

Programa de ayudas a la industria y PYME en Aragón 2020

PROYECTO “CLÍNICA”: CLÍNICA 4.0

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TELEASISTENCIA PARA CONTROL, MONITORIZACIÓN DE PACIENTES EN EL ÁMBIDO DE LA INDUSTRIA 4.0

Nombre de la empresa: XXXXX

CIF: XXXXXXXXXX

Representante Legal: XXXXXXXXXXXXX

DNI del Representante Legal: XXXXXXXXXXXXX

RESUMEN

Actualmente el sistema de seguimiento y monitorización de pacientes se hace de forma presencial a través de la asistencia, previa cita, a los distintos centros de salud y de asistencia médica.

Si analizamos el sistema de seguimiento del paciente actual, vemos que tiene ciertas carencias y limitaciones:

- Desplazamientos: El usuario tiene que desplazarse tanto para las citas presenciales como para las pruebas.
- Tiempos: Tiempos de espera elevados para recogida de los resultados. El paciente tiene que esperar un tiempo para que los resultados lleguen a especialista y éste los transmita al paciente.
- Personalización y trazabilidad: Muchas veces el sistema no contempla circunstancias especiales del paciente como su edad, tamaño, antecedentes, estado físico, etc. Los datos de anteriores pruebas, muchas veces se pierden o no quedan debidamente organizados.

El concepto de industria 4.0 y todo lo que la rodea, puede ayudarnos a mitigar o resolver estas carencias y limitaciones del sistema actual, aumentando la calidad del servicio al paciente y optimizando la cadena de valores para una atención más rápida, económica y eficaz por medio de la teleasistencia. Esto nos permitiría tener una tasa paciente doctor mucho mayor y a la vez aumentar la calidad de la atención y del servicio, pudiendo asistir al paciente en su propia casa. Esta mejora se convierte de suma importancia en el nuevo estado de permanente emergencia (nueva normalidad) que nos plantea la irrupción de la COVID-19.

El proyecto CLÍNICA 4.0, que plantea el Centro Médico Gran Vía en el marco de las ayudas extraordinaria PAIP, contempla dos grandes áreas de mejora en el sistema de atención al paciente actual:

- Por un lado, plantea el diseño, prototipado y fabricación de pequeñas máquinas de análisis básicos: temperatura, presión arterial, oxígeno en sangre, ritmo cardíaco.
- Y, por otro lado, planteamos el control supervisión y seguimiento de estos datos de forma telemática y centralizada utilizando los servicios que nos proporciona el Internet de las Cosas (Internet of Things, IoT por sus siglas en inglés) para dar servicio de forma completamente personalizada a todos los usuarios.

CLÍNICA 4.0 es un nuevo sistema descentralizado de realización, seguimiento y monitorización de parámetros básicos de la salud humana que incluye el diseño de la máquina de análisis básicos (portables, dedicadas y de bajo costo) y el sistema de monitorización de los parámetros a través de la implantación de las nuevas tecnologías disponibles en el marco de la Industria 4.0

El impacto esperado es lograr que esta tecnología se desarrolle debidamente y que el sistema de Salud mejore su calidad de servicio, optimice sus recursos y aumente sus funcionalidades en estos tiempos difíciles debidos a la COVID-19 y como medida preventiva ante posibles nuevos rebrotes. Asimismo, la implantación de CLINICA 4.0, convertirían a Aragón en referente nacional e

PROYECTO CLÍNICA 4.0

internacional en la gestión y atención al paciente, algo que pensamos que no está debidamente desarrollado a día de hoy.

Tabla de contenidos

TABLA DE CONTENIDOS	3
1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
1.1 ESCENARIO, PROBLEMÁTICA ACTUAL Y RETO	4
1.2 OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN	6
1.3 ALINEAMIENTO CON LOS OBJETIVOS DE LA CONVOCATORIA PAIP 2020.....	9
2 ESTRUCTURA PRESUPUESTARIA Y DE FINANCIACIÓN	12
3 PLAN DE TRABAJO Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	13
3.1 CALENDARIO DE EJECUCIÓN.....	13
3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS	13
3.2.1 Fase 1 – Estudio del sistema.....	13
3.2.2 Fase 2 – Desarrollo del proyecto.....	15
3.2.3 Fase 3 – Documentación.....	15
4 RELACIÓN DE GASTOS IMPUTADOS AL PROYECTO	16
5 ANEXO I: RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO PREVIO CON LA HERRAMIENTA HADA	19
6 REFERENCIAS	20

1 Descripción del proyecto

1.1 Escenario, problemática actual y reto

Actualmente, la digitalización de la industria y servicios a través del concepto de Industria 4.0 constituye uno de los enfoques más prometedores para el crecimiento económico en la Unión Europea. Se entiende por Industria 4.0 la transformación de la esfera global de la producción industrial a través de la combinación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) con las tecnologías y procesos productivos industriales actuales¹ para lograr mejoras tanto técnicas a nivel de optimización de procesos como de costes finales de producto. Este concepto incluye a la cuarta revolución industrial (la llamada Industria 4.0), siendo continuación de los tres primeros movimientos, tal y como se muestra en la Figura 1:

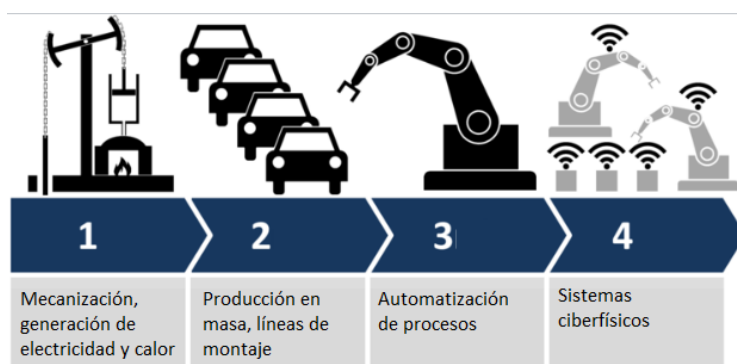


Figura 1. Evolución hacia el concepto de Industria 4.0.

En sintonía con este concepto, la región de Aragón mantiene una fuerte apuesta por el concepto de Industria 4.0 para hacer crecer y mejorar la competitividad de su tejido industrial y el Ámbito de servicios en los que se encuadra este proyecto. En la Estrategia Aragonesa de Investigación e Innovación para una Especialización Inteligente (RIS 3 Aragón)² se reconoce a las TIC como tecnología facilitadora esencial para dar sustento a las tres prioridades estratégicas que pretende impulsar esta estrategia (eficiencia de los recursos, conectividad y bienestar y calidad de vida) y apuesta por su aplicación a nivel de usuarios, la mejora de la red y el de los contenidos y servicios. También la Ley de regulación y fomento de la actividad industrial de Aragón³ reconoce que el desarrollo del sector industrial, la innovación y la cohesión social son objetivos clave para la región y los cuales se pueden reforzar mediante el concepto de Industria 4.0. Con estas motivaciones, nace "Aragón Industria 4.0" como tractor para hacer llegar a la industria aragonesa los conceptos, apoyos y políticas, así como los estímulos y herramientas (a través de los habilitadores digitales de la región, que incluyen empresas, universidades, centros tecnológicos y centros de salud, el Gobierno de Aragón, los clústeres y diferentes organismos). Dentro de esta estrategia se reconocen diferentes tecnologías en torno a las cuales se debe trabajar en la región, las cuales incluyen el Big Data, el Cloud Computing, la Fabricación Aditiva e Impresión 3D, la Robótica Colaborativa, los Sistemas

¹ European Parliamentary Research Service, "Digitalization for productivity and growth", 2015

² Gobierno de Aragón, "Estrategia Aragonesa de Investigación e Innovación para una Especialización Inteligente", 2015.

³ DECRETO LEGISLATIVO 3/2013, de 3 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de regulación y fomento de la actividad industrial de Aragón

PROYECTO CLÍNICA 4.0

Ciberfísicos, la Simulación Avanzada, la Integración de sistemas y la monitorización en tiempo real de la actividad productiva en lo que conocemos como el Internet de las Cosas o IoT (como se conoce por sus siglas en inglés, “Internet of Things”).

En los últimos meses, un nuevo hándicap ha irrumpido en la forma de vida de las personas de este planeta: la COVID-19, que afecta a todos por igual y que ha puesto en entre dicho muchas fallas en nuestro sistema actual. El presente proyecto nace con la idea de dar solución a algunos errores susceptibles de mejora que hemos detectado en el sistema de salud entorno a la asistencia y seguimiento de pacientes.

Actualmente el sistema de seguimiento y monitorización de pacientes se hace de forma presencial a través de la asistencia, previa cita, a los distintos centros de salud y de asistencia médica.

Si analizamos el sistema de seguimiento del paciente actual, vemos que tiene ciertas carencias y limitaciones:

- Desplazamientos: El usuario tiene que desplazarse tanto para las citas presenciales como para las pruebas.
- Tiempos: Tiempos de espera elevados para recogida de los resultados. El paciente tiene que esperar un tiempo para que los resultados lleguen a especialista y éste los transmita al paciente.
- Personalización y trazabilidad: Muchas veces el sistema no contempla circunstancias especiales del paciente como su edad, tamaño, antecedentes, estado físico, etc. Los datos de anteriores pruebas, muchas veces se pierden o no quedan debidamente organizados.

El concepto de industria 4.0 y todo lo que la rodea, puede ayudarnos a mitigar o resolver estas carencias y limitaciones del sistema actual, aumentando la calidad del servicio al paciente y optimizado la cadena valores para una atención más rápida, económica y eficaz por medio de la teleasistencia. Esto nos permitiría tener una tasa paciente doctor mucho mayor y a la vez aumentar la calidad de la atención y del servicio, pudiendo asistir al paciente en su propia casa. Esta mejora se convierte de suma importancia en el nuevo estado de permanente emergencia (nueva normalidad) que nos plantea la irrupción de la COVID-19.

El proyecto CLÍNICA 4.0, que plantea el Centro Médico Gran Vía en el marco de las ayudas extraordinaria PAIP, contempla dos grandes áreas de mejora en el sistema de atención al paciente actual:

- Por un lado, plantea el diseño, prototipado y fabricación de pequeñas máquinas de análisis básicos: temperatura, presión arterial, oxígeno en sangre, ritmo cardíaco.
- Y, por otro lado, planteamos el control supervisión y seguimiento de estos datos de forma telemática y centralizada utilizando los servicios que nos proporciona el Internet de las Cosas (Internet of Things, IoT por sus siglas en inglés) para dar servicio de forma completamente personalizada a todos los usuarios.

PROYECTO CLÍNICA 4.0

CLÍNICA 4.0 es un nuevo sistema descentralizado de realización, seguimiento y monitorización de parámetros básicos de la salud humana que incluye el diseño de la máquina de análisis básicos (portables, dedicadas y de bajo costo) y el sistema de monitorización de los parámetros a través de la implantación de las nuevas tecnologías disponibles en el marco de la Industria 4.0

El impacto esperado es lograr que esta tecnología se desarrolle debidamente y que el sistema de Salud mejore su calidad de servicio, optimice sus recursos y aumente sus funcionalidades en estos tiempos difíciles debidos a la COVID-19 y como medida preventiva ante posibles nuevos rebrotes. Asimismo, la implantación de CLINICA 4.0, convertirían a Aragón en referente nacional e internacional en la gestión y atención al paciente, algo que pensamos que no está debidamente desarrollado a día de hoy

1.2 Objetivos de la actuación

Objeto

Para hacer frente al reto descrito en la sección anterior, se proponen los siguientes **objetivos principales**:

Objetivo 1:

Diseño e ingeniería de un hardware para análisis básicos como: temperatura corporal, pulso cardíaco, nivel de oxígeno en sangre, etc.

Objetivo 2:

Desarrollo, programación e implantación de un sistema de monitorización en tiempo real e histórico de los resultados de los parámetros a través de Internet.

Objetivos generales:

De los objetivos principales expuestos anteriormente podemos extraer esta serie de objetivos generales que deberemos abordar durante el desarrollo de CLÍNICA 4.0:

1. *Diseño eficaz de la máquina de adquisición de parámetros básicos.*
2. *Documentación.*
3. *Realización de la electrónica.*
4. *Cloud.* Subiremos los datos a un “Cloud” para visualizar en un “Front-End” los datos de los parámetros en tiempo real, y el histórico de pruebas anteriores.
5. *Fabricación del prototipo.*

Funcionamiento y topología de CLÍNICA 4.0:

En la siguiente figura, ilustramos el funcionamiento del sistema

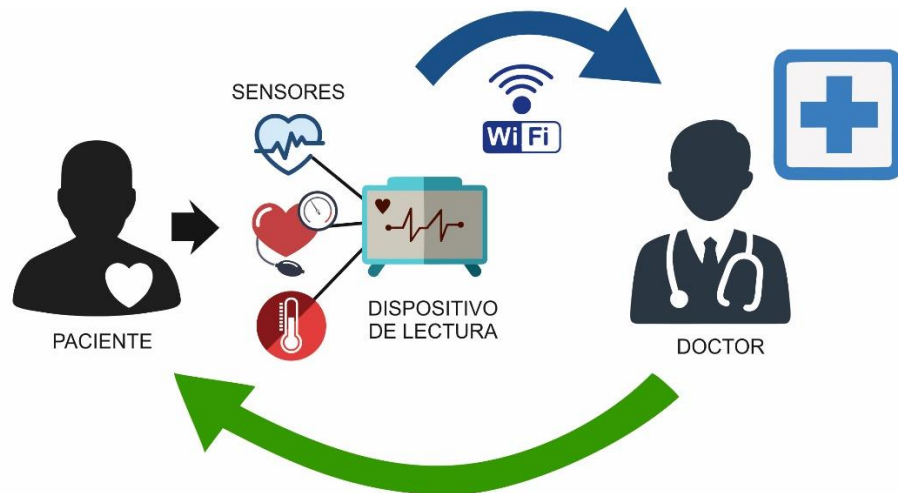


Figura 1. Diagrama general.

El paciente desde su casa puede conectarse uno o varios sensores del dispositivo de lectura. Este dispositivo, a través de una conexión WiFi, muestra los datos en tiempo real al doctor especialista que está en el centro médico. Éste observa y analiza los datos y comunica los resultados al paciente. Los datos de la prueba quedan almacenados para futuras consultas.

Cómo usar la máquina de análisis

En la siguiente imagen, podemos observar cómo funcionaría el dispositivo de lectura:



Figura 2. Cómo se realizan los test.

El funcionamiento del dispositivo de lectura, es extremadamente sencillo y no requiere ninguna experiencia, pudiéndolo utilizar cualquier persona sin ningún tipo de experiencia ni asistencia externa. El paciente simplemente tiene que ponerse el sensor, conectarlo al dispositivo de lectura

PROYECTO CLÍNICA 4.0

y apretar un botón. El sistema empieza a subir los datos del sensor a la red en tiempo real y quedan almacenados en la base de datos.

En la imagen de la Figura 2, podemos observar tres sensores que miden parámetros básicos:

- ✓ Sensor de pulso cardíaco y oxígeno en sangre.
- ✓ Sensor de temperatura.
- ✓ Sensor de presión arterial.

Cada uno de estos sensores, tiene una única entrada en el dispositivo de lectura por lo que la posibilidad de fallo en la conexión del sensor se reduce.

Es interesante observar el ciclo de funcionamiento del sistema:



Figura 3. Ciclo de funcionamiento.

La información almacenada en la nube, es tratada de forma inteligente para mostrar el estado actual del paciente al especialista en tiempo real, esta información es guardada en el histórico y realimentada al sistema de Salud a través de CLÍNICA 4.0 para mejorar el proceso en la siguiente iteración.

Todo el sistema que acompaña a CLÍNICA 4.0 va a ser respetable con el medio ambiente cumpliendo con las exigencias europeas en materia de eficiencia energética y respeto del medio ambiente.

1.3 Alineamiento con los objetivos de la convocatoria PAIP 2020

El proyecto CLÍNICA 4.0 está alineado con los objetivos de la convocatoria “Programa de ayudas extraordinario a la industria y la PYME en Aragón”, PAIP 2020. La Tabla 1 describe cómo el proyecto CLÍNICA 4.0 cubre los requisitos del artículo cuarto, apartado 3 del texto de la Orden ICD/724/2020:

Apartado del artículo 4, apartado 3 de la Orden ICD/724/2020
<p>a) Proyectos de diagnóstico, implantación o convergencia hacia la transformación digital de la Industria, Industria 4.0.</p> <p>El desarrollo de CLÍNICA 4.0 encaja en todos los puntos de este apartado en los campos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicación de nuevas tecnologías - El diseño se va a realizar enteramente por técnicas asistidas por ordenador CAD/CAM/CAE, realizando las simulaciones necesarias para validar el diseño antes de la fabricación. Se van a utilizar tecnologías punteras como la fabricación aditiva 3D por deposición de material fundido (MLD) para la realización de los prototipos. ✓ Vamos a utilizar conceptos propios y ampliamente implantados en la Industria 4.0 como el Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés), base de datos en Internet, la llamada Nube (Cloud, anglicismo técnico con el que lo reconocemos normalmente) y realizaremos interface de usuario tanto para el móvil como para los ordenadores (Front-End) desde donde monitorizaremos los datos. ✓ Transición energética y sostenibilidad en la Industria – CLÍNICA 4.0 está enfocado hacia un nuevo sistema salud de gran eficiencia y pruebas respetuosas con el medio ambiente. Para ello, se van a utilizar las tecnologías de más bajo consumo para las comunicaciones, así como baterías recargables y reutilizables y materiales con un largo ciclo de vida y reciclables. Todos los componentes y materiales utilizados en el diseño van a cumplir con la normativa europea de Reducción de Sustancias Peligrosas (RoHS, Restriction of Hazardous Substances).
<p>b) Proyectos con efecto inducido en el tejido empresarial aragonés, que completen o refuercen las cadenas de valor o que incrementen la autonomía estratégica industrial de Aragón.</p> <p>CLINICA 4.0, es sin ninguna duda un proyecto disruptivo que de materializarse pondría a Aragón como referente en el tratamiento a distancia del paciente. Afectaría de manera inducida al funcionamiento de los servicios de Salud mejorando la capacidad y calidad de respuesta ante posibles crisis sanitarias aumentando la cadena de valor del sistema.</p>
<p>c) Empleo medio mantenido durante 2020 respecto de 2019.</p> <p>En el Centro Médico Gran Vía, con más de 50 trabajadores, nos hemos comprometido a mantener el empleo de la totalidad de la plantilla durante el 2020 respecto al 2019 pese a la situación de estrés y carga de trabajo extra adquirida durante los picos de la crisis de la COVID-19.</p>
<p>d) Empresas que acrediten un significativo impacto negativo como consecuencia de la crisis sanitaria de la COVID-19.</p>

Como consecuencia del gasto extra ocasionado por compra de material necesario para afrontar la crisis de la COVID-19, hemos acumulado pérdidas por valor de x en los tres primeros trimestres del 2020

e) Proyectos de fomento de nuevas competencias de la industria para reorientar actividades y/o de sectores que han aflorado su capacidad de crecimiento, transformación y deslocalización inversa.

CLINICA 4.0 nace de la necesidad de la deslocalización inversa del sector servicios de la Salud con la idea de crear nuevas formas de orientar la atención al paciente (de forma telemática) pensadas para combatir la propagación de la COVID-19 (entre otras cosas) esforzándose en mantener la seguridad tanto del paciente como del especialista y por ende de la ciudadanía en general.

f) Proyectos vinculados a zonas afectadas por procesos de desindustrialización.

El proyecto CLÍNICA 4.0, plantea establecer la sede para el montaje, almacenaje y distribución de los equipos de analítica en las zonas de nuestra región con un amplio grado de desindustrialización⁴, zonas de despoblación⁵ o zonas que irremediamente están abocadas a un cambio de gestión energética⁷ como las Cuencas Mineras, Andorra y Bajo Aragón.

g) Proyectos empresariales que hayan obtenido la declaración de interés autonómico.

Sin duda, CLINICA 4.0 sería de interés autonómico.

h) Proyectos de empresas participantes en el programa PAED.

Para la realización de este proyecto, vamos a contar con la ayuda de la empresa TECNOALLEN, que es una microempresa creada en 2017 con el objetivo de potenciar la innovación, principalmente en áreas relacionadas con la integración de energías, nuevas tecnologías y salud.

i) Proyectos orientados a la innovación, a la diferenciación competitiva, al crecimiento, a la exportación o a la ampliación de mercados.

Este proyecto está orientado inequívocamente al I+D+i con una alta carga disruptiva respecto al sistema actual y con la mira puesta hacia la exportación y comercialización del sistema de teleasistencia al mercado europeo e internacional. Está claro si el sistema que proponemos es válido y funciona, puede tener una enorme repercusión internacional.

El proyecto CLÍNICA 4.0 hace frente a los siguientes puntos:

Innovación, ya que es un elemento disruptivo en el sistema de salud, nunca antes se ha implementado con éxito un sistema de teleasistencia como el que proponemos en este proyecto. Diferenciación competitiva, ya que esta solución utiliza tecnología puntera y asequible. Esta tecnología se puede implantar en zonas sensibles con poca inversión.

Ampliación de mercados, debido a la implantación objetivos dentro de los más altos estándares estatales y europeos de Calidad, Respeto Medioambiental y Eficiencia Energética, estamos ante un producto cuya proyección arroja una rápida expansión en mercados mundiales.

j) Proyectos de transferencia tecnológica entre centros de investigación y generación de conocimiento y empresas.

Para la realización de CLÍNICA 4.0, va a ser necesaria una transferencia de conocimientos colaborativa entre el personal de Tecnosuit y el Centro Médico Gran Vía.

k) Proyectos cuya implantación o desarrollo vaya a realizarse en el marco de las instalaciones de los CEEIs de Aragón, del Parque Tecnológico Walqa o del Parque Tecnológico del Motor de Aragón.

⁴ [Zonas de desindustrialización.](#)

⁵ [Zonas despobladas.](#)

El diseño del proyecto CLÍNICA 4.0 se desarrollará en las instalaciones de CEEI de Aragón donde TECNOALLEN tiene su sede y desde donde se gestionará todo el proceso de diseño de producto de CLÍNICA 4.0.

El montaje, puesta en marcha, almacenaje y distribución se realizará en zonas vinculadas a desindustrialización como se indica en el apartado f.

l) Integración o colaboración activa durante el período subvencionable con el Centro Aragonés de Diseño Industrial (CADI), con la Fundación del Hidrógeno de Aragón, con el Instituto Aragonés de Fomento o con el Instituto Tecnológico de Aragón

El diseño de la carcasa de la máquina de test que plantea el presente proyecto, se realizará de la mano del Centro Aragonés de Diseño Industrial (CADI).

m) Microempresas y pequeñas empresas

La empresa contratada para la ingeniería de CLINICA 4.0, TECNOALLEN, debido a su reciente creación, tiene la consideración de microempresa a los efectos del Reglamento (UE) 651/2014 de la Comisión Europea.

n) Empresas jóvenes

La empresa contratada para la ingeniería de CLINICA 4.0, TECNOALLEN es una empresa creada en febrero de 2017, por lo que se encuentra en pleno proceso de crecimiento y tiene consideración de empresa joven.

o) Proyectos en el ámbito de la Industria 4.0 en los que el solicitante disponga de un plan de transformación digital resultante de la participación en el programa ACTIVA 4.0 o realizado por otros medios con objetivos y contenidos similares:

Centro Médico Gran Vía es una empresa concienciada con el concepto de Industria 4.0 no solo a nivel externo por su aplicación en los proyectos que desarrolla (tales como el proyecto CLÍNICA 4.0, donde se muestra una tecnología innovadora para la monitorización y seguimiento de parámetros básicos), sino también a nivel interno al aplicarlo a los procesos de gestión en el día a día de la empresa. Centro Médico Gran Vía ha realizado un autodiagnóstico para conocer su estado en relación a la Industria 4.0 mediante la herramienta HADA cuyos resultados se adjuntan en el Anexo I. Estos resultados han permitido detectar puntos críticos en los que se debe continuar trabajando y también fortalezas alrededor de las cuales la empresa puede crecer y aportar valor en el ecosistema empresarial aragonés.

Por otro lado, el Centro Médico Gran Vía en colaboración TECNOALLEN está preparando su participación en el programa ACTIVA 4.0, la empresa ha sido creada recientemente y se encuentra en un proceso de definición y proyección de sus líneas de trabajo que incluyen áreas de Industria 4.0.

p) Empresas que promuevan los principios de igualdad entre mujeres y hombres, la no discriminación y la accesibilidad para personas con discapacidad, implementando medidas concretas; así como los proyectos que integren/supongan mejoras medioambientales.

Actualmente TECNOALLEN promueve los principios de igualdad de género y los aplica en la composición de su equipo, favoreciendo la inclusión de un equipo balanceado con hombres y mujeres en posiciones de similar responsabilidad, atribuciones y remuneración.

Por otro lado, TECNOALLEN está orientado al desarrollo de proyectos de ingeniería que supongan una mejora no solo en cuanto a incrementos de eficiencia o reducción de costes, sino también a nivel medioambiental. Es el caso del proyecto VIMO, donde todos y cada uno de los componentes han sido elegidos para cumplir con las normas más exigentes en materia energética y respeto medioambiental.

q) Grado de elaboración, calidad y claridad de la solicitud.

La solicitud de ayuda se acompaña de todos los documentos específicamente requeridos en el apartado séptimo de la Orden ICD/724/2020 y que se describen en el portal del Gobierno de Aragón⁶.

Tabla 1. Alineamiento del proyecto CLÍNICA 4.0 con los objetivos de la convocatoria PAIP 2020.

2 Estructura presupuestaria y de financiación

Aquí declararemos los costes globales que tenemos y la intensidad de financiación, sin entrar a describirlos en detalle. Solo dar las cantidades totales, las financiadas y las que cubre el Vivero (parte no financiada). Es el circuito financiero, digamos. El detalle viene en el apartado 4.

Será por un lado los activos y por otro el personal.

Las intensidades serán del 25% para Zaragoza (entiendo que entramos como resto Zaragoza) para empresas pequeñas para los ACTIVOS y del 45% para Desarrollo Experimental para empresas pequeñas.

⁶ <https://www.aragon.es/tramites>

3 Plan de trabajo y ejecución del proyecto

3.1 Calendario de ejecución

El proyecto CLÍNICA 4.0 se plantea en un horizonte temporal de 1 año, incluyendo las tareas que podemos ver en el diagrama de Gantt de la siguiente página.

La finalización del proyecto queda determinada por la fecha de inicio del mismo siendo el tiempo estimado para la realización total del proyecto de 188 días hábiles.

A lo largo de la línea temporal del desarrollo del proyecto, se han planteado una serie de hitos, que servirán de marcadores para el correcto progreso del proyecto. Así se han definido los siguientes hitos a alcanzar:

- ✓ Hito – Inicio. Este es el hito que desencadena el resto de las fases y que habrá que definir para lanzar el proyecto.
- ✓ Hito – Sistema definido. Este hito, establece que a los 22 días del inicio debemos tener el sistema completamente definido y encarado.
- ✓ Hito – Sistema funcional. A los 151 días desde el inicio deberemos tener un sistema funcional y testeado. Posiblemente se establecerán otros hitos intermedios, PCB montada, firmware programado, Front-End programado, etc.
- ✓ Hito – Primera versión de CLINICA 4.0. A los 188 días estará disponible la primera versión completamente funcional del proyecto.

3.2 Descripción de las tareas

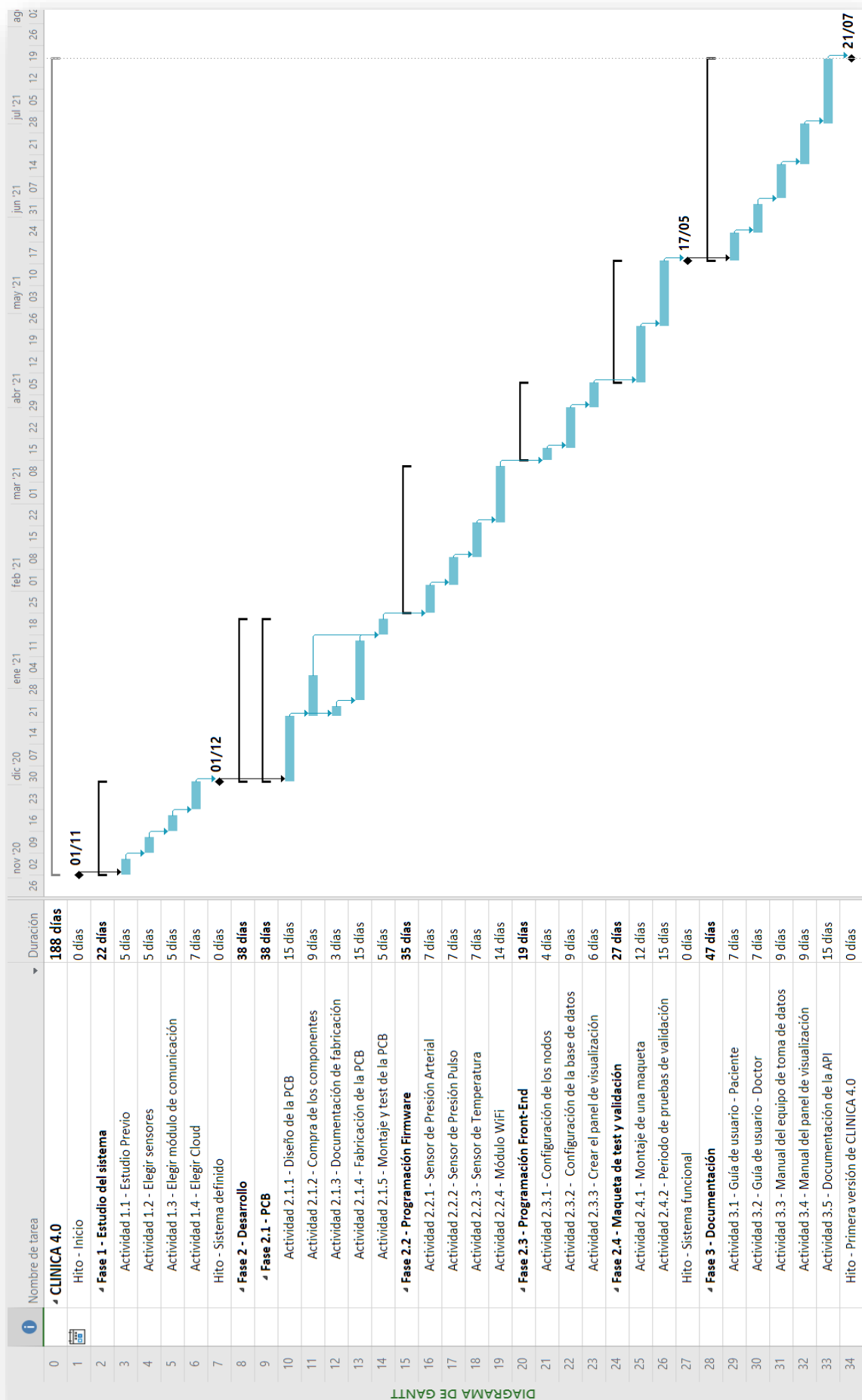
El proyecto se ha dividido en tres grandes fases de desarrollo con sus correspondientes actividades o tareas que comento a continuación:

3.2.1 Fase 1 – Estudio del sistema.

Esta es la fase de estudio de campo y acopio de información en la cual definiremos los elementos a utilizar en el proyecto

- ✓ Estudio Previo, haremos un estudio de mercado de las soluciones actuales en la línea de CLINICA 4.0
- ✓ Elegir Sensores, elegiremos los sensores más adecuados para implementar en nuestro sistema. Para ello tendremos en cuenta tanto la disponibilidad como la calidad del sensor y su precio.
- ✓ Elegiremos el Módulo de radio para las comunicaciones. La tecnología elegida será WiFi.
- ✓ Seleccionaremos un proveedor de Cloud IoT para nuestro proyecto.

PROYECTO CLÍNICA 4.0



3.2.2 Fase 2 – Desarrollo del proyecto.

Esta es la fase en la que damos forma a CLINICA 4.0 desarrollando todas las partes del proyecto hasta la validación final del prototipo. Al final de esta fase deberemos tener un sistema completamente funcional como se indica en el hito 3. Los apartados de la fase de desarrollo son:

- ✓ Diseño de la PCB, diseñaremos, fabricaremos y montaremos un circuito impreso que contendrá toda la electrónica del lector de parámetros.
- ✓ Programación del Firmware. Realizaremos la programación del kernel del sistema de control en el microprocesador de la PCB diseñada en el anterior punto. Programaremos la comunicación WiFi con la API de nuestro servidor Cloud e implementaremos todos los sensores que hayamos elegido.
- ✓ Programaremos el Front-End. Configuraremos el panel de visualización y configuraremos nuestros dispositivos lectores de parámetros para que puedan mandar datos a la base de datos en la red.
- ✓ Maqueta de test y validación. Realizaremos un sistema completo, mínimo y funcional de CLINICA 4.0 donde testaremos y someteremos a pruebas los equipos durante un periodo de validación de 15 días.

3.2.3 Fase 3 – Documentación.

En esta última fase, definiremos toda la literatura necesaria para el uso, configuración y manejo del sistema diseñado. La documentación a aportar será:

- ✓ Guías de usuarios (para el paciente y para el especialista).
- ✓ Manual del equipo de toma de datos
- ✓ Manual del panel de visualización
- ✓ Documentación de la API del sistema para futuros desarrolladores.

4 Relación de gastos imputados al proyecto

Los gastos imputados al proyecto RED entre octubre 2017 y 31 de septiembre de 2018 entran dentro de las categorías:

- a) Personal propio (SFICE) dedicado a las tareas descritas anteriormente (Tarea 1 ... Tarea 6)
- b) Servicios externos de consultoría técnica: Soporte necesario para acometer el estudio de la tarea 6 para la integración del sistema de propulsión: necesidades para diseño de nuevo chasis y necesidades para integración en dron comercial.

En el siguiente diagrama se detalla el esfuerzo destinado al desarrollo de las tareas conforme a la planificación del proyecto. En la tercera columna se detalla el esfuerzo en personas-mes, así como la duración de cada tarea dentro del periodo subvencionable.

T	Descripción	PMs	Periodo	Dur
1	Análisis, dimensionado y cálculos de sistemas de propulsión	0,5	1/9/17-30/11/17	2
2	Estudio de tecnologías y arquitecturas de hibridación	0,5	1/9/17-30/11/17	2
3	Cálculos, diseño e ingeniería de propulsión para 4h	2	1/12/17-30/4/18	5
4	Validación de parámetros simulados, testeo en banco	1,5	1/3/18-30/6/18	4
5	Análisis de resultados para detalle de mejoras	0,5	1/7/18-30/8/18	2
6	Estudio técnico de adaptaciones para integración en dron comercial	1	1/8/18-30/9/18	2

En la siguiente tabla se detalla la dedicación de personal de SFICE, con un coste medio P1=6,25€/h y P2=13 €/h

PROYECTO CLÍNICA 4.0

	Coste total personal		10 596 €
P1	Periodo de la tarea		
T1	1/9/17-30/11/17	80	
T2	1/9/17-30/11/17	48	
T3	1/12/17-30/4/18	72	
T4	1/3/18-30/6/18	106	
T5	1/7/18-30/8/18	26	
T6	1/8/18-30/9/18	28	
P1	Total horas dedicación	360	Coste P1 2 250 €
P2	Periodo de la tarea		
T1	1/9/17-30/11/17	8	
T2	1/9/17-30/11/17	31	
T3	1/12/17-30/4/18	268	
T4	1/3/18-30/6/18	191	
T5	1/7/18-30/8/18	70	
T6	1/8/18-30/9/18	74	
P2	Total horas dedicación	642	Coste P2 8 346

Personal asignado al proyecto:

Raquel Embid es Ingeniera técnica mecánica, máster en Ingeniería mecánica, por la Universidad de Zaragoza. Está contratada en SFICE a media jornada.

Esther Albertín es ingeniera química por la Universidad de Zaragoza y responsable de Raquel Embid en SFICE.

Dentro del proyecto RED Esther Albertín inicia y orienta las tareas a realizar, con una supervisión técnica de los análisis, resultados y desarrollos realizados por Raquel Embid en las tareas 2, 3, 5 y 6.

El desarrollo de la tarea 1 recae principalmente en Esther Albertín. El desarrollo de los ensayos (tarea 4) está repartido entre ambas personas, si bien hay mayor esfuerzo dedicado por parte de Raquel Embid para la monitorización y preparación de los mismos.

En la tarea 6 de estudio técnico el esfuerzo destinado por el personal de SFICE, incluyendo análisis de diseño 3D de chasis a realizar por Raquel Embid, se ha de ver complementado por expertos externos que deberán realizar el aporte necesario en conocimientos técnicos para la integración en sistemas convencionales. Esta partida de presupuesto se presenta como oferta de consultoría técnica.

Se incluye como documento anexo el último recibo de nómina del personal imputado al proyecto y la oferta por servicios de consultoría técnica externa para dar soporte a la finalización de la tarea 6 y enlace con siguientes actividades del proyecto.

PROYECTO CLÍNICA 4.0

Ordenante SFICE INNOVATIVE MINDS SL AV SALVADOR ALLENDE, 29 E PLANTA 00000 - ZARAGOZA 50015		Fecha emisión 17-05-2018		Fecha valor pago 18-05-2018	
Por cuenta de Referencia		BAN			
Beneficiario Cuenta ES0502392037840032617326 ESTHER ALBERTIN		BIC banco del beneficiario EVOBESMPXXX Banco del beneficiario EVO BANCO S.A.			
ESPAÑA		Tipo de gastos COMPARTIDOS			
Referencia		Referencia 256467400			
Observaciones NÓMINA ABRIL 2018		Canal origen INTERNET		Fecha valor de cargo en cuenta 17-05-2018	
Nominal EUR - 980,00 Contravalor	% Comisión	Comisión	Correo	Swift	Gastos corresponsal
					Com. Adicional Com. urgencia
					Líquido EUR - 980,00

Sabadell

2111 ZARAGOZA, JUAN PABLO II 03-05-2018
Tel: 976758964 Fax: 976753620

Ordenante SFICE INNOVATIVE MINDS SL AV SALVADOR ALLENDE, 29 E PLANTA 00000 - ZARAGOZA 50015		Fecha emisión 03-05-2018		Fecha valor pago 04-05-2018	
Por cuenta de Referencia		BAN			
Beneficiario Cuenta ES7401826909300201531435 RAQUEL EMBID CNO LAS TORRES 45 ZARAGOZA ESPAÑA		BIC banco del beneficiario BBVAESMMXXX Banco del beneficiario BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA SA			
Referencia		Tipo de gastos COMPARTIDOS			
Observaciones NÓMINA ABRIL 2018		Canal origen INTERNET		Fecha valor de cargo en cuenta 03-05-2018	
Nominal EUR - 726,22 Contravalor	% Comisión	Comisión	Correo	Swift	Gastos corresponsal
					Com. Adicional Com. urgencia
					Líquido EUR - 726,22

5 Anexo I: Resultados del diagnóstico previo con la herramienta HADA

6 Referencias