



Integrating Companies in a Sustainable Apprenticeship System

Proyecto 2017-1-DE02-KA202-004174

Intellectual Output 3

Manual para formadores

Ensamblado

Autores: ISC Alemania y ICSAS-Team

Versión: Final draft



El presente proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea.

Esta publicación (comunicación) es responsabilidad exclusiva de su autor. La Comisión no es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. To view a copy of this license, visit: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

You are free to:

- **Share** — copy and redistribute the material in any medium or format
- **Adapt** — remix, transform, and build upon the material

Under the following terms:



Attribution — you must give appropriate credit



NonCommercial — You may not use the material for commercial purposes.



ShareAlike — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original.

Notices:

You do not have to comply with the license for elements of the material in the public domain or where your use is permitted by an applicable exception or limitation.

No warranties are given. The license may not give you all of the permissions necessary for your intended use. For example, other rights such as publicity, privacy, or moral rights may limit how you use the material.



Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Objetivos del proyecto ICSAS	3
1.2. Once manuales de apoyo para los tutores en las empresas	3
1.3. Visita guiada por las instalaciones a los aprendices	3
2. EL ENSAMBLADO EN LA FABRICACIÓN DEL CALZADO	5
3. SECCIÓN DE ENSAMBLADO (MONTADO PEGADO)	6
3.1. Cardado (Manual)	6
3.2. Pegado (Manual)	9
3.3. Preparación del tacón forrado	11
3.4. Preparación de una palmilla con un canto pegado	12
3.5. Aplicación de la suela	13
3.6. Deshormado	14
3.7. Fijar el tacón	14
3.8. Aplicación de la tapa del tacón	15
4. PLANTILLA DE EVALUACIÓN	16
4.1. Introducción a la valoración	16
5. LISTA DE FIGURAS	21

1. Introducción

1.1. Objetivos del proyecto ICSAS

Los objetivos del proyecto Erasmus+ “Integrando a las empresas en un sistema de aprendizaje sostenible” son:

- Orientar a los sistemas de Formación Profesional (FP) actuales de Rumanía y Portugal hacia el Aprendizaje en el Lugar de Trabajo de los trabajadores del calzado y mejorar la formación específica del sector para los tutores de España y Alemania.
- Desarrollar un marco de cualificación sectorial y su interrelación con los marcos nacionales de Alemania, Portugal, Rumanía y España.

1.2. Once manuales de apoyo para los tutores en las empresas

En este proyecto, el consorcio se ha comprometido a crear once manuales cuya finalidad será la preparación de los tutores dentro de las empresas para guiar a los aprendices en las fases del proceso de Aprendizaje en el Lugar de Trabajo.

Los conocimientos específicos del lugar de trabajo, por ejemplo, de la sección de cortado, serán impartidos por trabajadores cualificados de cada sección. Asumirán el papel de formadores/instructores internos en el lugar de trabajo, cuyos objetivos serán:

- Demostrar las operaciones que los aprendices aprenderán a desempeñar.
- Guiar a los aprendices durante sus inicios y supervisarlos a medida que vayan avanzando sus destrezas.
- Dirigirlos hacia el desempeño de las tareas de forma independiente

Además, cada empresa implicada en el aprendizaje en el lugar de trabajo designará a un jefe de formación que será responsable de:

- Planificar la formación general de cada aprendiz (cuánto tiempo permanecerá el aprendiz en cada estación de aprendizaje y en qué orden).
- Evaluar y documentar el progreso de aprendizaje de cada estudiante en cada estación de aprendizaje

Los capítulos de este documento no pretenden sustituir a un libro de texto. El propósito es que sirvan de apoyo para los formadores para planificar las actividades de aprendizaje en el lugar de trabajo con los aprendices. Se invita a los formadores en el lugar de trabajo a recopilar más información de otras fuentes.

1.3. Visita guiada por las instalaciones a los aprendices

Antes de empezar con la formación práctica en esta sección, asegúrese de que los aprendices hayan visitado la empresa al completo, pasando por todas las secciones.

Por ejemplo, puede empezar por presentar los tipos de productos que fabrica su empresa y su uso previsto, así como los segmentos de clientes, los canales de distribución, etc. Permita

que los aprendices se hagan una idea del proceso de creación del producto y su fabricación, es decir, el diseño del producto, patronaje, departamento de compras, planificación de la producción y todas las secciones de la producción incluyendo el almacén y la logística.

Presente algunos modelos de calzado producidos por su empresa (Fig. 1), de esta manera los aprendices entenderán mejor la complejidad del producto “zapato”.



Fig. 1: Visualizar las partes de un zapato como aparecen en la foto puede ser de gran utilidad para que el aprendiz comprenda la complejidad de un zapato

2. El ensamblado en la fabricación del calzado

El ensamblado del zapato es uno de los últimos pasos de la fabricación de calzado (aparte del acabado y el empaquetado para el envío).

En la sección de ensamblado, los elementos del piso (suela y componentes de suela) se montan a los cortes ahormados. Durante el proceso de ensamblado, los zapatos todavía están sobre la horma (véase los manuales de las operaciones previas de premontado y montado) para darle al calzado su forma final y sus dimensiones internas, y asegurar un calce óptimo.



Fig. 2: Los métodos de construcción de calzado más comunes (Fuente: ISC)

La secuencia operativa en el ensamblado del calzado depende en gran medida del método de construcción empleado. En el proyecto ICSAS, todas las empresas involucradas producen calzado de cuero mediante el método montado pegado, es decir, que la forma de unir la parte superior y la parte inferior del zapato se realiza con el uso de adhesivos específicos.

El deshormado se lleva a cabo tras el pegado de la suela y antes la aplicación de los tacones.

3. Sección de ensamblado (montado pegado)

Los cortes ahormados (zapatos semiacabados) provienen de la sección de montado y están dispuestos en carros junto con los componentes del piso y la orden de trabajo. Los componentes del piso suelen ser: suelas, tacones y tapas suministradas por el almacén interno, y forros de cuero para el talón suministradas por la sección de corte.

Las suelas deben escogerse del almacén interno de acuerdo con el número de referencia que se muestra en la orden de trabajo.

3.1. Cardado (Manual)

La primera operación en la sección de ensamblado es el cardado manual de la planta, es decir, de la tolerancia del montado.

En la producción en serie (como se realiza en otros emplazamientos de Gabor en Eslovaquia o Portugal), esta tarea se lleva a cabo mediante máquinas cardadoras automatizadas. El emplazamiento de Gabor en Rosenheim está dedicado a la producción de prototipos, lo que implica cambios frecuentes de herramientas, y la realización del cardado de forma manual.

El desbaste suaviza las arrugas potenciales en el borde del montado y elimina la capa flor del cuero (que puede contener un porcentaje relativamente alto de grasa; la grasa es un inhibidor de la adhesión, lo que significa que puede deteriorar considerablemente la calidad de la unión entre el corte y la suela).

En el ejemplo del LSA, se empleó un adhesivo activado por calor, mezclado con un agente de endurecimiento para reforzar la fuerza adhesiva.

Primeramente, el borde de montado se limpia con papel de lija grueso y luego con una lija más fina dispuesta en un disco cardador. El cardado manual requiere mucha precisión y ejercer una presión adecuada del corte montado contra el disco de desbaste.

El cardado provoca un aumento de la superficie de contacto. Por lo tanto, el adhesivo puede "humedecer" mejor el material dando lugar a una mayor resistencia de la unión. El zapato en el ejemplo del LSA tiene una suela tipo cubano, destalonada, (lo que significa que el área del asiento del talón no tiene que ser cardada). Para las suelas de longitud completa se carda la totalidad de la planta. Para las suelas tipo casco se debe cardar la planta y los laterales inferiores.



Fig. 3: Cardado manual (lija gruesa). Fuente: ISC



Fig. 4: Cardado manual (lija más fina). Fuente: Gabor



Fig. 5: Resultado de un cardado perfecto. La resistencia estructural del cuero se mantiene y el área de contacto de la unión adhesiva se ha incrementado. Fuente: ISC



Fig. 6: Ejemplo de un corte cardado en exceso: el entreforro blanco se ve a través del cuero. La resistencia de la unión de la suela ahora depende únicamente de la fuerza estructural del forro y entreforro. Fuente: ISC



Fig. 7: Si el polvo de cardado permanece en la superficie de cardado, se cubrirá con adhesivo en el siguiente paso, lo que también debilita la unión. Fuente: ISC

Las superficies cardadas deben limpiarse para retirar el polvo originado (por ejemplo, con una pistola de aire comprimido).

Efectos del cardado	Características a controlar
• Aumenta el área de contacto para el pegado • Efecto de anclaje (entrelazdo mecánico) • Retirar la capa superficial (capa flor del cuero), retirar agentes, sustancias químicas, plastificante, etc.	• La superficie está uniformemente cardada y no cardada en exceso? • Cuero: ¿se ha retirado solo la capa flor? • Si los efectos del cardado desaparecen (p. ej., para las suelas de poliuretano): cardar de nuevo • Polvo completamente retirado.

Fig. 8: Efectos del cardado y características a controlar. Fuente: ISC

3.2. Pegado (Manual)

En el ejemplo del LSA en Gabor, se empleó un adhesivo activado por calor mezclado con un agente de endurecimiento.



Fig. 9: Aplicación de la imprimación. Fuente: Gabor

El pegado implica la aplicación de una capa de adhesivo (en el ejemplo, un adhesivo de poliuretano). Se realiza en dos pasos: imprimación y aplicación. En Gabor Rosenheim, este paso se realiza de forma manual con una brocha. En la producción en serie, se suelen emplear máquinas que aplican el adhesivo.



Fig. 10: La función del relleno de planta es nivelar la diferencia en altura entre el borde de montado y la palmilla. Fuente: Gabor

Importante: aplicar demasiado adhesivo no implica una mejor adhesión. El tiempo de secado en este ejemplo es de 10 minutos, La imprimación debe secarse completamente para seguir con el proceso.

Una vez que se ha secado la imprimación, se inserta un relleno de planta. La finalidad es compensar la diferencia de altura del borde de montado y de la planta de la horma.

Posteriormente, la capa principal de adhesivo se aplica por el borde cardado del montado (no sobre el relleno de planta) y en la suela. Esta operación se realiza en un lugar de trabajo equipado con sistema de ventilación para evitar que el trabajador inhale sustancias volátiles dañinas contenidas en el adhesivo.

Dependiendo del material de suela, existen diferentes métodos de pretratamiento para preparar la unión con la suela. En este ejemplo, se ha empleado una suela de TPU que requiere un lavado para retirar la grasa o cualquier otro contaminante antes de la aplicación del adhesivo. Una suela de PU, por ejemplo, necesitaría un cardado químico. Es muy importante respetar los tiempos de secado.



Fig. 11: Aplicación de la cola a la suela. Fuente: Gabor

Pretratamiento para Suelas

Antes de aplicar el adhesivo, la mayoría de los materiales para suela, requieren un tratamiento previo:

PU – limpieza o cardado, imprimación

TR (TPR) – halogenación o endurecimiento por UV

PVC – limpieza

Caucho – cardado/cepillado/imprimación

EVA – roughing/brushing, primer

TPU – limpieza, imprimación

Cuero – cardado, imprimación

Nota para la limpieza/lavado:

La limpieza normalmente se realiza con disolventes. Las imprimaciones son, en general, adhesivos de base disolvente y se seleccionan en función del material de suela. Asegúrese de leer con detenimiento los apartados dedicados a las sustancias peligrosas en la ficha técnica de los materiales antes de decidir qué tipo de agente de limpieza emplear y cómo proteger la salud de los trabajadores.

Fig. 12: Métodos comunes de pretratamiento para diferentes materiales de piso. Fuente: ISC

3.3. Preparación del tacón forrado

Cubrir los tacones de plástico con cuero o cubrir los cantos de la palmilla con tiras de cuero son operaciones preparativas que se realizan en la sección de preparación de las piezas del piso.



Fig. 13: Dispositivo de sujeción para recubrir los tacones con cuero. Fuente: Gabo

El tacón de plástico se impregna de adhesivo y se pulveriza adhesivo en la parte trasera del forro de cuero. Se envuelve el cuero alrededor del tacón, se presiona contra el tacón y se recorta el exceso de material. En el borde del asiento del tacón y en la superficie inferior el cuero se dobla hacia adentro.



Fig. 14: Así es como sería un tacón forrado en el zapato. Fuente: Gabor

3.4. Preparación de una palmilla con un canto pegado

Para el LSA, Gabor mostró cómo se produce una palmilla con un canto pegado (este proceso normalmente también se hace en la sección de preparación de componentes del piso). El almacenamiento de las palmillas que se vayan a forrar por el canto pertenece a la sección de ensamblado.



Fig. 15: Palmilla y tira de cuero que va a ser pegada alrededor del canto. Fuente: Gabor

El adhesivo de neopreno se aplica en la palmilla y en la tira con una brocha, la tira de cuero se dobla estirándola sobre el borde de la palmilla. Ambos extremos se lijan para garantizar una buena transición.



Fig. 16: Acabado de la palmilla con la tira. Fuente: Gabor

3.5. Aplicación de la suela

Las suelas y los cortes se reactivan mediante calor. Después las suelas se fijan a los cortes ahormados de dos en dos con unas prensas de suelas (par izquierdo y par derecho).



Fig. 17: Dispositivo de activación para suelas

Cuanto más blando es el material del piso, menor presión se deberá aplicar. Las prensas neumáticas se usan normalmente para fijar materiales de suela blandos. Para suelas duras, se prefieren las prensas hidráulicas porque generan mayor presión.

Es importante ejercer una presión uniforme.



Fig. 18: Prensa hidráulica para suelas. Fuente: ISC



Fig. 19: Prensa neumática de doble membrana. Fuente: ISC

3.6. Deshormado

La siguiente operación es el deshormado (extraer la horma del zapato).

3.7. Fijar el tacón

El tacón se atornilla y el operario comprueba si el zapato se mantiene recto (con ayuda una pieza de caucho para compensar la tapa que aún no se ha colocado).



Fig. 20: Máquina para atornillar los tacones. Fuente: Gabor

3.8. Aplicación de la tapa del tacón

La última operación es presionar la tapa en el tacón (encajará fácilmente). La tapa tiene un tornillo con surcos lineares que evitan ejercer una presión excesiva al aplicar la tapa. El tacón se fija entonces mediante cuatro clavos para impedir su rotación sobre el tornillo. Importante: no clavar el tacón en el cambrillón de la palmilla.

4. Plantilla de evaluación

4.1. Introducción a la valoración

A diferencia del aprendizaje en entornos formales como en aulas o talleres, los resultados del aprendizaje en el trabajo dependen en gran medida del proceso de producción real. Si el zapato fabricado no presenta, por ejemplo, un determinado método de costura, no será posible adquirir las habilidades relacionadas con dicho método. Por lo tanto, lograr una comunicación transparente en los resultados de aprendizaje adquiridos por el alumno por parte tanto del tutor, que le ofrece apoyo en cada sección, como del formador, que es el responsable de todo su proceso de formación, facilita el aprendizaje en el trabajo. De este modo, recomendamos seguir la matriz del siguiente apartado con el fin de anotar los logros, lo cual no requiere mucho tiempo ni está relacionado con ninguna evaluación formal. Esta matriz no se debe entender como un objetivo que el alumno debe conseguir mientras está siguiendo un aprendizaje en el trabajo o como una lista de comprobación. Simplemente se trata de informar sobre los conocimientos y habilidades que ha adquirido, así como el nivel de autonomía que ha alcanzado.

Esfera de actividad: Ensamblado

Pasos del proceso	Valoración				Lugar	Fecha	Firma
	Necesita asistencia	Necesita instrucción	Necesita supervisión	Completamente independiente			
Pasos de preparación							
Recibir el carrito con los cortes ahormados de la sección de montaje, leer la orden de trabajo							
Proporcionar las suelas y otros componentes del piso para la orden de trabajo y colocarlos en el carrito.							
Pedir ayuda si es necesario							



Cardado manual							
Leer y comprender la orden de trabajo							
Asegurarse de que la máquina cardadora está equipada con el papel abrasivo correcto.							
Conocimiento sobre materiales (requisitos de cardado de los diferentes cueros u otros materiales de corte) y sobre máquinas.							
Realizar la operación de cardado en el área exacta requerida con la presión correcta sin cardar en exceso.							
Retirar el polvo de las plantas cardadas.							

Pegado (manual)							
Leer y comprender la orden de trabajo, preparar el lugar de trabajo, escoger la imprimación y el adhesivo correcto, así como las herramientas de aplicación y los recipientes para el adhesivo.							
Aplicar la imprimación y respetar el tiempo de secado							
Aplicar la cola y respetar el tiempo de secado.							
Fijación de la suela							
Leer y entender la orden de trabajo, preparar el dispositivo de activación de la suela y la prensa para suelas (ajustar la temperatura de la máquina, tiempo de presión).							
Colocar la suela correctamente en el corte montado.							
Colocar los cortes montados con la suela en la prensa (para el par izquierdo y derecho) y accionar el ciclo de prensado.							



Fijar el tacón y la tapa							
Preparar los tacones forrados							
Preparar las palmillas con canto pegado							
Comprobar la calidad del zapato ensamblado							
Valoración final (en este departamento)	Necesita más formación	Puede realizar todos los pasos del trabajo de forma (casi) independiente	Lugar	Fecha	Firma		

5. Lista de figuras

Fig. 1: Visualizar las partes de un zapato como aparecen en la foto puede ser de gran utilidad para que el aprendiz comprenda la complejidad de un zapato	4
Fig. 2: Los métodos de construcción de calzado más comunes (Fuente: ISC)	5
Fig. 3: Cardado manual (lija gruesa). Fuente: ISC	7
Fig. 4: Cardado manual (lija más fina). Fuente: Gabor	7
Fig. 5: Resultado de un cardado perfecto. La resistencia estructural del cuero se mantiene y el área de contacto de la unión adhesiva se ha incrementado. Fuente: ISC	7
Fig. 6: Ejemplo de un corte cardado en exceso: el entreforro blanco se ve a través del cuero. La resistencia de la unión de la suela ahora depende únicamente de la fuerza estructural del forro y entreforro. Fuente: ISC.....	8
Fig. 7: Si el polvo de cardado permanece en la superficie de cardado, se cubrirá con adhesivo en el siguiente paso, lo que también debilita la unión. Fuente: ISC.....	8
Fig. 8: Efectos del cardado y características a controlar. Fuente: ISC	8
Fig. 9: Aplicación de la imprimación. Fuente: Gabor.....	9
Fig. 10: La función del relleno de planta es nivelar la diferencia en altura entre el borde de montado y la palmilla. Fuente: Gabor	9
Fig. 11: Aplicación de la cola a la suela. Fuente: Gabor	10
Fig. 12: Métodos comunes de pretratamiento para diferentes materiales de piso. Fuente: ISC	10
Fig. 13: Dispositivo de sujeción para recubrir los tacones con cuero. Fuente: Gabo	11
Fig. 14: Así es como sería un tacón forrado en el zapato. Fuente: Gabor	11
Fig. 15: Palmilla y tira de cuero que va a ser pegada alrededor del canto. Fuente: Gabor	12
Fig. 16: Acabado de la palmilla con la tira. Fuente: Gabor.....	12
Fig. 17: Dispositivo de activación para suelas	13
Fig. 18: Prensa hidráulica para suelas. Fuente: ISC	13
Fig. 19: Prensa neumática de doble membrana. Fuente: ISC	14
Fig. 20: Máquina para atornillar los tacones. Fuente: Gabor.....	14