

MICKAËL MARIAUD

2019 - 2020

Objetivo y contexto
Técnicas y errores
Consejos e ideas

EL MOMENTO MAQUETA

LA ESFERA



LIGNUM.

INTRODUCCIÓN

EL PROYECTO

Como parte de mi **proyecto de recepción**, elegí realizar una maqueta de la esfera de **Seguin Moreau**. Esta elección no es casual: Seguin Moreau fue la empresa donde realicé mi aprendizaje y donde descubrí las bases del oficio. Al reproducir esta esfera en maqueta, **rindo homenaje a mi recorrido de formación al mismo tiempo que pongo en valor el saber hacer adquirido durante mi Tour de France.**



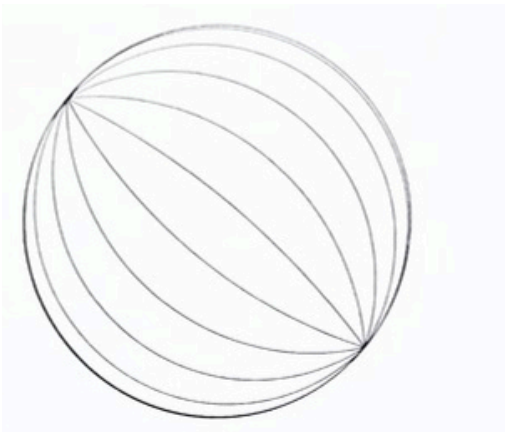
INCÓGNITAS

- **Curvado por compresión individual:** adaptar cada duela por separado para obtener una curvatura regular.
- **Realización de la plantilla de jointage:** diseñar una herramienta específica para garantizar la precisión de los ensamblajes.

EL ESTUDIO

INFORMACIÓN

PLANO



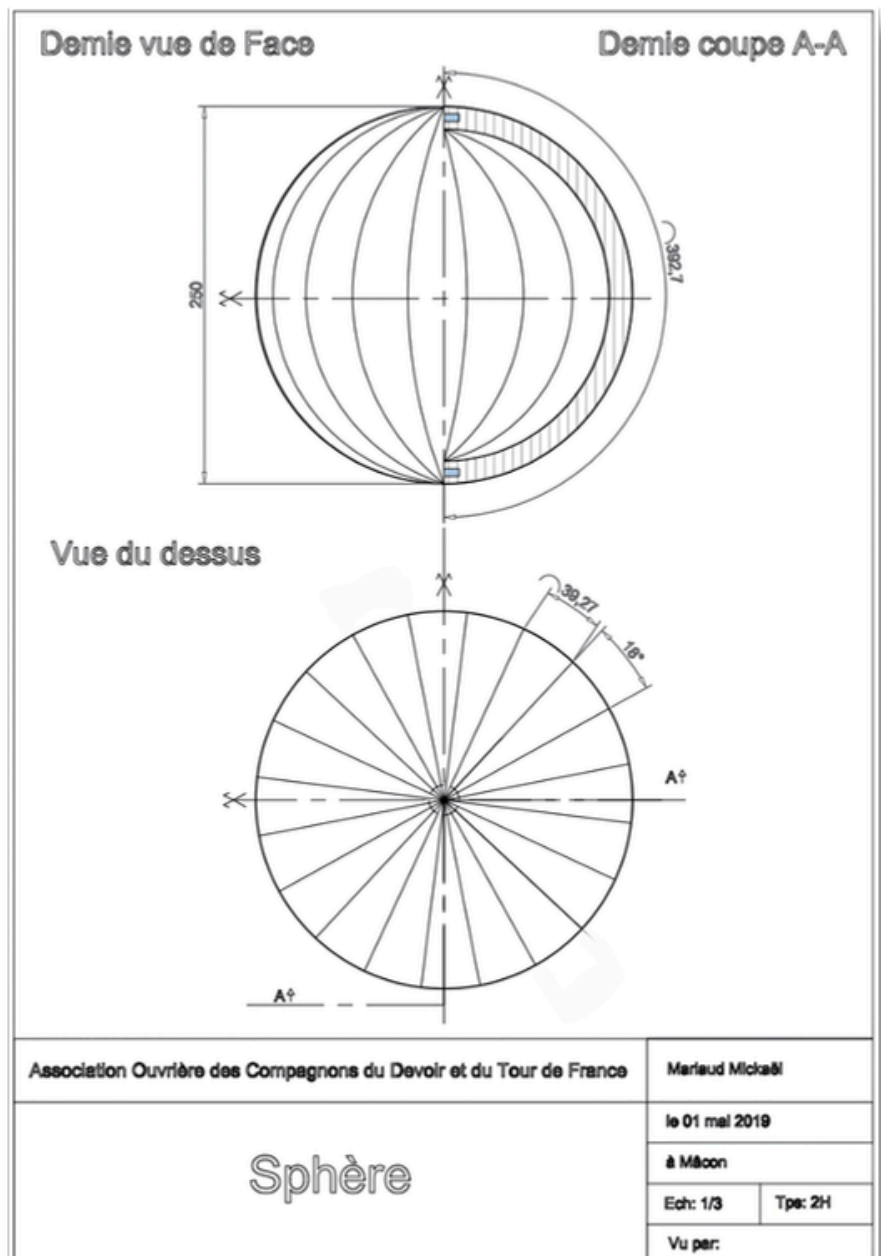
DATOS ESENCIALES

Diámetro de la esfera
250 mm

Número de duelas
20

Anchura de las duelas
39, 27 mm

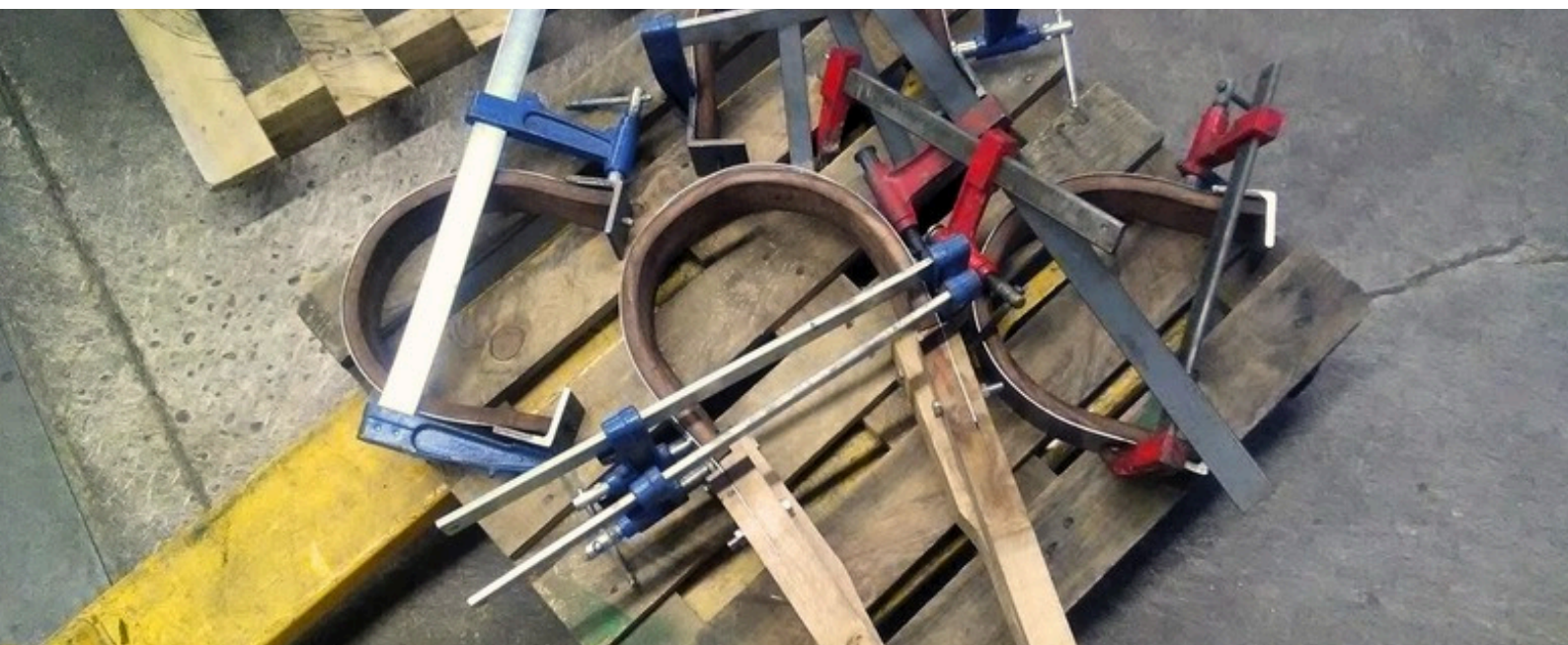
Ángulo de ensamblaje
9°



EL CURVADO



- **Preparación:** 4 horas en agua a aproximadamente 90°C (objetivo: ablandar y saturar la fibra).
- **Montaje:** fleje/banda de compresión bien tensada, topes en los extremos para impedir el alargamiento; cuña antideslizante en la plantilla.
- **Curvado:** formar sobre la plantilla con un ligero sobrecurvado (compensación del retorno elástico, ver más abajo).
- **Estabilización:** mantener sobre la plantilla hasta el enfriamiento y luego dejar 24 h al sol (o con ventilación suave) para secar y fijar la curvatura.
- **Dimensiones de la pieza:** 600 L × 50 A × 15 E (una duela a la vez).



EL CURVADO

Observé este problema:

Durante el secado y la estabilización, algunas duelas se cerraron más allá del sobrecurvado previsto.



Para evitarlo, recomiendo:

Tomar datos

- Medir la humedad en cada etapa: antes del baño, salida del baño, después del curvado y +24 h.
- Registrar la humedad de la madera y la temperatura ambiente.

Tiempo preciso en el agua

- Registrar la duración de inmersión y la temperatura del agua.
- Registrar el tiempo entre el baño y la colocación en la plantilla (objetivo: < 90 s).

Evitar cambios de herramienta

- Utilizar el mismo fleje / mismo tensor para toda la serie.
- Evitar cambios de herramienta para limitar diferencias de compresión.
- Estandarizar la tensión aplicada.

Mantenimiento dimensional durante el secado

- Desarrollar un sistema de mantenimiento.
- Objetivo: conservar exactamente las mismas dimensiones para cada duela durante el secado, con volteo a mitad del proceso.



CORTE A LONGITUD

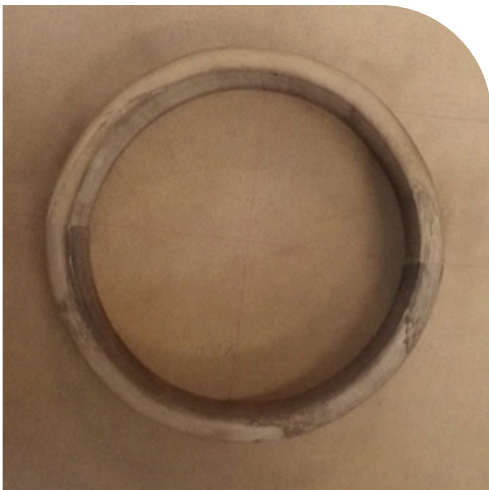


Lo que hice:

Para el corte a longitud, fijé cada duela dentro de una plantilla molde/contramolde.

El objetivo era inmovilizar la duela en su curvatura definitiva y cortar perpendicularmente al eje.

Este método me permitió mantener la longitud y la escuadra a pesar de las diferencias de curvatura entre una duela y otra.



Procedimiento simple

- 1. Puesta en forma:** colocar la duela dentro del molde/contramolde y sujetarla sobre el eje.
- 2. Tope de longitud:** ajustar el tope (regulable y repetible) a la medida objetivo. En mi caso utilicé una sierra de formato.
- 3. Corte perpendicular:** la sierra está guiada por la plantilla, que envuelve la pieza y sirve como sistema antiastillado.
- 4. Mantenimiento:** no aflojar la sujeción durante el corte; liberar progresivamente después.
- 5. Controles:**
 - Longitud
 - Escuadra de los extremos
 - Flecha después de liberar la pieza

Puntos clave

- Misma plantilla para toda la serie (coherencia).
- Apriete progresivo para evitar deformaciones.
- Sistema antideslizante (corcho/papel abrasivo) dentro del molde para bloquear la pieza.
- Marcado del "eje" (referencia) en la plantilla + topes intercambiables para las repeticiones.
- Realizar siempre una pieza de prueba primero.



ENSAMBLAJE DE JUNTAS

Lo que hice:



Para el jointage, **fijé cada duela en su forma final** (molde / contramolde).

Utilicé **una plantilla vertical** sobre la sierra de formato para mecanizar el ángulo en ambos lados.

Antes de realizar la serie, **hice pruebas sobre recortes de madera** (con el mismo ancho que las duelas) para verificar que el ángulo teórico correspondía al ángulo real una vez ensamblado.

Para el jointage, utilizo **una plantilla A** para el primer lado.

Para el segundo lado, empleo **una plantilla B "espejo"**, ya que la superficie de referencia ya no es la misma (la cara ya mecanizada modifica el apoyo).

Después realicé un ligero acabado con un taco de lijado.



Procedimiento simple

- Plantilla A** (1er lado): ajustar el ángulo α , regular el tope de longitud, sujetar el conjunto molde/contramolde y realizar el corte.
- Plantilla B** (2º lado): apoyo en espejo que toma como referencia la cara ya mecanizada.
 - Integrar una cuña de **compensación de espesor igual al material retirado en el lado A** para conservar el ancho objetivo.
 - Cuna de apoyo para mantener la curvatura sin basculación.
- Corte del lado B**: mismo avance, misma hoja y apriete simétrico.

Puntos clave

- Misma plantilla para toda la serie (coherencia).
- Apriete progresivo para evitar deformaciones.
- Sistema antideslizante (corcho/papel abrasivo) dentro del molde para bloquear la pieza.
- Marcado del "eje" (referencia) en la plantilla + topes intercambiables para las repeticiones.
- Realizar siempre una pieza de prueba primero.



ENCOLADO

Lo que hice:

Para el encolado, procedí por pares y luego en **secuencia 2-1-2**, lo que me permitió obtener **4 cuartos de esfera**.

Comprobé la escuadra de cada cuarto y corregí con un taco de lijado cuando fue necesario.

Después pegué los cuartos de dos en **dos para obtener dos medias esferas**; verifiqué la planitud de los cantos, corregí si era necesario y luego pegué las dos mitades.

El punto más delicado fue la alineación de las puntas: **realicé plantillas de forma para los cuartos** y calzos de madera para sujetar las dos primeras duelas.





EL ACABADO

Lo que hice:

Realicé el acabado en un torno en el taller de un carpintero para hacer la esfera **lo más redonda posible**.

Comencé con un **grano grueso** para eliminar los desniveles y luego fui aumentando progresivamente hasta **un grano muy fino**.

Terminé con una ligera pasada **de rascador, siempre en el sentido de la fibra**.



EL ACABADO

Lo que hice:

Fabricé **mi propia cera de acabado a base de cera de abeja**, aceite de oliva y trementina para el acabado de la esfera.



Receta tipo (pasta flexible y fácil de pulir)

- 100 g de cera de abeja
- 100 ml de aceite de oliva
- 50–80 ml de trementina (ajustar según la flexibilidad deseada)

Procedimiento

- Baño maría: derretir la cera a aproximadamente 65°C (sin llama directa).
- Añadir el aceite de oliva y mezclar bien.
- Fuera del fuego, cuando la mezcla esté por debajo de 50°C, añadir la trementina y mezclar.
- Verter en un frasco y dejar enfriar durante 12–24 h (colocar la tapa sin apretar al principio y luego cerrarla completamente).

Aplicación con paño: 3 capas con pulido entre cada una.

- Utilizar un paño sin pelusa y muy poco producto.
- Extender una capa muy fina (movimientos circulares y luego en el sentido de la fibra).
- Esperar 15–30 min (hasta que aparezca una ligera película), luego pulir hasta que quede seco al tacto.
- Repetir 3 veces. Dejar 2–4 h entre capas según la temperatura y la humedad.
- Después de la 3ª capa, realizar un pulido final y dejar reposar 24 h antes de manipular.

Consejo: si queda graso o pegajoso, es porque aplicó demasiado producto. Limpiar con un paño seco y volver a pulir.

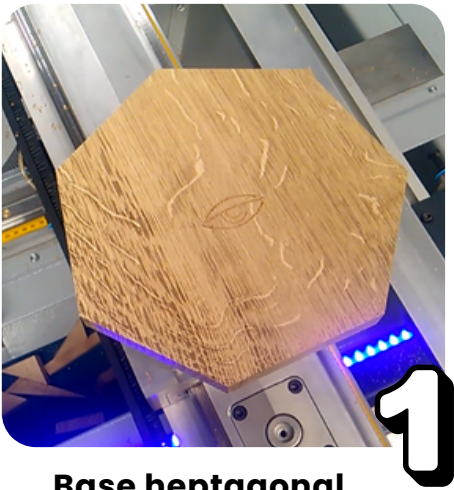


EL SOPORTE

Ce que j'ai fait:

Realicé un soporte con una **base heptagonal** (7 lados) y **tres patas curvadas en madera laminada encolada**.

Esta base me permitió mecanizar y **grabar con CNC**, rellenar el grabado con **resina epoxi** y dominar **el curvado laminado** encolado para las patas.



Base heptagonal



Rellenar el grabado con resina epoxi



3 patas curvadas en laminado encolado



Ensamblaje del soporte

LA ESFERA

Tiempo total: ~400 h
Número de duelas: 20
Diámetro: 250 mm

