



aitex®
textile research institute

HYBRID II

Desarrollo de
soluciones electrónicas
híbridas sobre sustrato
textil





Contenido

1. Ficha técnica del proyecto	3
2. Antecedentes y motivaciones	4
3. Objetivos del proyecto	5
4. Plan de trabajo.....	6
5. Resultados obtenidos	7
6. Impacto empresarial	11



1. Ficha técnica del proyecto

Nº EXPEDIENTE	IMAMCI/2021/1
TÍTULO COMPLETO	DESARROLLO DE SOLUCIONES ELECTRÓNICAS HÍBRIDAS SOBRE SUSTRATO TEXTIL
PROGRAMA	Plan de Actividades de Carácter no Económico 2021
ANUALIDAD	2021
PARTICIPANTES	(SI PROCEDE)
COORDINADOR	(SI PROCEDE)
ENTIDADES FINANCIADORAS	IVACE – INSTITUT VALENCIÀ DE COMPETITIVITAT EMPRESARIAL www.ivace.es
ENTIDAD SOLICITANTE	AITEX
C.I.F.	G03182870



GENERALITAT
VALENCIANA



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius i Treball, a través de IVACE (Institut Valencià de Competitivitat Empresarial)



2. Antecedentes y motivaciones

Los textiles inteligentes electrónicos son tejidos que tienen componentes electrónicos incorporados. Estos componentes pueden incluir dispositivos como conductores, circuitos integrados, diodos emisores de luz, baterías y hasta pequeñas computadoras.

Uno de los retos es el de embeber pequeños elementos electrónicos como sensores de manera imperceptible para el usuario. De este modo es posible mantener las prestaciones de confort y usabilidad de las prendas, añadiendo un valor añadido de sensorización.

En este sentido la electrónica flexible presenta ciertas oportunidades, pero también retos para su uso en determinadas aplicaciones. La electrónica flexible se basa en el principio de que sus componentes sean lo más finos posibles para dotarlos de flexibilidad. Además con la aparición en la industria química de los polímeros conductores es posible reproducir los circuitos electrónicos mediante impresión. Estos productos se han convertido en la base de dispositivos electrónicos en aplicaciones que se requiera doblar, enrollar, plegar e incluso estirar.

Parte de las problemáticas que se quieren resolver en este proyecto es establecer unos métodos de fabricación que permitan embeber soluciones impresas y electrónicas flexibles en textiles. Para ello se abordarán ciertos retos tanto en el ámbito de la electrónica impresa como en el ámbito de la electrónica flexible.

Otro de los retos de la electrónica impresa es que sus costes de producción sean acordes al valor que aporta al producto al que van destinados. Es por esto por lo que se están estudiando métodos de impresión alternativos que permitan fabricación continua. No obstante estas técnicas de impresión rotativas en el campo textil son todavía muy recientes debido a barreras técnicas como la porosidad de la superficie, la durabilidad y la capacidad de resistencia a los lavados.



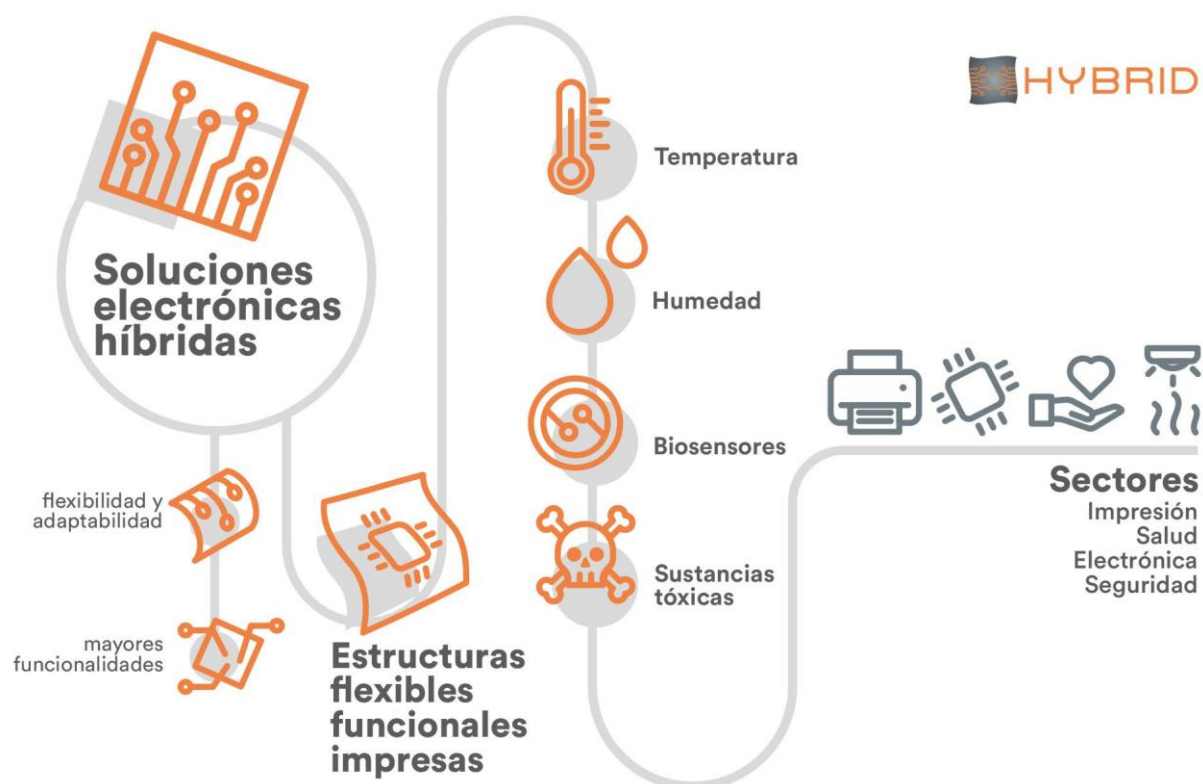
3. Objetivos del proyecto

El proyecto HYBRID II tiene como objetivo principal el desarrollo de soluciones electrónicas combinando circuitos impresos y componentes integrados para aplicaciones textiles.

Por una parte, se aborda el reto de la integración de circuitos electrónicos flexibles en textil. Esta integración debe contemplar el sistema de colocación manteniendo elasticidad así como aspectos de durabilidad y fiabilidad tanto en el conector como en la parte donde se ubican los sensores.

Por otra parte, se aborda la impresión electrónica sobre superficies textiles para incorporar sensores ya sean impresos o de tipo componente electrónico que precisen de un proceso de soldadura.

Además, se aborda evaluar los retos que supone su aplicación en procesos continuos con alternativas en tecnologías de impresión como pueda ser la inkjet, flexografía o serigrafía.





4. Plan de trabajo

Incluir el cronograma del proyecto, así como los paquetes de trabajo realizados y las tareas llevadas a cabo en cada paquete de trabajo.

A continuación se incluye el plan de trabajo del proyecto incluyendo paquetes de trabajo y actividades realizadas durante el presente año 2021.

PAQUETES DE TRABAJO	2021											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PT0. GESTION Y SEGUIMIENTO												
Actividad 0.1. Gestión y seguimiento del proyecto												
PT1. PLANIFICACIÓN TÉCNICA												
Actividad 1.1. Preparación de la propuesta												
Actividad 1.2. Definición de los recursos												
Actividad 1.3. Definición del plan de comunicación												
Actividad 1.4. Definición de los prototipos a realizar												
PT2. EJECUCIÓN TECNICA												
Actividad 2.1. Estado del arte / IPR												
Actividad 2.2. Experimental												
Actividad 2.3. Caracterización												
Actividad 2.4. Análisis y reingeniería												
Actividad 2.4. Coordinación técnica y validación												
PT3. MERCADO Y VIABILIDAD INDUSTRIAL Y ECONÓMICA, TRANSFERENCIA E IMPACTO												
Actividad 3.1. Mercado												
Actividad 3.2. VIETI												
PT4. COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS												
Actividad 4.1. Implementación del plan de comunicación/difusión												
Actividad 4.2. Informe Ejecutivo												
PT5. SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO												
Actividad 5.1. Supervisión y seguimiento del proyecto												

5. Resultados obtenidos

Durante el proyecto se han abordado diferentes retos de la electrónica flexible aplicada para soluciones textil. En este sentido se han realizado varios desarrollos empleando diferentes tecnologías existentes en la actualidad. A continuación se incluyen los más relevantes.

Se ha desarrollado una solución de electrónica flexible que permite ser integrada de forma robusta en una prenda. Para ello se ha empleado tecnología de PCB flexible con soldadura de calor por reflow y conectores estandarizados. En este prototipo se han explotado las posibilidades para conseguir que una PCB flexible tenga propiedades de estirabilidad. Para ello se ha realizado soluciones a nivel de diseño de pistas en forma de serpiente.

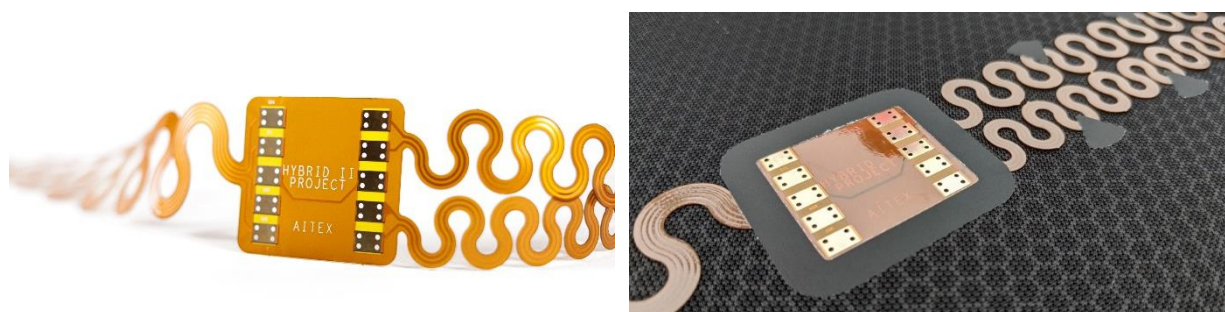


Figura 1. PCB flexible con conector definido para uso en textiles inteligentes.

Los resultados a nivel de transmisión energética y señal son positivos ya que no se ven afectados. Este tipo de solución permite también colocar pequeños componentes como puedan ser sensores

Dentro de la línea de electrónica híbrida, se han obtenido resultados positivos en la realización de soldaduras con adhesivo conductor. Esto permite la colocación de componentes electrónicos como resistencias, sensores y condensadores sobre las pistas impresas con tintas conductoras. Se ha estudiado el proceso de colocación pick and place empleando stencil para fabricación más rápida con resultados positivos.

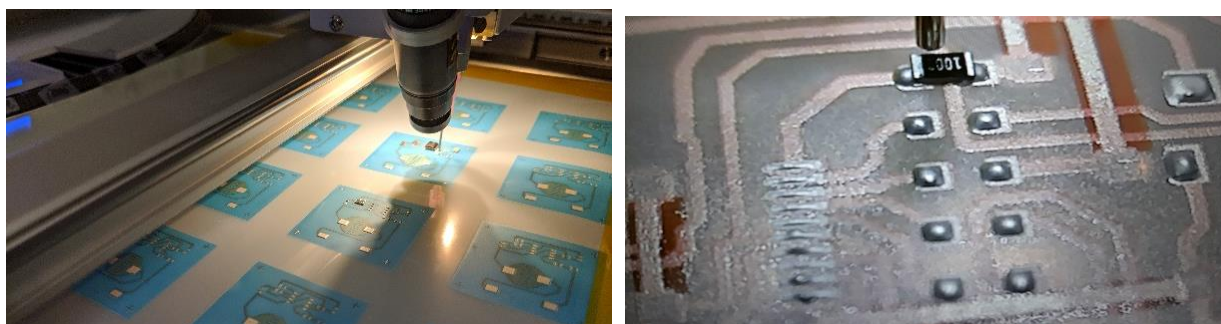


Figura 2. Proceso montaje superficial electrónica híbrida con componentes de silicio

Para ello se han realizado la impresión de un circuito multicapa con tintas conductoras y dieléctricas sobre sustrato textil. Posteriormente se evaluó la aplicación de pastas de soldadura y adhesivos conductores que mejores propiedades eléctricas y de adhesión ofrecían para finalmente realizar una montaje de componentes electrónicos sobre la electrónica impresa previamente.

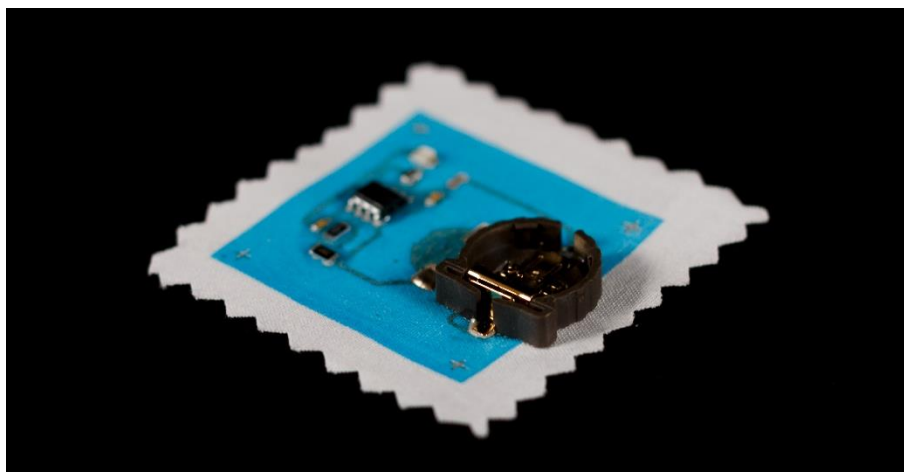


Figura 3. Demostrador circuito híbrido impreso sobre textil.

También se han realizado impresiones multicapa de electrodos secos para ser empleados como sensores en aplicaciones de textiles inteligentes (Smart textiles). Estos sensores incluyen una pista para facilitar la colocación de un conector cercano al sensor pero que asegure buena conductividad y sea flexible.

Estos electrodos en contacto con la piel permiten detectar actividades eléctricas como pueda ser la actividad muscular o cardíaca. Se han evaluado diferentes configuraciones de tintas y diseños con el fin de evaluar su comportamiento en diferentes condiciones y para diferentes tipos de señales. Para su evaluación se han realizado mediciones en frecuencia de impedancia en piel, con el fin de caracterizarlos.

Posteriormente un estudio como sensores de medición de electrocardiograma (ECG) ha sido llevado a cabo. En este estudio se ha realizado una comparativa con electrodos húmedos tradicionales y se ha podido constatar que los electrodos son aptos ya que es posible obtener morfologías de señal muy similares.

Para este tipo de sensores se ha explorado el empleo de la tecnología transfer por la cual es posible imprimir los electrodos en un sustrato temporal para posteriormente transferirlos a la prenda. Para dicha transferencia se aplica calor y presión pudiendo ser colocado en la prenda ya confeccionada o durante el proceso de confección facilitando su industrialización.

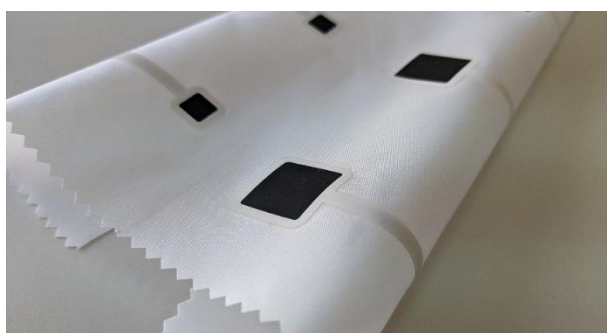


Figura 4. Electrodos impresos sobre sustrato textil.

Respecto a las actividades relacionadas con sensores de fuerza, también conocidos como sensores FSR, se ha trabajado en el diseño de un sensor de presión empleando diferentes estructuras multicapa. Posteriormente se ha diseñado una solución completa compuesta por 9 sensores de presión para la detección de movimientos en mano y poder ser integrado en guantes.



Figura 5. Diseño guante táctil con sensores de fuerza.

Por otra parte, se ha evaluado la Impresión de tintas conductoras sobre textil empleando la técnica de impresión de flexografía. En concreto, el estudio se ha centrado en investigar la influencia de la estructura del tejido sobre la conductividad de la impresión. De la misma forma, se estudió la influencia de la composición del tejido comprando con diferentes materiales tales como algodón, poliéster y lana. Se han realizado ensayos ópticos, SEM, solidez del color al lavado y medición del color mediante espectrofotómetro de reflexión.

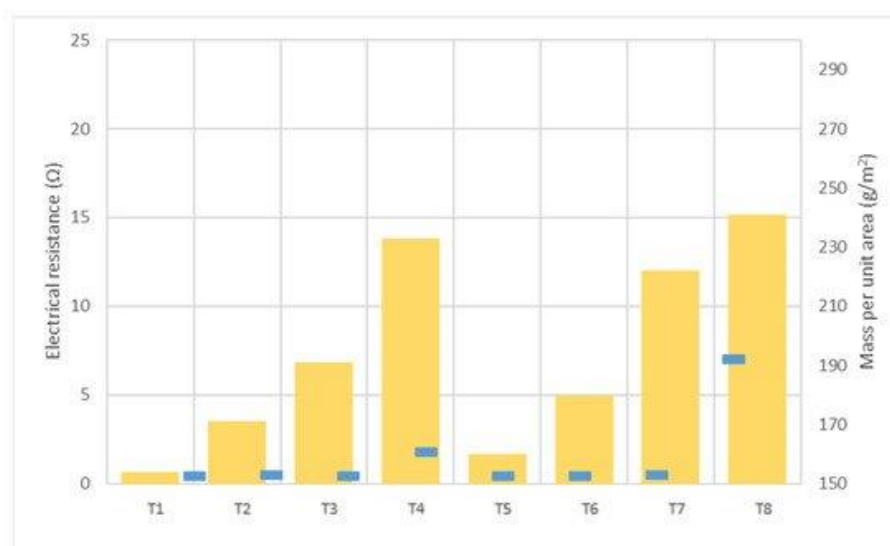


Figura 6. Resultados de conductividad de impresiones por flexografía sobre varios tejidos de poliéster.

En cuanto a desarrollos con herramientas eCAD, se ha trabajado en orCAD, kiCAD y EagleCAD, siendo esta última la herramienta elegida para el diseño de la electrónica flexible estirable para aplicaciones de uso en textiles inteligentes.

Con estas herramientas se han realizado circuitos más complejos con la finalidad de ser fabricados sobre otro tipo de sustratos elásticos. A diferencia de las PCB flexibles esta tecnología ofrece de por sí un sustrato

elástico de tipo poliuretano. Las impresiones son más complejas ya que deben asegurar elasticidad en ciertas zonas como las pistas y rigidez en la zona donde existan componentes electrónicos.



Figura 7. Diseño circuito estirable para fabricación en poliuretano.



6. Impacto empresarial

De entre las actuaciones llevadas a cabo en el proyecto, se han materializado las siguientes propuestas:

- Presentación proyecto EU consorciado a convocatoria HORIZON-CL4-2021-DIGITAL-EMERGING-01. Con número de propuesta 101070364.
- Presentación proyecto EU consorciado a convocatoria EDF-2021-OPEN-D. Con número de propuesta 101075023.
- Presentación proyecto EU consorciado a convocatoria HORIZON-CL4-2021-DIGITAL-EMERGING-01. Con número de propuesta 101070630.