



VERSIÓN DIGITAL DE LA VERSIÓN FINAL DE LOS CONTENIDOS DEL PROYECTO Referencia IDI/2016/000348 financiado por las AYUDAS DEL PROGRAMA DE ESTANCIAS 2016 según Resolución de 24 de junio de 2016, de la Consejería de Empleo, Industria y Turismo, por la que se aprueban las bases reguladoras de las convocatorias públicas de ayudas a centros de investigación para estancias de personal investigador en empresas del Principado de Asturias.

Atendiendo al punto 14 del Anexo de la mencionada resolución, donde se indica: “Todos los beneficiarios de las ayudas estarán obligados a cumplir las obligaciones recogidas en el artículo 14 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, además de las que pudieran establecerse en las correspondientes convocatorias y resoluciones de concesión” y teniendo en cuenta lo indicado en el apartado 14.6 de las Bases Reguladoras donde dice: “Difundir los resultados de las investigaciones objeto de subvención, a tal efecto el personal de investigación cuya actividad investigadora esté financiada mayoritariamente con fondos públicos, hará pública una versión digital de la versión final de los contenidos del proyecto en repositorios de acceso abierto reconocidos en el campo de conocimiento en el que se ha desarrollado la investigación, o en repositorios institucionales de acceso abierto, sin perjuicio de los acuerdos en virtud de los cuales se hayan podido atribuir o transferir a terceros los derechos sobre las publicaciones, y no será de aplicación cuando los derechos sobre los resultados de la actividad de investigación, desarrollo e innovación sean susceptibles de protección”, se redacta el presente documento.

Teniendo en cuenta que los derechos sobre los resultados de la actividad de investigación, desarrollo e innovación son susceptibles de protección, en el presente documento se excluyen todos aquellos datos e informaciones que son clasificadas como confidenciales.

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA AYUDA	
Referencia	EST 16-IDI/2016/000348
Centro de Investigación beneficiario	Universidad de Oviedo
Representante Legal del centro de Investigación	Santiago García Granda (Rector)
Investigador Responsable	Pablo Luque Rodríguez
Empresa en la que realizó la estancia	AUTOMOVILES LUARCA S.A.



1. ACTIVIDADES REALIZADAS

El objetivo inicialmente planteado de la estancia es la asistencia científico-técnica para el desarrollo de un sistema de monitorización de vehículos para la evaluación de la conducción de autobuses.

Se planteó la realización de un estudio de viabilidad del diseño y desarrollo de un sistema embarcado que permita monitorizar y registrar las acciones del conductor sobre los mandos del vehículo y la respuesta dinámica del mismo y procesar esa información para poder evaluar de forma objetiva la conducción realizada por el operador del vehículo.

Para ello se pretende analizar las posibilidades de tomar datos de un vehículo o flota piloto de vehículos accediendo al CAN-bus del mismo. Se plantea adicionalmente, o como alternativa, la implementación de algún sensor embarcado tipo acelerómetro, IMU (Inertial Measurement Unit), receptor GPS,... con objeto de complementar la información disponible en el vehículo.

Las actividades inicialmente planteadas son

Actividad 1: Análisis del estado de la técnica y definición de especificaciones (1 semanas)

Actividad 2: Estudio de las posibilidades de adquisición de datos procedentes de sistemas embarcados(8 semanas)

Actividad 3: Propuesta de métricos objetivos para la evaluación de conductores (2 semanas)

Actividad 4: Redacción de informe final y conclusiones del estudio de viabilidad (1 semana)

Las actividades comenzaron con el análisis de la información disponible en los buses (cables) de datos existentes en un vehículo disponible por el centro de formación de ALSA, con la categoría Euro 3 y unos 10 años de antigüedad. Este vehículo fue el designado inicialmente por ALSA para la realización del programa experimental debido a que es un vehículo no utilizado, salvo para funciones de formación a conductores.



Fig 1. Autobús analizado, nº 1

CONFIDENCIAL

Fig 2. Detalle de las conexiones de diagnóstico utilizadas para el acceso a los datos del autobús



CONFIDENCIAL

Fig 3. Imagen de diversos conectores analizados

CONFIDENCIAL

Fig. 4 Equipos de instrumentación para captura de datos instalados en un vehículo

Debido a la escasa cantidad de datos obtenida de este vehículo inicialmente designado por ALSA se optó por la instrumentación de un vehículo de menor antigüedad, con un mayor número de electrónica embarcada y otros sistemas electrónicos disponibles, con lo que se estimaba inicialmente que la disponibilidad de datos sería superior.



Fig 5. Vehículo analizado nº 2

CONFIDENCIAL

Fig. 6. Trabajos de adquisición de datos sobre vehículo

CONFIDENCIAL

Fig. 7. Detalles de conexionado y puerto OBD



CONFIDENCIAL

Fig 8. Detalles de paneles de conexionado

TEXTO ELIMINADO POR CONTENER INFORMACIÓN CONFIDENCIAL

CONFIDENCIAL

Fig. 9 Pinza de captación inductiva de datos

CONFIDENCIAL

Fig. 10. Detalle de captación de datos sin modificar los conectores



CONFIDENCIAL

Fig. 11. Captación de los datos tras la apertura de una de las bandejas portaobjetos situada en la parte superior izquierda del autobús

TEXTO ELIMINADO POR CONTENER INFORMACIÓN CONFIDENCIAL

Con objeto de poder tener un mayor espectro de datos disponibles en los CAN-bus de vehículos se analizaron otros vehículos de diversas características técnicas, que realizan servicios tanto urbanos como interurbanos, como se muestra a continuación.



Fig 12. Análisis a de un vehículo interurbano



CONFIDENCIAL

Fig.13. Conexión mediante la pinza inductiva directamente en las centralitas electrónicas



Fig. 14. Captación de datos en un autobús urbano

CONFIDENCIAL

Fig. 15. Detalle del panel de conexión utilizado para la captación de datos

Tras la realización de los diversos conexiones, captación y procesamiento de la señal se han obtenido las



señales disponibles, como se comentan a continuación.

Se ha constatado, que en los puntos de conexionado analizados existe una comunicación de información mediante un protocolo CAN. Cada mensaje del CAN está formado por una serie de bytes, en los cuales se incluye información del identificador, el número de bytes que forman el contenido los datos y la información de los datos. El identificador para el J1939 está formado por 29 bits (CAN extendido, el estándar es de 11 bits). El dato más importante es el Parameter Group Numer (PGN), el cual indica de quien viene la información que se está transmitiendo. El siguiente dato del mensaje es el número de bytes que vienen a continuación. Lo normal es que vengan 8 bytes, por lo que el número es 8. Por ultimo vienen los datos de ese mensaje, es decir, los valores de los parámetros. Para decodificarlo se necesita el PGN, el cual en la documentación del J1939 junto con el PGN se muestra que parámetros se miden y los bits que emplean y en los que se localizan y rangos y escalas que se requieren.

A modo de ejemplo se muestran los parámetros obtenidos en uno de los vehículos analizados.

CONFIDENCIAL

Tabla 1. Parámetros grupales FMS

CONFIDENCIAL

Tabla 2. Parámetros grupales J1939



CONFIDENCIAL

Tabla 3. Parámetros grupales desconocidos

Hay que indicar que la realización de estas instrumentaciones ha superado el tiempo inicialmente previsto en la planificación, debido sobre todo a la disponibilidad de vehículos en función de los servicios que prestan en la flota de ALSA.

TEXTO ELIMINADO POR CONTENER INFORMACIÓN CONFIDENCIAL

A la vista de la disponibilidad de estos vehículos, se plantea la continuación de las actividades en el primer trimestre del año 2017, habida cuenta del interés que tiene ALSA en el desarrollo del estudio de viabilidad planteado. El investigador de la Universidad de Oviedo se compromete a la ampliación de las tareas al mencionado período aun cuando el plazo de ejecución de la presente Estancia haya finalizado.

Con los resultados obtenidos de los trabajos realizados se redacta el presente informe del trabajo realizado.