

ANEXO VIII

INFORME RESUMEN JUSTIFICATIVO- FICHA RESUMEN. Convocatoria 2020. Justificación octubre 2020.

Tipo de informe (marcar el que proceda):

- Anual, proyecto en curso (se presentará en la justificación de octubre o en la de junio si se justifica la anualidad entera en este mes)
- Final de proyecto (justificación de junio o de octubre, en función de cuando termine el proyecto). Se acompañará de power point de 30 imágenes de las distintas fases con una breve explicación de cada una de ellas.

Nº Código del grupo de cooperación: GCP2018-002100
Nombre del grupo de cooperación: Grupo de cooperación para la detección del nivel de engrasamiento en vivo para la mejora de la calidad de la carne de ovino en las explotaciones ganaderas
Ámbito de actuación (señalar el que corresponda: productividad y sostenibilidad de explotaciones, mejora del regadío o aumento del valor añadido): Productividad y sostenibilidad de las explotaciones
Número de miembros del grupo: 4
Beneficiarios: - Casa de Ganaderos de Zaragoza, S.C.L. - Franco y Navarro, S.A. - Asociación de Nacional de Criadores de Ganado Ovino de la Raza Rasa Aragonesa (ANGRA)
Miembros no beneficiarios: - Universidad de Zaragoza
Reseña de reuniones celebradas: 1.- De coordinación del grupo: - Siguiendo con el plan de gestión del proyecto aprobado por todos los socios de este grupo cooperativo, durante la anualidad de 2020, se han realizado 3 reuniones de coordinación trimestrales en enero, julio y septiembre. En las mismas se ha tratado el avance del proyecto a partir del seguimiento de cada una de las actividades y se han ido tomando decisiones de diseño a la vista de los resultados que se van obteniendo en cada actividad. A través de estas reuniones de coordinación se ha conseguido establecer un canal de comunicación estable y eficaz entre todos los miembros, lo que ha permitido cumplir con la planificación y objetivos establecidos al comienzo del proyecto. 2.- Entre beneficiarios o socios del propio grupo: - Durante toda la anualidad de 2020, se han producido reuniones periódicas cada 15 días entre los distintos beneficiarios (Casa de Ganaderos de Zaragoza, S.C.L., Franco y Navarro, S.A. y ANGRA), con el equipo técnico de la Universidad de Zaragoza con objeto de desarrollar las diferentes actividades del proyecto. Estas reuniones han tenido lugar tanto en las oficinas de Franco y Navarro en Mercazaragoza como en los cebaderos de Casa de Ganaderos de Zaragoza y Franco y Navarro, situados en Nuez de Ebro y La Joyosa, respectivamente. Durante el confinamiento, estas reuniones se realizaron vía meet. 3.- Miembros del grupo con entidades externas: -No ha sido necesario realizar reuniones con entidades externas.

Descripción de los trabajos realizados por el grupo y cronograma (resumen):

A fecha 14 de octubre de 2020 el estado de ejecución de las diferentes actividades del proyecto es el siguiente:

Actividad 1. Análisis del procedimiento de medida de la grasa en corderos

La Actividad 1 tenía previsto su inicio en septiembre de 2018 y su fecha de finalización prevista era diciembre del mismo año. A día de hoy, el grado de avance de la misma es del 100%, está finalizada y no se produjeron

desviaciones temporales en su desarrollo, respetándose las fechas de comienzo y finalización previstas inicialmente.

Durante esta actividad, el equipo del proyecto ha trabajado en la evaluación tanto desde un punto de vista económico como técnico de las diferentes opciones existentes para la medida del engrasamiento en vivo de los corderos.

De acuerdo con el estado actual de la técnica, los dos sistemas que, a priori, podrían cumplir esta función son la impedancia bioeléctrica y los ultrasonidos. Tras evaluar ambas tecnologías, se decidió que la más adecuada era la técnica de medición por ultrasonidos ya que esta técnica proporciona una medida puntual del estado de engrasamiento del cordero, mientras que la impedancia bioeléctrica ofrece una medida global del nivel de grasa en el animal a partir del cálculo de la cantidad de agua que tiene el mismo.

En el caso de los corderos, el estado de engrasamiento se mide por la presencia de grasa en zonas muy específicas como la región lumbar, el riñón o las costillas. Por este motivo, un sistema que sea capaz de medir el engrasamiento en alguna de estas zonas es más adecuado para el propósito del proyecto.

Adicionalmente, para la implementación de la técnica de medición por impedancia bioeléctrica es necesario inmovilizar al animal durante un tiempo mayor, hacer pasar por el animal una pequeña corriente a través de unos electrodos y posteriormente calcular el porcentaje de grasa. Así, esta técnica requiere de unos equipos y utillaje más complejo que en el caso de los ultrasonidos, donde tan sólo se necesita un ecógrafo portátil, proporcionando la medida en tiempo real. Puesto que el objetivo del proyecto persigue el desarrollo de un sistema de medida de engrasamiento para mangas de cebadero, donde el número de animales a procesar es muy elevado, se decidió apostar la técnica de ecografía por ultrasonidos.

Para poder confirmar que la idoneidad de la técnica de ecografía por ultrasonidos en este proyecto, se entró en contacto con la empresa Importaciones Pecuarias Centro, S.L., que nos realizó una demostración in vivo de los ecógrafos portátiles que comercializaba en las instalaciones de Casa Ganaderos, tal y como se pone de manifiesto en la Figura 2.



Figura 2. Demostración del ecógrafo de ultrasonidos con el técnico de IPEC, S.L.

Actividad 2. Pruebas de validación en campo de los sistemas de medida

La actividad 2 tenía previsto su inicio en noviembre de 2018 y su fecha de finalización prevista era febrero de 2019. En esta actividad el grado de avance de la misma es del 100%, está finalizada aunque se produjeron desviaciones temporales en su desarrollo finalizando en diciembre de 2019.

Inicialmente, cuando se preparó la propuesta de este proyecto, se consideró un periodo de 4 meses para la ejecución de esta tarea. A pesar de que la tarea comenzó en plazo, a lo largo del desarrollo de la misma, se ha observado que el nivel de engrasamiento de los corderos tiene una componente estacional, apreciándose diferencias a lo largo de las estaciones del año.

Esta circunstancia ha ocasionado que esta actividad se prolongara hasta septiembre de 2019 y de esta manera poder tomar medidas suficientes en corderos.

Para la realización de esta actividad, en 2018, se adquirieron dos ecógrafos de ultrasonidos portátiles, uno por cada cebadero (Casa de Ganaderos y Franco y Navarro). La Figura 3, muestra una imagen de estos equipos.



Figura 3. Equipo de ecografía por ultrasonidos adquirido.

Para la realización de estas pruebas se ha definido un procedimiento, tal y como se define a continuación:

1. En primer lugar, se selecciona un lote de animales que van a ser sacrificados. Normalmente se están cogiendo lotes de 12 o 24 animales.
2. Una vez seleccionado el lote, los animales se pesan en vivo y se identifican con un crotal distinto para luego poder tener su trazabilidad en el matadero.
3. Seleccionados y pesados los corderos de cada lote, el equipo de técnicos del grupo de investigación de la Universidad de Zaragoza (G2PM) acude a las instalaciones de los cebaderos de Casa de Ganaderos o Franco y Navarro para medir el nivel de engrasamiento en vivo del lote de corderos que van a ser sacrificados. Esta tarea suele realizarse los martes. En la Figura 4, se muestra una imagen de una de estas sesiones de pruebas.



Figura 4. Imagen de realización de pruebas de campo en cebadero Casa de Ganaderos.

4. Una vez tomadas las imágenes con el ecógrafo, el equipo de la Universidad de Zaragoza, interpreta las mismas para calcular el espesor de la capa de grasa de cada animal. A partir de este valor, del peso en vivo y del sexo del animal, se establece una predicción de cuál será el nivel de grasa del animal, utilizando una escala de tres niveles: escasez de grasa, óptimo y exceso de grasa. En la Figura 5, se muestra una imagen tomada por el ecógrafo donde se puede ver la capa de grasa y el tamaño de la misma, así como la predicción del nivel de engrasamiento del animal, en este caso, exceso de grasa. Este tratamiento se realiza los miércoles, un día después de haber tomado esas medidas en el cebadero.

5. Adicionalmente, ese mismo día miércoles, y mientras las imágenes se están analizando, los animales son sacrificados en el Matadero de Mercazaragoza y los ejemplares que fueron ecografiados retirados aparte para poder comprobar y validar el nivel de engrasamiento de la grasa in situ en las instalaciones del matadero de Mercazaragoza.

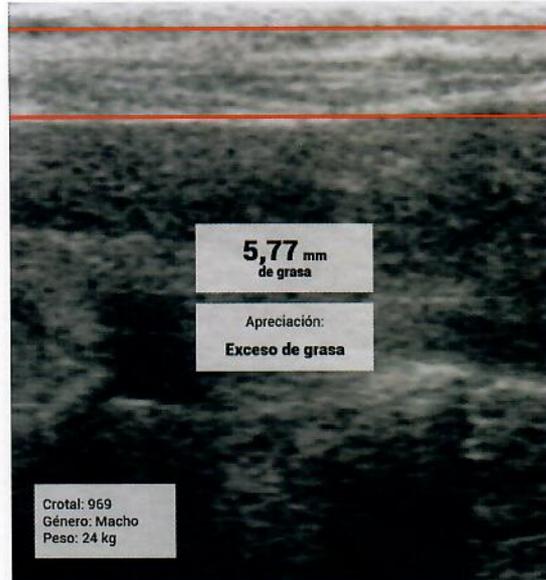


Figura 5. Imagen de realización de pruebas de campo en cebadero Casa de Ganaderos.

6. La mañana del jueves, transcurridas 24 horas desde el sacrificio del animal, las canales son analizadas por un experto en las instalaciones de Mercazaragoza. Durante esta prueba, el especialista de Franco y Navarro evalúa el nivel de engrasamiento de la canal, tanto en la zona lumbar como en la zona del costillar. Tras este análisis clasifica la canal como: escasa de grasa, óptima o exceso de grasa. El juicio de este experto se compara con la predicción realizada por el equipo de la Universidad de Zaragoza a partir de las imágenes tomadas y, en caso de discrepancia, se revisa la estimación tratando de identificar las causas de esta desviación. La Figura 6 muestra una imagen tomada durante estas pruebas en Mercazaragoza.



Figura 6. Imagen de realización de pruebas de visualización de canales en Mercazaragoza.

En determinadas ocasiones, se ha visto la necesidad de hacer un despiece de la canal para poder observar mejor la capa de grasa del animal, tal y como se puede comprobar en la Figura 7.



Figura 7. Comprobación de canales en sala de despiece.

Se han analizado más de 100 corderos y se han recogido datos con los que se ha generado un modelo estadístico a partir de una regresión binomial. El poder de predicción de este algoritmo está por encima del 90% y se espera seguir mejorándolo con la introducción de más animales.

Actividad 3. Especificaciones del nuevo sistema

Una vez seleccionado el sistema de medida (ultrasonidos) y una vez realizados los ensayos en campo para comprobar el procedimiento de uso de dicha tecnología en la medición de corderos era necesario establecer las especificaciones de diseño que debería tener el sistema de medición a desarrollar.

Esta tarea se desarrolló a lo largo del mes de marzo de 2019 como estaba previsto en la planificación inicial. A día de hoy la actividad se ha completado al 100%.

El nuevo sistema a desarrollar consta de dos elementos principales hardware y software, a continuación, pasaremos a explicar las especificaciones de cada uno de ellos:

Especificaciones de hardware.

El hardware del sistema de medición del engrasamiento está relacionado con la modificación de la manga de pesaje de los corderos y con el hardware del sistema de ultrasonidos propiamente dicho.

En lo que respecta al sistema de ultrasonidos, se ha decidido utilizar el escáner SF-1 de la empresa SonicVet que consta de una sonda de medida (Figura 8) y en el que la imagen puede ser mostrada en cualquier dispositivo que tenga instalada la aplicación gratuita WirelessScan y que se conecte por wifi con dicha sonda.



Figura 8. Sonda de medida SF-1

En la Figura 9 se puede ver el uso de la sonda de medida con un Ipad pro.

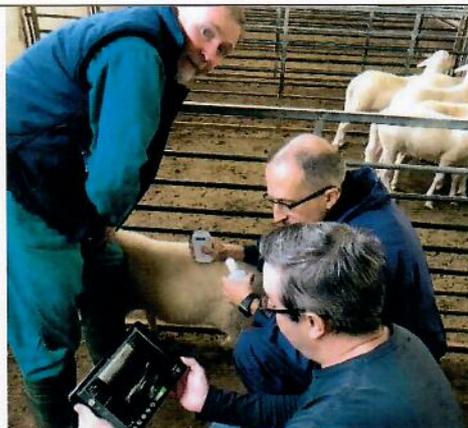


Figura 9. Conexión de la sonda SF-1 con un Ipad pro.

Se ha decidido utilizar este escáner por varias razones: la primera es que funciona adecuadamente para medir la grasa de los corderos, la segunda es que tiene un precio adecuado (alrededor de 2.500 €) para el uso en un cebadero de corderos y la tercera es que dispone de conexión wifi que permite un funcionamiento sencillo y sin cables, fácilmente adaptable a la manga de un cebadero.

Una vez seleccionado el escáner, este debe trabajar en la manga de un cebadero. Las mangas actuales para pesaje de corderos no están preparadas para poder utilizar este escáner, ya que se necesita inmovilizar al cordero durante unos segundos para poder realizar la medición.

Esto implica la necesidad de diseñar y desarrollar una estación dentro de la manga en la que se pueda inmovilizar el cordero y realizar la medición. En la siguiente actividad se hablará en mayor detalle de esta adaptación.

Especificaciones de software.

La aplicación WirelessScan del escáner SF-1 muestra imágenes del tipo de la Figura 10, donde las franjas superiores blancas indican las capas de grasa del animal. La aplicación dispone de herramientas manuales para poder medir dichas capas y dar una respuesta en milímetros (Figura 10).

El software que se debe desarrollar, tiene que ser capaz de, analizando las imágenes del escáner, calcular de forma automática la capa de grasa de ese animal en milímetros. Una vez realizado ese cálculo, y teniendo en cuenta otras variables como el sexo y el peso (obtenidos en otra parte de la manga) debe ser capaz de estimar si el animal tiene escasez o exceso de grasa o si se encuentra dentro de los parámetros óptimos. Esto se conseguirá gracias al desarrollo de un algoritmo basado en las diferentes tomas de datos en campo que se han realizado.

Adicionalmente, el software debe ser capaz de ir aprendiendo en cada uno de sus cálculos que realiza y mejorando de esta forma el algoritmo de estimación.

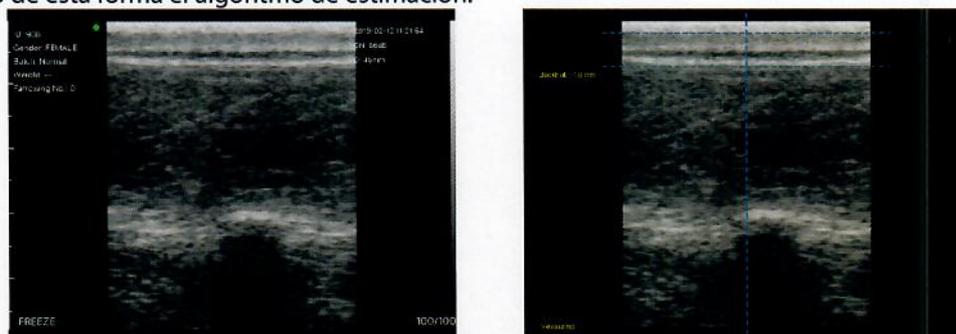


Figura 10. Imagen tomada por el escáner SF-1 y herramienta de cálculo manual de la capa de grasa

Actividad 4. Adaptación de hardware a las condiciones de medida

Esta actividad comenzó el 1 de abril de 2019 y tenía previsto finalizar el 31 de diciembre de 2019. A día de hoy la tarea está acabada al 100% respetándose las fechas de inicio y fin de la misma.

Partiendo de las especificaciones de diseño de la actividad anterior acerca de la necesidad de una estación

de inmovilizado para corderos en la manga del cebadero se plantearon las primeras ideas sobre dicha estación.

La primera decisión a tomar fue si el sistema de inmovilización debería ser accionado manualmente o por algún tipo de energía. Teniendo en cuenta que la persona que toma las medidas debe tener las manos libres para poder utilizar el escáner, solamente quedaba la posibilidad de utilizar las piernas o el peso propio del cuerpo del trabajador, para poder realizar la manipulación manual. La opción de las piernas se desechó, ya que impedía al trabajador moverse de la posición en la que se encuentra si tiene algún problema con que se le caiga el escáner, el alcohol que se utiliza como elemento conductor o cualesquiera otros elementos que esté utilizando. La utilización del peso propio del cuerpo resultaba una opción viable, pero obligaba a elevar la cota de suelo de la estación, lo que significaba que debería ser bastante larga para realizar la transición entre la cota de la manga y la de la estación.

Debido a todo lo anterior se decidió utilizar energía para la inmovilización. Las dos principales opciones eran la energía eléctrica o la energía neumática. Teniendo en cuenta que la manga dispone de una red neumática que posibilita abrir y cerrar las puertas de la misma, se optó por esta opción.

Los primeros bocetos desarrollados de cómo debería ser esta estación los tenemos en la figura 11.

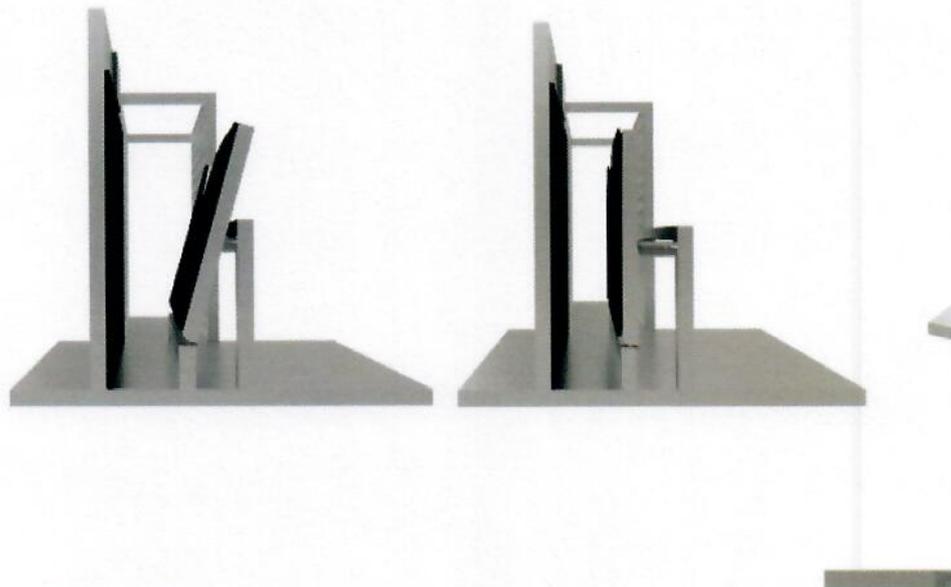


Figura 11. Diferentes vistas del boceto de estación de inmovilizado

Como se puede apreciar en los bocetos, debe de constar de un elemento móvil, que accionado mediante unos cilindros neumáticos inmovilice al cordero y se pueda realizar la medición. Aunque no aparece en la Figura 11, también dispondrá de un ordenador donde poder visualizar las imágenes del escáner al tiempo que se miden.

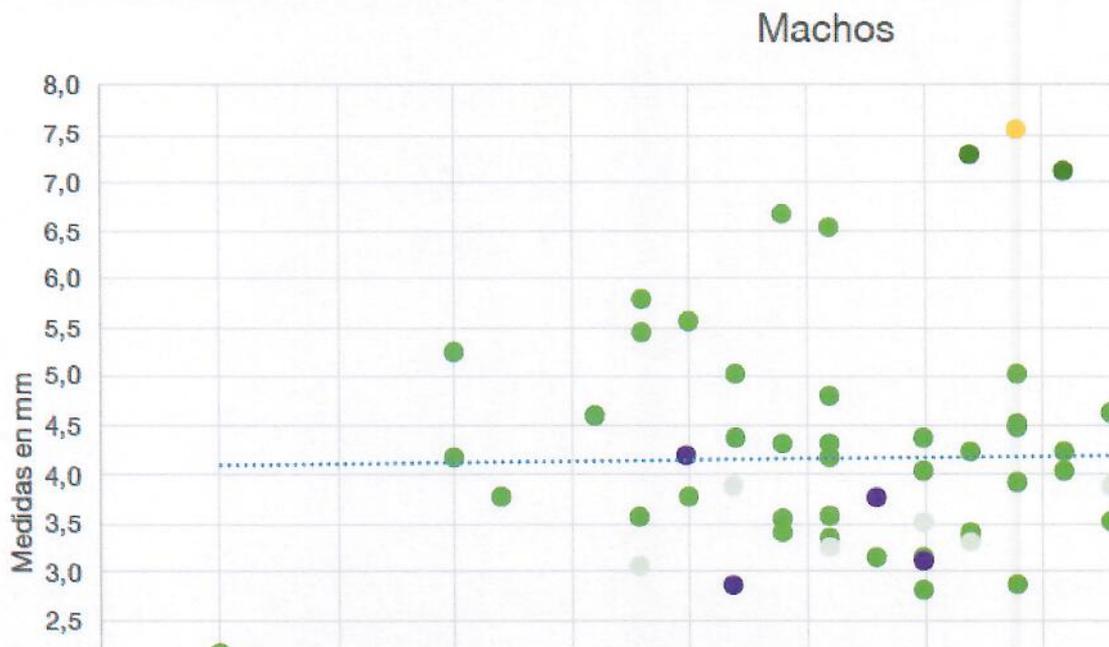
El ordenador que gestiona las imágenes del escáner y la báscula de pesaje, tienen que estar conectados para poder utilizar ambos datos, junto con el sexo, en la clasificación de los corderos en la manga, mediante la apertura y cierre de las puertas correspondientes.

Actividad 5. Diseño del software

La actividad 5 tenía previsto su inicio en abril de 2019 y su fecha de finalización prevista era enero de 2020. A día de hoy, el grado de avance de la misma es del 100% y no se han producido desviaciones temporales en su desarrollo, respetándose las fechas de inicio y fin de la misma.

Inicialmente se empezó a desarrollar el software en código abierto con Python con el apoyo de librerías de análisis de datos y procesamiento de imágenes también de código abierto. Finalmente se ha desarrollado en Android, ya que la aplicación básica del ecógrafo está desarrollada en ese lenguaje de programación y así podrá utilizarse también en dispositivos móviles.

El funcionamiento del software comienza con la captación de imágenes de un ecógrafo, cuando el algoritmo determina que una imagen es correcta se muestra un piloto verde para que el trabajador decida si esa



El interfaz del software es el que se presenta en la Figura 13.

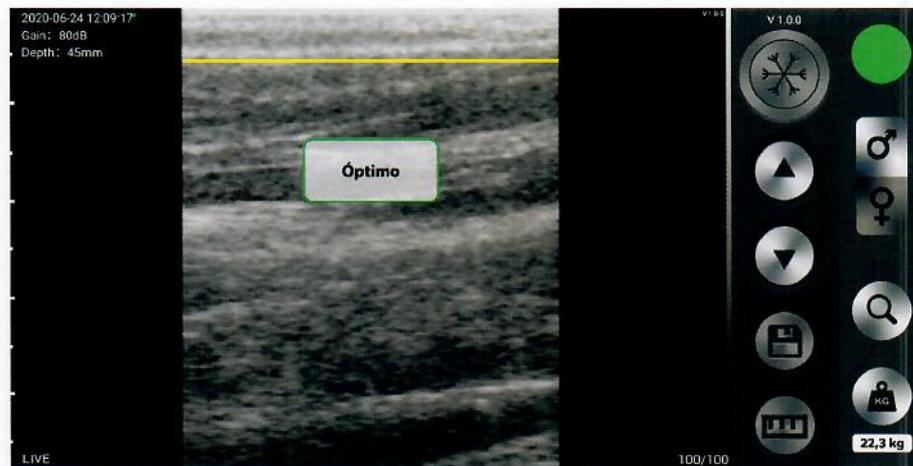


Figura 13. Interfaz del software desarrollado

Los diferentes elementos del interfaz de arriba abajo son:

- Indicador de si la imagen que se está viendo es buena o mala, puede ser verde o rojo.
- Botón para la selección de la imagen.
- Selector de sexo, si uno esta pulsado el otro no podrá estarlo.
- La lupita muestra el resultado del procesamiento y hace que se vea el cuadradito sobre la imagen y la raya amarilla.
- Indicador de peso obtenido de la báscula.

Actividad 6. Adaptación entorno productivo para la utilización del sistema

Esta actividad comenzó el 1 de diciembre de 2019 y tenía previsto finalizar el 31 de marzo de 2020. A día de hoy la tarea está acabada al 100% aunque se ha retrasado su finalización al mes de junio de 2020 debido a los problemas relacionados con el COVID-19.

El diseño especificado en la Actividad 4 del sistema de inmovilización ha sido adaptado para poder ser utilizado dentro de la manga de un cebadero,

En las Figuras 14, 15 y 16 se puede ver dicho módulo.

En las actuales mangas de cebadero existe un módulo de pesaje donde se realiza la clasificación de los animales en función del sexo y el peso. El objetivo de este proyecto ha sido sustituir dicho módulo de clasificación por pesaje por este otro módulo desarrollado de clasificación por peso, sexo y nivel de engrasamiento. Ambos módulos son del mismo tamaño y necesitan los mismos suministros (energía eléctrica y aire comprimido), por lo que la sustitución de los mismos en una manga de cebadero es relativamente sencillo y sin complicaciones.

El módulo consta de una báscula en el piso y una pared móvil que permite el atrapamiento del animal para poder realizarle la medición de engrasamiento.



Figura 14. Sistema de inmovilización

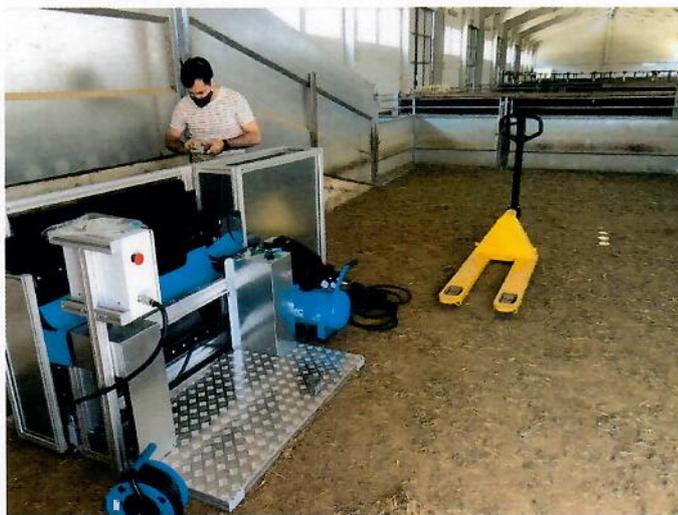


Figura 15. Fase del montaje del sistema de inmovilización



Figura 16. Fase del montaje del sistema de inmovilización

El funcionamiento del sistema es el siguiente:

1. El cordero entra en el sistema.
2. El cordero es pesado mediante la báscula y se pasa el dato obtenido al software desarrollado.
3. Se inmoviliza al cordero mediante el sistema neumático.
4. El trabajador toma el valor del engrasamiento con el útil desarrollado para el escáner y el valor junto con la selección del sexo pasa al software de la aplicación.
5. Se produce la clasificación según los tres parámetros.

Actividad 7. Pruebas de validación y rediseño

Esta actividad tenía que comenzar el 1 de abril de 2020 y tenía previsto finalizar el 31 de julio de 2020. A día de hoy la tarea está finalizada al 100% pero se retrasó su finalización a septiembre de 2020 debido a los problemas relacionados con el COVID-19.

Se han obtenido unos resultados muy buenos, ya que el cordero es inmovilizado perfectamente sin hacerle ningún tipo de daño y el software realiza correctamente las clasificaciones.



Figura 17. Preparando el prototipo para las pruebas



Figura 18. Realización de pruebas con el prototipo

Actividad 8. Actividades de difusión

Esta actividad estaba prevista realizarla mediante actuaciones puntuales a lo largo de los años 2019 y 2020. A continuación, se detallan las acciones llevadas a cabo desde el comienzo del proyecto.

Se han realizado presentaciones de los avances del proyecto en las siguientes ferias:

- FIGAN 2019.
- Expoforga 2019.
- Femoga 2019.
- Feria de Cedrillas 2019.

En la Figura 19 se puede ver la noticia aparecida en Oviespaña respecto a la jornada llevada a cabo en Femoga 2019.

The screenshot shows the Oviespaña website interface. At the top, there is a navigation menu with categories like 'ACTIVIDADES', 'ALIMENTACIÓN', 'LAVAS', 'INTERNACIONAL', 'LECHES', 'MANEJO', 'NOBILITATIVA', 'REPRODUCCIÓN', 'GRIPO', and 'SARROSO'. Below the navigation, there are several news articles. The main article is titled 'LA ASOCIACIÓN ANGRA DEBATE LAS POSIBILIDADES DE LA GANADERÍA DE PRECISIÓN EN UNA JORNADA'. The article text discusses a seminar organized by the Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Rasa Aragonesa (Angra) on precision farming. It mentions speakers such as Adolfo Laviña, José Adónis Aldeica, and Luis Monteagudo, and topics like molecular genetics and fat measurement in sheep. An image of a sheep is also visible on the right side of the article.

Figura 19. Noticia aparecida en Oviespaña al respecto de la difusión en Femoga 2019

A partir de ahora que el proyecto está finalizado y el prototipo funciona perfectamente se pretende realizar algún reportaje en un programa de televisión de corte similar a Tempero de Aragón Televisión del funcionamiento del sistema.

Objetivos alcanzados (si no se han alcanzado los objetivos esperados, indicarlo):

Se han alcanzado todos los objetivos buscados inicialmente:

Se ha conseguido un software capaz de trasladar de forma automática a milímetros de grasa la imagen obtenida por un ecógrafo.

Se ha desarrollado un software capaz de clasificar a los corderos en tres niveles de engrasamiento (escaso, óptimo o exceso) a partir del sexo, el peso en vivo y los milímetros de grasa en un punto de la espalda del animal.

Se dispone de una instalación que puede ser adaptada a la manga de un cebadero que permite la inmovilización de los corderos para la toma de medidas de forma rápida por una sola persona.

Descripción de los potenciales beneficiarios de los objetivos alcanzados (p.e.: regantes, ganaderos de ovino, industrias conserveras...):

Existen diferentes tipos de beneficiarios de los resultados de este proyecto:

- En primer lugar, los ganaderos de ovino ya que se pretende desarrollar un procedimiento y una instalación para obtener una medida objetiva del engrasamiento de los corderos. Puesto que el nivel de engrasamiento del animal tiene un efecto muy importante en la calidad de la carne, y por ende, en el precio al que se pagará el canal, la consecución de los objetivos del proyecto tendrá un impacto muy importante en la sostenibilidad de las explotaciones de ganado ovino aragonesas.

- Las comercializadoras de carne de cordero con denominación de origen Ternasco de Aragón, también serán beneficiadas por los resultados de este proyecto, ya que contarán con una instalación donde poder medir de manera rápida y objetiva el nivel de engrasamiento del cordero antes de su sacrificio. Con este procedimiento, dispondrán de un sistema justo para valorar los animales que llega a sus instalaciones y establecer el coste de adquisición de los mismos, al tiempo que serán capaces de ofrecer una carne con mayor calidad a los consumidores finales, otro de los beneficiarios directos de este proyecto.

- Por último, el poder disponer de un elemento de medida del engrasamiento podrá permitir a las asociaciones de criadores de ganado ovino como ANGRA, investigar para la mejora genética de la raza, con vistas a poder obtener corderos con un nivel de engrasamiento óptimo a partir de la selección.

Conclusiones del proyecto (éxito o fracaso del proyecto y motivos, si es aplicable en el sector al que va dirigido, si debe tener continuidad, etc.):

- El proyecto está realizando conforme al plazo señalado en el cronograma previsto. El presupuesto también ha sido coherente con lo especificado en el proyecto que se aprobó originalmente.

Los resultados obtenidos demuestran que se han conseguido los objetivos del proyecto. Se dispone de un sistema que permite realizar la clasificación de los corderos en vivo por sexo, peso y nivel de engrasamiento.

Para su aplicación de forma industrial al sector, se debe contactar con una empresa que pueda realizar esta instalación de forma permanente y no de prototipo y que la pueda comercializar.

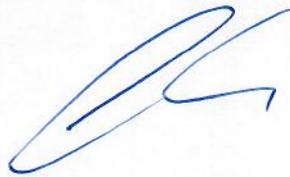
Indicar los medios de divulgación de los resultados obtenidos (publicaciones, manual de buenas prácticas, recomendaciones, folletos divulgativos, página web u otros):

- Durante la anualidad de 2019, se han realizado diferentes acciones de difusión con la participación de miembros del grupo en cooperativo en algunas jornadas y ferias del sector ganadero, concretamente se ha participado en los siguientes foros:

- FIGAN 2019 – Conferencia: Innovación en la ganadería ovina: desarrollo y aplicaciones – Zaragoza, 20 de marzo de 2019.
- ExpoForga – Conferencia: Nuevos proyectos de innovación en el sector ovino – Puente la Reina, 30 de mayo de 2019.
- Femoga – Conferencia: Nuevos proyectos de innovación en el sector ovino – Sariñena, 17 de septiembre de 2019.
- Feria de Cedrillas – Conferencia: Nuevos proyectos de innovación en el sector ovino – Cedrillas, 5 de octubre de 2019.

Durante el año 2020 no ha sido posible debido al problema con el COVID 19. Se pretende, ahora que está acabado el proyecto, realizar algún reportaje en un programa de televisión de corte similar a Tempero de Aragón Televisión del funcionamiento del sistema.

En Zaragoza a 14 de octubre de 2020.



Fdo (el coordinador del grupo de cooperación): Carmelo Heras Villarroya