



ACRONIMO: LT1

TITULO DEL PROYECTO: DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS DE FABRICACIÓN DE LOTES PEQUEÑOS PARA COMPONENTES DE AUTOMOCIÓN. LEAD TIME 1. (ITC-20133058)

El proyecto LT-1 pretende responder a los requerimientos actuales del mercado de bienes de consumo, cada vez más orientado a la fabricación personalizada de productos en detrimento de la fabricación en serie. En concreto, el proyecto se centra en el caso particular de la industria de automoción, a raíz de la tendencia que ha experimentado en los últimos años de ampliar la oferta de modelos de vehículos disponibles en el mercado, para compensar el descenso de la demanda actual por la crisis. Se trata de una estrategia dirigida a ampliar la oferta para, así, cubrir un mayor número de segmentos de mercado y favorecer y estimular el interés de un público cada vez más exigente y más deseoso de disponer de bienes que le diferencien de los demás. Una de las consecuencias, que está teniendo este aumento paulatino del tipo y número de modelos de vehículos, está siendo el aumento del número de referencias de piezas que los constructores de coches están demandando a los fabricantes de componentes. De manera que, junto al aumento del número de referencias de piezas, debido al aumento del número de modelos, se está produciendo también una disminución del volumen de los pedidos, como consecuencia de series de coches de menor tirada. El consecuencia final es una reducción en el número de piezas de una misma referencia, que los proveedores de componentes pueden fabricar, al mismo tiempo que se incrementan considerablemente los tiempos dedicados al cambio y puesta en marcha de la fabricación de nuevas referencias de piezas. En otras palabras, se fabrican series más cortas de un mayor número de referencias de piezas.

Dentro de este contexto de máxima flexibilidad para la fabricación de piezas distintas y con volúmenes de fabricación cortos, se encuadran los objetivos del proyecto LT-1. Así, **el objetivo general del proyecto** persigue desarrollar nuevas tecnologías de fabricación, sensado, monitorización y control que permitan **reducir los tiempos de cambio de referencia (cambio rápido), disminuir las paradas imprevistas por fallo o avería de equipos y máquinas (fiabilidad de los equipos) y asegurar la calidad total de las piezas fabricadas en cada operación (fiabilidad de los procesos), adaptándose a los nuevos retos de fabricación de lotes pequeños y personalización masiva que afectan a diferentes sectores industriales**. Estas tecnologías se particularizarán para el sector de componentes de automoción y, en concreto, para el

caso del proceso productivo de juntas homocinéticas de GKN-Vigo. El objetivo específico consiste en **reducir en 10 veces el tiempo actual de ajuste y cambio de referencia, reduciendo en un 80% los tiempos de parada de los equipos y máquinas por fallo o averías imprevistas, y disminuyendo entre un 60-80% el porcentaje de rechazo de piezas defectuosas**. De esta forma, se pretende **reducir diez veces el tamaño mínimo de lote¹ (de 3.000 a 300 unidades), para poder aumentar, el número de referencias distintas que se puede producir anualmente**.

Por todo ello, se han seleccionado 3 procesos de fabricación críticos del proceso productivo de GKN-Vigo, en los que se pretenden validar las metodologías y tecnologías desarrolladas en el proyecto y, con ello, alcanzar los siguientes objetivos:

1) *Operación de fresado duro (fiabilidad del proceso)*. El objetivo consiste en **reducir los tiempos de parada actuales (3 horas, aprox.), debido a fallo repentino de la máquina, hasta un tiempo inferior a 30 minutos, para el cambio o sustitución previa del componente o elemento susceptible de fallo**. Para ello, se va a desarrollar un nuevo sistema de control predictivo de fallos con capacidad, no solo de detectar posibles desviaciones del comportamiento adecuado de los componentes de la máquina, sino también de determinar en qué momento la máquina deja de producir piezas dentro del rango de tolerancias.

2) *Operación de temple por inducción (cambio rápido y fiabilidad del proceso)*. Por un lado, se trata de **conseguir una reducción de hasta un 90% en el tiempo empleado en las operaciones de ajuste y puesta en marcha de inductores, disminuyendo el tiempo de ajuste de 60 a 6 minutos**. Para ello, se va a elaborar un modelo numérico del proceso de temple por inducción, que permita operar la máquina sin necesidad de pruebas experimentales previas.

Por otro lado, se tratará de **reducir los tiempos de parada actuales (entre 1-6 horas, aprox.), debido a las operaciones de reajuste del proceso de tratamiento de inducción** (por deterioro del inductor) **y mantenimiento de los equipos de inducción** (por fallo del equipo de inductor), **hasta un tiempo inferior a 30 minutos**. Para ello, se va a diseñar y construir un nuevo inductor inteligente con capacidad de detectar variaciones en la temperatura superficial de las piezas templadas, deformaciones del propio inductor y variaciones de flujo magnético en el interior del inductor, durante el proceso de temple por inducción. Al mismo tiempo, se va a desarrollar un sistema de control adaptativo del proceso de inducción, que pueda compensar variaciones en los parámetros de tratamiento detectadas por el nuevo inductor inteligente. El nuevo sistema también estará diseñado para predecir el posible deterioro de los dispositivos eléctricos del equipo de inducción, mediante el control de las características eléctricas de dichos dispositivos.

¹ Tamaño mínimo de lote: cantidad mínima de piezas que se pueden aprovisionar (producir) en cada pedido. El tamaño de lote depende de las características de los procesos de fabricación (velocidad de proceso), características de las operaciones de flujo de material, puesta a punto de máquinas e intercambio de utillajes, automatización de los procesos, estrategia de mantenimiento de la empresa, etc. (ver sección 1.3.1.1)

3) *Operación de cementación (fiabilidad del proceso)*. El objetivo asociado a esta operación persigue **reducir el porcentaje de rechazo de nueces desde el 5% - 20% actual hasta un valor inferior al 2%, asociado al exceso o defecto de sus dimensiones respecto del intervalo máximo de tolerancias permitidas (entre 40 μ m y 50 μ m en función de la referencia)**. Para ello, se van a modelizar las estrategias de distribución de las piezas en la carga de tratamiento, así como la configuración de sus utillajes, para poder estimar qué configuración conduce a un valor de distorsión menor.

El consorcio del proyecto está formado por las siguientes empresas:

1. **GKN-Vigo**. Empresa especialista en la fabricación de componentes para juntas homocinéticas de vehículos. Serán los responsables de realizar las pruebas experimentales en sus máquinas de prototipos y de realizar su seguimiento.
2. **Matrigalsa**. Se dedica al diseño y construcción de moldes, diseño, construcción y mantenimiento de inductores y a la construcción de utillaje en general. Será responsable de definir el diseño del nuevo inductor inteligente sensorizado, y de evaluar la viabilidad industrial de las nuevas tecnologías de fabricación de inductores.
3. **Elinsa**. Empresa dedicada a la realización y mantenimiento de instalaciones eléctricas y al diseño y fabricación de cuadros eléctricos y de electrónica de potencia. Se encargarán de monitorizar y controlar los dispositivos eléctricos y componentes electrónicos del equipo de inducción de prototipos, y de integrar el nuevo sistema de control adaptativo-predictivo.
4. **Decuna**. Empresa especialista en ingeniería de integración de automatismos en los campos de la automatización industrial, robótica, software, maquinaria y procesos industriales. Se responsabilizará del desarrollo e integración del sistema de control predictivo de la máquina prototipo de fresado en duro, para el control del rango de tolerancias de las piezas.

Además, para poder realizar estas actividades, los socios del consorcio han contratado a 2 centros tecnológicos (**AIMEN y CTAG**) y 2 universidades (**Universidad de Vigo y USC**), especialistas en los ámbitos científicos y tecnológicos del proyecto y capaces de colaborar de manera conjunta.

Este proyecto ha sido apoyado por el del CDTI, el Ministerio de Economía y Competitividad, la Agencia Gallega de Innovación (AGI) y el Fondo Tecnológico.

Galicia, Abril 2013- Diciembre 2014

Logo del proyecto:



Logos de las empresas:



Logos de los CTs y OPIs participantes:



Logos de las colaboraciones externas:

