

## LOOMETEC: TELAR AUTOMÁTICO

**SANTONI, Augusto** - [a.santoni@alumno.etec.um.edu.ar](mailto:a.santoni@alumno.etec.um.edu.ar) - 2do A  
**GIOVARRUSCIO, Ivo** - [i.giovarruscio@alumno.etec.um.edu.ar](mailto:i.giovarruscio@alumno.etec.um.edu.ar) - 4to Informática  
**FURCI, Patricia Elizabeth** - [patricia.furci@etec.um.edu.ar](mailto:patricia.furci@etec.um.edu.ar) - Docente a cargo.

### 1. INTRODUCCIÓN:

El proyecto se desarrolla en el marco del taller **AeroGlobETec** que combina disciplinas como ciencias, electrónica, informática, mecánica y dibujo técnico.

El presente proyecto nace de una motivación personal, inspirada en la memoria de mi abuela, quien dedicó gran parte de su vida a tejer y donar sus creaciones a quienes más lo necesitaban. Tras su fallecimiento el año pasado, surgió la idea de conmemorar su legado, mediante la creación de un telar automático que no solo perpetúe su espíritu altruista, sino que también integre conocimientos técnicos de manera innovadora. Este telar tiene como propósito automatizar el proceso de tejido para producir mantas destinadas a instituciones que asisten a recién nacidos en situación de vulnerabilidad.

Un telar convencional se compone de cuatro partes esenciales, cada una con una función clave para el proceso de tejido: **Caladores**: Son varillas que levantan o bajan selectivamente los hilos de la urdimbre, creando una abertura (llamada "calada") por donde pasa la lanzadera con el hilo de la trama. **Peine**: El peine es una herramienta dentada que se usa para presionar y compactar el hilo de la trama después de cada pasada de la lanzadera. **Lanzadera**: La lanzadera es un dispositivo que transporta el hilo de la trama a través de los hilos de la urdimbre para tejer la tela. **Plegador**: El plegador es el mecanismo que enrolla la tela

tejida, manteniendo la tensión y avanzando la urdimbre a medida que se teje.

### 2. OBJETIVOS:

#### Objetivos generales:

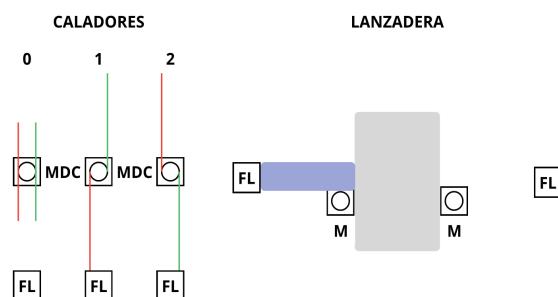
En la fase inicial del proyecto, se busca desarrollar un **banco de pruebas** que integre y sincronice los componentes fundamentales del telar: caladores, peine, lanzadera y plegador; garantizando su correcto funcionamiento en conjunto.

#### Objetivos específicos:

Adquirir un conocimiento profundo sobre el funcionamiento de los telares, comprendiendo cada una de sus partes y su integración. Se busca dominar herramientas especializadas como Autodesk Fusion 360 para el diseño tridimensional, y PlatformIO en Visual Studio Code, junto con plataformas de mensajería como HiveMQ Cloud, protocolos como MQTT y herramientas de programación visual basadas en flujos como Node-RED, para el desarrollo informático del proyecto. Además, se empleará el ESP32 DevKit V1 para controlar motores de corriente continua (DC) y paso a paso (PAP), utilizando drivers como el Puente H para motores DC y el DVR8825 para motores PAP, así como sensores como los fines de carrera. Con estas herramientas, se diseñarán e implementarán sistemas electrónicos, informáticos y mecánicos de manera integrada.

### 3. DESARROLLO:

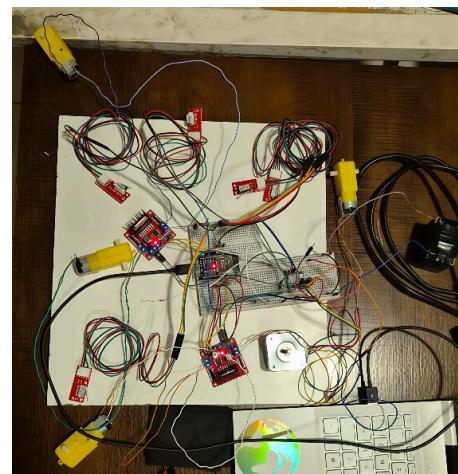
Primero debíamos investigar el funcionamiento del telar e idear un sistema para cada una de sus partes, empleando motores DC equipados con sensores de fin de carrera para controlar con precisión el inicio y el fin de los movimientos, así como motores PAP cuando las características del sistema lo requerían. En el proceso, se realizaron **diagramas técnicos** que representaban el funcionamiento de cada componente, como el que se muestra a continuación:



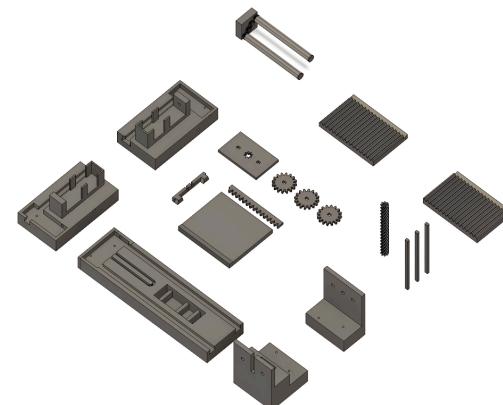
Posteriormente, se determinó la **cantidad de componentes** necesarios y se asignaron a los pines correspondientes del microcontrolador. Esta planificación nos permitió desarrollar el **código**. El cual se llevó a cabo en Visual Studio Code utilizando PlatformIO. Se implementó un servicio de broker mediante HiveMQ Cloud para conectar el microcontrolador, empleando el protocolo de comunicación MQTT, integrado con Node-RED.

En Autodesk Fusion 360 realizamos dos modelos 3D. Uno adaptable al sistema electrónico, con el propósito de ilustrar de manera clara y accesible el funcionamiento de cada parte del telar con la intención de imprimirlas para su implementación en el banco de pruebas. Y el otro para realizar una animación donde se demuestra cómo se integran y comunican todas estas partes de forma eficiente.

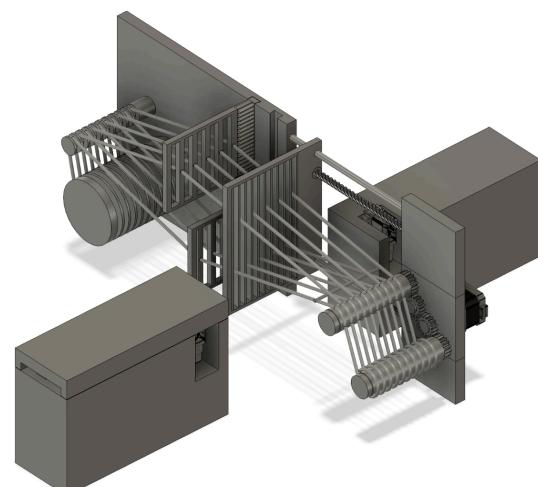
### 4. RESULTADOS:



Sistema electrónico del telar (ESP32, motores DC y paso a paso y fines de carrera)



Modelo tridimensional de la parte mecánica del telar que no pudimos imprimir al tiempo de la entrega del informe



Diseño tridimensional del telar para mostrar el funcionamiento de su mecanismo

A continuación se adjuntan links para acceder a más información sobre el proyecto:

1. [Código Final del Proyecto](#)
2. [Animación Telar Digital](#)
3. [Videos del Sistema Electrónico](#)

## 5. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES:

El mayor inconveniente del proyecto tuvo relación al tiempo. En un determinado momento tuvimos que evaluar y redefinir nuestros objetivos. El proyecto era muy ambicioso para los plazos que teníamos; no obstante esto, logramos desarrollar un banco de pruebas operativo y un sistema basado en Node-RED para su control, acompañado de animaciones que muestran su funcionamiento potencial.

El proyecto es perfectible. Identificamos luego de los logros que los caladores podrían complejizarse para poder desarrollar patrones de tejidos mas complejos. También que la herramienta Node-RED presenta limitaciones para la implementación de funcionalidades mas avanzadas. Para superar estas restricciones, se propone implementar un sistema de **control independiente para cada hilo** del telar y desarrollar una interfaz web con **Paho MQTT** para gestionar patrones de forma remota, mejorando la accesibilidad.

En conclusión, esta experiencia ha sido altamente enriquecedora, proporcionando herramientas valiosas y un aprendizaje significativo tanto a nivel técnico como colaborativo. Poder pasar de la actividad cotidiana de mi abuela a una idea para luego llevarla a proyecto y así concretar una máquina que en algún momento sea capaz de tejer es una oportunidad incomparable. Como equipo, participar en este tipo de iniciativas ha

fortalecido el aprendizaje activo, promoviendo la creatividad y el trabajo conjunto.

## 6. FUENTES:

- [1] JANDER, R. (s.f.). **R. Jander's personal website**. Recuperado de <https://r.jander.me.uk/>
- [2] TEXTALKS. (s.f.). **Textalks YouTube channel**. Recuperado de <https://www.youtube.com/@textalks>
- [3] EDMUNDS, Susan T. (2020). **Picturing Homeric Weaving**. The Center for Hellenic Studies. Recuperado de <https://chs.harvard.edu/susan-t-edmunds-picturing-homeric-weaving/>
- [4]: TOMASZ ZAJĄC (31 ene 2013), **LEGO Mindstorms NXT Loom Machine**. Disponible en: <https://youtu.be/IPIJsdvDjsc?si=PrbSpk5nLOd-ASY>