudencia.	No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol Lavarse ... concienzudamente tras la manipulación Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección Guardar bajo llave Conservar únicamente en el recipiente original
Símbolos que desaparecerán.	 

<b><u>Peligro para la salud.</u></b>	
	
<b>Símbolo: Signo de exclamación.</b>	
¿Qué significa?	Puede irritar las vías respiratorias Puede provocar somnolencia o vértigo Puede provocar una reacción alérgica en la piel Provoca irritación ocular grave Provoca irritación cutánea. Nocivo en caso de ingestión Nocivo en contacto con la piel Nocivo en caso de inhalación Nociva para la salud pública y el medio ambiente por destruir el ozono estratosférico
Ejemplo de dónde puede encontrarse.	Detergentes para lavadoras, limpiadores de inodoros, líquidos refrigerantes.
Ejemplos de consejos de prudencia.	Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado En caso de inhalación: transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar En caso de ingestión: llamar a un CENTRO de información toxicológica o a un médico en caso de malestar Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. En caso de contacto con la piel: lavar con agua y jabón abundantes En caso de contacto con los ojos: aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. No comer, beber ni fumar durante su utilización.
Símbolos que desaparecerán.	

<b><u>Toxicidad aguda.</u></b>	
	
<p>Símbolo: Calavera y tibias cruzadas.</p>	
¿Qué significa?	<p>Mortal en caso de ingestión                      Mortal en contacto con la piel                      Mortal en caso de inhalación                      Tóxico en caso de ingestión                      Tóxico en contacto con la piel                      Tóxico por inhalación</p>
Ejemplo de dónde puede encontrarse	Plaguicidas, biocidas, metanol.
Ejemplos de consejos de prudencia.	<p>Lavarse concienzudamente tras la manipulación.                      No comer, beber ni fumar durante su utilización.                      En caso de ingestión: llamar inmediatamente a un CENTRO de información toxicológica o a un médico                      Enjuagarse la boca                      Almacenar en un recipiente cerrado                      Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa.                      Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.                      En caso de contacto con la piel: lavar suavemente con agua y jabón abundantes                      Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas.                      Lavar las prendas contaminadas antes de volverlas a utilizar.                      No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.                      Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado                      Llevar equipo de protección respiratoria                      En caso de inhalación: transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.                      Guardar bajo llave.</p>
Símbolos que desaparecerán.	 

<b><u>Peligro grave para la salud.</u></b>	
	
<b>Símbolo: Peligro para la salud.</b>	
¿Qué significa?	<p>Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias</p> <p>Perjudica a determinados órganos</p> <p>Puede perjudicar a determinados órganos</p> <p>Puede perjudicar la fertilidad o al feto</p> <p>Se sospecha que daña la fertilidad o al feto</p> <p>Puede provocar cáncer</p> <p>Se sospecha que provoca cáncer</p> <p>Puede provocar defectos genéticos</p> <p>Se sospecha que provoca defectos genéticos</p> <p>Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación</p>
Ejemplo de dónde puede encontrarse.	Trementina, gasolina, aceite para lámparas.
Ejemplos de consejos de prudencia.	<p>En caso de ingestión: llamar inmediatamente a un CENTRO de información toxicológica o a un médico</p> <p>NO provocar el vómito</p> <p>Guardar bajo llave</p> <p>No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.</p> <p>Lavarse concienzudamente tras la manipulación.</p> <p>No comer, beber ni fumar durante su utilización.</p> <p>Consultar a un médico en caso de malestar.</p> <p>En caso de exposición: llamar a un CENTRO de información toxicológica o a un médico.</p> <p>Solicitar instrucciones especiales antes del uso</p> <p>No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad</p> <p>Utilizar el equipo de protección individual obligatorio</p> <p>En caso de exposición manifiesta o presunta: consultar a un médico</p> <p>Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol</p> <p>En caso de ventilación insuficiente, llevar equipo de protección respiratoria</p> <p>En caso de inhalación: si respira con dificultad, transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo, en una posición en la que pueda respirar confortablemente</p>
Símbolos que desaparecerán.	 

<b><u>Peligro para el medio ambiente.</u></b>	
	
Símbolo: Medio ambiente.	
¿Qué significa?	Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos
Ejemplo de dónde puede encontrarse.	Plaguicidas, biocidas, gasolina, trementina.
Ejemplos de consejos de prudencia.	Evitar su liberación al medio ambiente. Recoger el vertido.
Símbolos que desaparecerán.	

## 6. VISCOSIDAD.

La viscosidad es una propiedad fundamental de los fluidos, ya sean líquidos o gases. Gracias a ella podemos predecir como van a comportarse los fluidos tanto durante su producción como en su aplicación final.

La viscosidad de un fluido se refiere a la resistencia que presentan las sustancias para fluir y sufrir deformaciones. Cuando aplicamos una fuerza a un fluido, las partículas que lo forman generan cierta fricción interna para resistir el flujo. A mayor fricción, mayor fuerza se tendrá que hacer para conseguir que el fluido se mueva. Esta fuerza se conoce como cizallamiento.

Todos los fluidos presentan viscosidad, aunque muchos tienen niveles muy bajos de resistencia. Solamente los fluidos ideales o superfluidos no tienen viscosidad y, al no tener fricción, fluyen interminablemente. En el lado contrario tenemos los fluidos con alta viscosidad, los cuales cuentan con partículas que se atraen con mucha fuerza, lo que les hace más espesos.

La viscosidad de un fluido se ve influenciada por diversos factores:

- Temperatura del fluido: por regla general, ante una mayor temperatura la viscosidad de los líquidos disminuye.
- Presión: no tiene mucho impacto en los líquidos.

- Partículas suspendidas: hay que tener en cuenta que la materia en suspensión aumenta la viscosidad.

Para conocer cómo de viscoso es un fluido, el principal instrumento es el viscosímetro. A continuación, vemos dos tipos de viscosímetros distintos que pueden ayudarnos a conocer **cómo medir la viscosidad de un fluido**:

### VISCOSIMETRO DE ROTACIÓN

- El viscosímetro de rotación, también conocido como viscosímetro de tambor giratorio, es uno de los instrumentos más usados para medir la viscosidad de un fluido. El proceso consiste en sumergir un husillo dentro de un cilindro repleto del fluido del cual quieres conocer su viscosidad. Como su nombre indica, el husillo rotará para determinar la fuerza necesaria para mover el fluido.



Viscosímetro de rotación



Viscosímetro de Copa Ford

### VISCOSIMETRO EN COPA FORD

- Otra forma de **medir la viscosidad de un fluido** es mediante un viscosímetro de copa Ford. En este caso, se suele utilizar para aquellos fluidos cuya viscosidad es baja. Su funcionamiento es bastante simple: se añade el fluido dentro de un cuerpo cilíndrico con una boquilla cerrada en la parte inferior. Cuando el cilindro está completamente lleno, se abre la boquilla y se mide cuánto tiempo tarda el fluido en desprenderse del cilindro. Cuánto más tiempo tarde en caer, más viscoso es el fluido.

El rendimiento de un acabado para madera viene dado en función de la viscosidad de este. Se considera el rendimiento específico como la superficie de un substrato determinado que es posible recubrir con una sola capa, con un volumen o una masa de recubrimiento, mediante un método de aplicación especificado. Se expresa en metros cuadrados por litro, o en metros cuadrados por kilo. El rendimiento de un barniz viene dado por el fabricante de producto y determina la viscosidad que debe tener según el método de aplicación.

### **Práctica de cálculo de la viscosidad.**

El objetivo de esta práctica es determinar la viscosidad o la consistencia de un barniz mediante el uso de un viscosímetro de Copa Ford nº4.

Es adecuado para determinar la viscosidad de barnices, mediante la determinación del tiempo requerido para que un volumen determinado del compuesto en la copa fluya por gravedad a través del orificio.

Este tipo de equipos mide viscosidad cinemática que es expresada en  $m^2/s$ , el Stoke (St) y el centistoke (cSt).  $1 m^2/s = 10000 St = 1 \times 10^8 cSt$ . Se utiliza el cSt habitualmente, porque los valores y cifras son más manejables.

Si se imaginan dos fluidos distintos con igual viscosidad absoluta, los cuales se hacen fluir verticalmente a través de un orificio, aquél de los dos que tenga mayor densidad fluirá más rápido, es decir, aquél que tenga menor viscosidad cinemática.

Los materiales que utilizaremos en esta práctica son:

- Viscosímetro Copa Ford nº4.
- Solución detergente, desengrasante y disolvente.
- Barniz para determinación de densidad.
- Cronómetro.
- Termómetro.

El procedimiento que seguiremos para medir la viscosidad de los distintos líquidos es el siguiente:

- Se verifica que el laboratorio esté bien ventilado con temperatura entre 20-23° C y una humedad relativa de 50% ± 5%, evitando el polvo y las corrientes de aire.
- Limpiar la copa perfectamente con detergente y luego usando un desengrasante.
- Tomar la temperatura del líquido a ensayar.
- Se tapa el orificio con el dedo índice y se llena la copa con el líquido a ensayar hasta el borde, cuidando de que no se derrame. La copa está llena cuando el menisco desaparece donde el líquido se une a la pared lateral de la copa.
- Se retira el dedo y se mide el tiempo en segundos, desde que se inicia el flujo hasta que se interrumpe por primera vez, registrándose el valor obtenido.
- Se realizan dos pruebas más y se calcula la media aritmética, La diferencia máxima permitida en los resultados no debe exceder el 3% del tiempo, de lo contrario, se realizarán nuevas determinaciones hasta cumplir lo anterior.

El tiempo obtenido en la determinación indica directamente la viscosidad en grados DIN. Puede convertirse la viscosidad DIN en otros sistemas de medida a través de las siguientes relaciones:

- 1° DIN = 0.1 ° Engler
- 1° DIN = 0.059 ° Redwood
- 1° DIN = 0.07 ° Saybolt.
- Realizaremos una tabla de resultados indicando:

Nombre del producto		Temperatura del producto	
	1ª Muestra	2ª Muestra	3ª Muestra
Tiempo de fluencia			
Viscosidad DIN media	Viscosidad ° Engler	Viscosidad ° Redwood	Viscosidad ° Saybolt