



Asociación de Fundidores
País Vasco y Navarra



Elaboración de estudio de análisis y detección de necesidades de formación en los sectores de la Fundición y la Forja, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Euskadi

Este Estudio de Análisis y Detección de Necesidades de Formación Sectorial ha sido cofinanciado por Lanbide - Servicio Vasco de Empleo en la convocatoria del año 2024.

Noviembre 2024

Resumen Ejecutivo



1. Introducción

Los **sectores de la fundición y la forja desempeñan un papel crucial en la economía**, siendo Euskadi un referente tanto a nivel estatal como europeo por su experiencia y calidad. Sin embargo, estos sectores enfrentan retos importantes, como el envejecimiento de la plantilla y la falta de atractivo para los jóvenes, además de la carencia de formación específica adaptada a las necesidades actuales. Esto ha llevado a las empresas a buscar recursos adicionales para la formación tanto de las personas empleadas como las nuevas incorporaciones.

La Asociación de Fundidores del País Vasco y Navarra (AFV) busca abordar estas necesidades mediante un nuevo Plan de Formación que detecte y responda a las demandas del sector. Este plan se enfoca en tendencias clave como la sostenibilidad y la digitalización, con el objetivo de atraer talento joven y garantizar la competitividad a largo plazo. **El foco principal está en la especialización y el fortalecimiento del conocimiento del sector, asegurando que las competencias específicas en fundición y forja se transmitan y se actualicen de manera efectiva.** Esto no solo busca preservar los conocimientos técnicos esenciales, sino también adaptarlos a los retos actuales, asegurando que las generaciones futuras mantengan el nivel de excelencia técnica que caracteriza a la industria.

La **formación se identifica como una herramienta clave** para fortalecer el capital humano, fomentar la conexión entre teoría y práctica, y asegurar un tejido industrial robusto. Además, el Plan de Formación está diseñado para ser flexible y adaptarse a los cambios económicos y sociales, asegurando su relevancia en un entorno industrial dinámico.



2. Objetivo principal y Metodología empleada



El **objetivo principal**, por tanto, es en primera instancia la **detección de las necesidades formativas** en los sectores de fundición y forja del País Vasco y **desarrollar un Plan de Formación** que defina las acciones formativas para mejorar la competitividad de los sectores y la adaptación de su capital humano a las tendencias actuales. Asimismo, busca **garantizar el relevo generacional** de los conocimientos, facilitando la incorporación de nuevo personal cualificado y asegurando que los conocimientos técnicos y prácticos adquiridos a lo

largo de los años se transfieran de manera efectiva, permitiendo la continuidad y sostenibilidad de los procesos productivos dentro del sector.

Para lograrlo, el estudio combina un **enfoque metodológico** que incluye **trabajo de gabinete** y **trabajo de campo**, con las siguientes características:

1. Análisis documental y estadístico:

Se realizó un diagnóstico de los sectores mediante la revisión de literatura académica, políticas estratégicas e informes sectoriales, analizando tanto la oferta como la demanda formativa existente.

2. Entrevistas personales:

Se llevaron a cabo **18 entrevistas** con agentes clave de los sectores, incluyendo empresas, proveedores y entidades públicas como SPRI, la Diputación Foral de Bizkaia y Lanbide. Estas entrevistas, de 45 minutos cada una, proporcionaron información actualizada y específica sobre las necesidades formativas y las tendencias sectoriales.

3. Cuestionarios:

Se distribuyeron **145 cuestionarios**, de los cuales 77 fueron respondidos por personas de empresas correspondientes a los CNAEs de fundición y 68 por personas de empresas correspondientes al CNAE 2550, vinculado a la forja. La participación incluyó un mix perfiles directivos/as, mandos intermedios y operarios/as, etc. permitiendo un análisis completo de las necesidades formativas desde diferentes perspectivas.

4. Mesas de trabajo:

Se organizaron **2 mesas de trabajo**, con una duración de 90 a 120 minutos. La primera se enfocó en el diagnóstico de los sectores y la identificación de tendencias, perfiles profesionales y competencias necesarias. La segunda contrastó la propuesta formativa preliminar y definió los itinerarios y cursos más demandados.

Ilustración 1. Resumen de la metodología empleada



Fuente: Elaboración propia

3. Estructura Empresarial y Empleo

Para analizar la estructura empresarial y el volumen de empleo de los sectores de fundición y forja, se ha utilizado la base de datos estadística de la Seguridad Social, centrandose la cuantificación en los códigos CNAE correspondientes a cada sector, presentados de forma diferenciada.

Dado que el CNAE 2550 abarca una variedad de actividades más amplias que la forja en sentido estricto, se ha complementado el análisis con datos adicionales obtenidos del registro mercantil, destacando específicamente las estadísticas correspondientes a las 28 empresas que se dedican exclusivamente a la forja en Euskadi.

FUNDICIÓN

Según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE 2009), las actividades características de la fundición serían las que se presentan en la siguiente tabla:

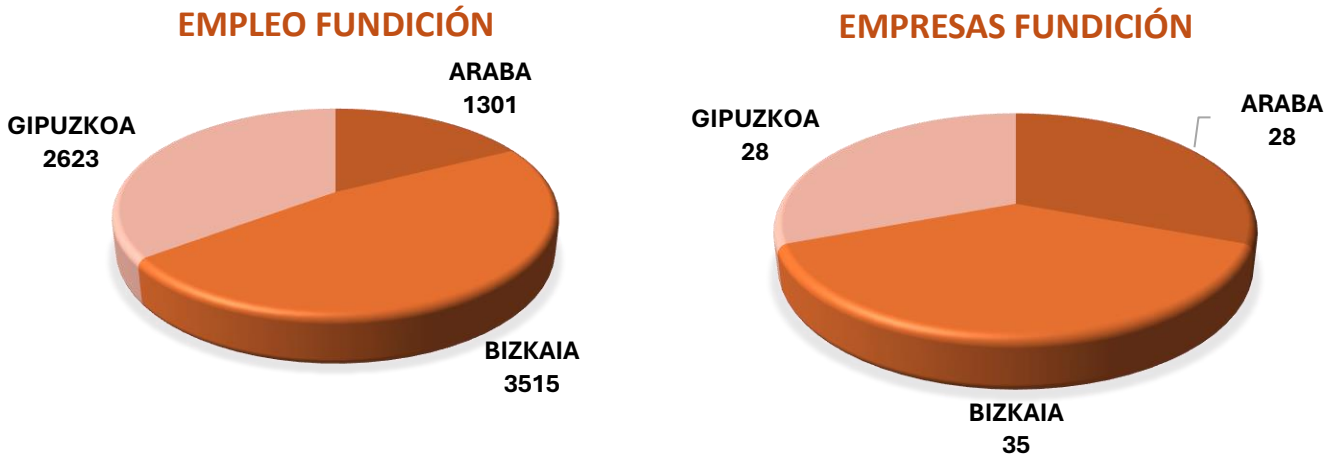
Tabla 1. CNAEs vinculados a la Fundición

CNAE	Descripción
2451	Fundición de hierro
2452	Fundición de acero
2453	Fundición de metales ligeros
2454	Fundición de otros metales no féreos

Fuente: Elaboración propia con datos de CNAE2009

Según las estadísticas de la Seguridad Social, el sector de la fundición cuenta con **91 empresas y 7.439 personas empleadas**, que se distribuyen de la siguiente manera en Euskadi:

Ilustración 2. Volumen de empleo y empresas por TH



Fuente: Elaboración propia con datos de la SS

Profundizando en las actividades económicas resaltadas, la distribución es la que muestran las siguientes tablas, donde destaca que el 35% empresas pertenece a CNAE 2454 Fundición de otros metales no férreos, y en referencia al empleo, el 35% pertenece al CNAE 2453 Fundición de metales ligeros y el 33% al 2451 Fundición de hierro.

Tabla 2. Número de empresas por CNAEs del sector de la Fundición en la CAPV (2024)

CNAE	ARABA	BIZKAIA	GIPUZKOA	EUSKADI
2451	8	12	4	24
2452	7	2	9	18
2453	6	7	4	17
2454	7	14	11	32
TOTAL	28	35	28	91

Fuente: Elaboración propia con datos de Seguridad Social – Estadísticas

Tabla 3. Número de trabajadores por CNAEs del sector de la Fundición en la CAPV (2024)

CNAE	ARABA	BIZKAIA	GIPUZKOA	EUSKADI
2451	371	2.039	51	2.461
2452	484	81	975	1.540
2453	159	1.193	1.269	2.621
2454	287	202	328	817
TOTAL	1.301	3.515	2.623	7.439

Fuente: Elaboración propia con datos de Seguridad Social – Estadísticas

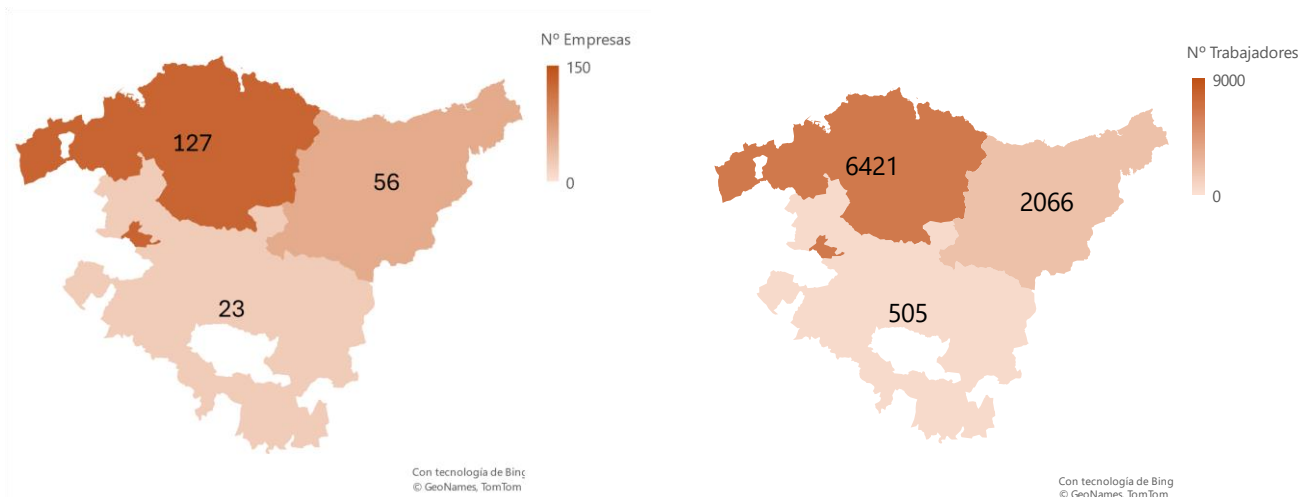
FORJA

Según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE 2009), las actividades características de la forja serían las que se recogen bajo el CNAE 2550¹.

Se ha realizado primer un análisis estadístico para el conjunto del CNAE 2550, y seguido, se incluye una parte estadística de información detalla referente a las 28 empresas que estrictamente se dedican a la forja identificadas en Euskadi.

Por lo que respecta al **CNAE 2550, este incluye un total de 206 empresas y 8.992 personas empleadas en Euskadi**. La distribución por Territorio Histórico es la siguiente, donde se denota una concentración en Bizkaia tanto en el tejido empresarial como en términos de empleo, ya que reúne más del 60% de las empresas y más del 70% de las personas empleadas.

Ilustración 3. Número de empresas y personas empleadas por CNAE 2550 en la CAPV (2024)

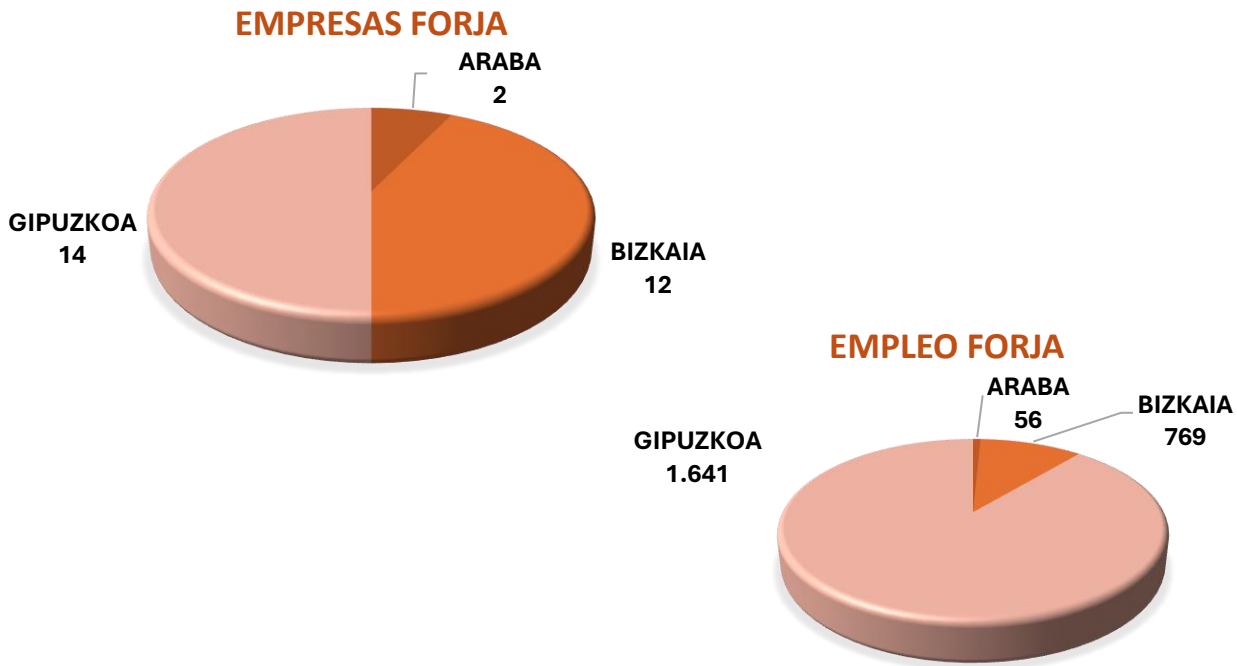


Fuente: Elaboración propia con datos de la Seguridad social

Por lo que respecta a las **empresas cuya actividad principal es estrictamente la forja**, se identificaron **28 en total en Euskadi**, con un **volumen de empleo superior a 2.400 personas**, con la siguiente **distribución por TH**:

¹ Cabe destacar que en el CNAE 2550 incluye diversas actividades relacionadas con la transformación de metales, como la forja, la estampación y la embutición, así como la metalurgia de polvos. Esta clasificación agrupa todas estas actividades bajo un mismo código, lo que implica que los datos no se pueden desagregar más allá de los cuatro dígitos, limitando así el nivel de detalle disponible sobre cada una de las actividades específicas incluidas en esta categoría.

Ilustración 4. Empresas y empleo de las empresas de Forja en Euskadi



Fuente: Elaboración propia con datos de SABI - Registro Mercantil

4. Análisis DAFO

DAFO General de los sectores de Fundición y Forja

Debilidades

- Bajo grado de **diversificación**, con dependencia de sectores como el de la automoción
- **Reputación medioambiental negativa**, “grandes contaminantes”
- **Dificultades para la atracción** de mano de obra cualificada

Amenazas

- Auge del **coche eléctrico**, que demanda menores piezas fundidas y forjadas
- **Competencia internacional** con países con menores costes y exigencias medioambientales
- **Volatilidad en los precios energéticos**
- **Previsiones demográficas negativas** para la atracción de talento joven en Euskadi

Fortalezas

- Sector **consolidado**
- Parte del **ADN de Euskadi**
- Existencia de **grandes empresas** con poder de tracción en digitalización y descarbonización
- **Confianza de los clientes** que demandan un mayor grado de personalización en sus pedidos

Oportunidades

- **Transición verde y digital**, como herramienta de mejora de atraktividad en el sector
- **Potencial para la diversificación** hacia otros sectores de consumo (sector energético, sector defensa, etc.)
- **Herramientas para la incorporación de jóvenes, mujeres y de personas migrantes** en la industria de forja y fundición

DAFO *Ámbito de la Formación y el Talento en los sectores de la Fundición y la Forja*

Debilidades

- **Envejecimiento de la masa laboral** de las empresas en ambos sectores
- **Falta de atractivo** para el talento joven
- Sectores **masculinizados**
- **Desaparición de formaciones especializadas** en fundición y forja que estaban presentes en la oferta formativa

Amenazas

- **Competencia intensa** con otros sectores **por el talento**
- **Velocidad de los cambios tecnológicos y sostenibles** que demandan actualizaciones constantes en el conocimiento
- Sesgo social de **sectores “sucios”, “peligrosos”,** etc.

Fortalezas

- **Base de conocimiento y habilidades técnicas especializadas** en ambos sectores en base a la experiencia
- **Red de centros y entidades con potencial capacidad** de atender las necesidades específicas de los sectores

Oportunidades

- Apuesta por la **orientación con recursos al reciclaje formativo** centrado en la sostenibilidad y digitalización
- **Avances en PRL** que se han dado en las fundiciones y las forjas **como mecanismo de atracción de talento**
- **Sensibilización y colaboración entre las empresas de forja y fundición** para abordar las necesidades formativas de forma conjunta

5. Proyectos y cambios que afecten o repercutan sobre la actividad del sector, sus empresas y sus trabajadores

Mediante la revisión documental y el trabajo de campo realizado, se han identificado las tendencias que están teniendo un mayor impacto en los sectores de fundición y forja, que se resumen a continuación:

Tendencias socioeconómicas

Los sectores de fundición y forja en Euskadi están marcados por **su fuerte carácter exportador, enfrentándose a desafíos globales como la competencia internacional, la regulación ambiental estricta en Europa y la volatilidad de los costes energéticos.** La globalización ofrece oportunidades de mercado, pero también genera competencia con países emergentes que operan con menores costes y subsidios estratégicos.

La **creciente demanda de productos más específicos y técnicamente complejos** resalta la necesidad de formación especializada y constante actualización para cumplir con estándares ambientales y digitales. Esto se suma al desafío del relevo generacional, ya que el envejecimiento

de la fuerza laboral y la falta de atractivo de estos sectores para los jóvenes y mujeres dificultan la incorporación de talento cualificado.

Para garantizar la sostenibilidad futura, es esencial invertir en formación adaptada a las tendencias de digitalización y sostenibilidad, promoviendo carreras atractivas y transformando la percepción social de estos sectores, tradicionalmente considerados "sucios" o "poco modernos". Este esfuerzo es clave para afrontar los cambios demográficos y mantener un tejido industrial competitivo y robusto.

Tabla 4. Resumen tendencias socioeconómicas

Tendencia	Descripción	Impacto en los sectores de fundición y forja
Globalización y exportación	Alta dependencia de los mercados internacionales debido al carácter exportador de los sectores.	Aumenta la cartera de clientes potenciales, pero también expone a una competencia internacional feroz, especialmente con países que cuentan con menores restricciones ambientales y apoyo gubernamental, lo que complica la competitividad de las empresas europeas .
Costes energéticos	Volatilidad de los precios de la energía , influenciada por tensiones geopolíticas y factores externos.	Incrementa los costos de producción , afectando la competitividad de los productos en mercados exteriores o reduciendo los márgenes de ganancia, y complica la planificación económica de las empresas a largo plazo.
Demanda de productos específicos	Los clientes internacionales requieren piezas más técnicas y personalizadas , con especificaciones detalladas en tamaño, material y calidad.	Impulsa la necesidad de adaptar la producción a demandas específicas , lo que requiere habilidades técnicas avanzadas y una formación continua de la mano de obra, además de actualización constante en tecnología y procesos de calidad.
Escasez de mano de obra cualificada	Falta de trabajadores especializados y envejecimiento de la plantilla actual en los sectores.	Limita la capacidad de los sectores para responder a la demanda especializada y amenaza el relevo generacional ; además, la falta de interés de los jóvenes por los sectores complica la contratación y pone en riesgo la continuidad del conocimiento especializado.
Atracción de talento joven	Los sectores deben transformar su imagen para atraer a la juventud , cambiando su percepción como un sector "sucio y peligroso" a uno innovador y sostenible.	Necesita una estrategia de comunicación y transformación para mostrar avances en sostenibilidad y tecnología, creando un entorno más atractivo que pueda ayudar a atraer jóvenes interesados en carreras tecnológicas y medioambientales.

Fuente: Elaboración propia

Tendencias en sostenibilidad medioambiental

La **sostenibilidad medioambiental en los sectores de fundición y forja está impulsada principalmente por la normativa europea**, que establece objetivos ambiciosos como la descarbonización y la neutralidad climática para 2050. Aunque las empresas están comprometidas con la lucha contra el cambio climático, se resalta que enfrentan dificultades financieras y/o operativas para cumplir con las exigencias normativas a corto plazo. Esto ha

generado una creciente demanda de expertos y expertas medioambientales para abordar tareas como la gestión de emisiones, el cálculo de la huella de carbono y la implementación de sistemas de eficiencia energética.

Entre las principales tendencias destacan la **descarbonización**, ligada a la adopción de tecnologías limpias, la transición hacia energías renovables como el hidrógeno verde y la mejora en la eficiencia energética de los procesos productivos. Además, la economía circular está ganando protagonismo, con el reciclaje de materiales como el acero y la valorización de residuos como elementos clave para reducir el impacto ambiental y maximizar el uso de recursos.

El uso de materiales sostenibles y la inversión en I+D para desarrollar componentes más ligeros y duraderos también son prioridades del sector. Estas tendencias no solo buscan cumplir con las normativas, sino también fortalecer la competitividad de las empresas mediante la innovación y la sostenibilidad. Todo esto requiere un cambio de mentalidad en los trabajadores y trabajadoras de ambos sectores, quienes deben formarse en nuevas técnicas y adoptar una mayor conciencia sobre el uso eficiente de los recursos.

Tabla 5. Resumen tendencias de sostenibilidad ambiental

Tendencia	Descripción	Impacto en los sectores de fundición y forja
Normativa Medioambiental	Cumplimiento de regulaciones ambientales que imponen límites de emisiones y sostenibilidad.	Marca la agenda operativa de ambos sectores, requiere de inversiones en tecnología y personal especializado para adaptar procesos y cumplir con normativas cada vez más estrictas.
Reducción de emisiones y huella de carbono	Implementación de tecnologías y prácticas que minimizan las emisiones de CO₂ .	Contribuye a los objetivos de descarbonización de la UE y aumenta la sostenibilidad operativa, requiriendo la adopción de tecnologías limpias y eficientes.
Economía circular	Maximización de la reutilización de materiales y recursos , minimizando los residuos.	Permite reducir el impacto ambiental de los sectores mediante el reciclaje de metales como el acero y la valorización de residuos, aumentando la sostenibilidad y reduciendo la necesidad de materias primas nuevas.
Gestión de residuos	Clasificación y valorización de residuos generados en los procesos productivos.	Facilita el aprovechamiento y reutilización de residuos , genera ingresos adicionales mediante la venta de residuos útiles a otras empresas, y reduce el impacto ambiental.
Eficiencia energética	Uso de tecnologías como hornos de inducción y recuperación de calor para optimizar el consumo de energía .	Reduce significativamente el consumo energético , incrementando la eficiencia de las plantas y reduciendo costos de operación.
Energías renovables	Integración de fuentes de energía renovable , como el hidrógeno verde, en los procesos productivos.	Disminuye la dependencia de combustibles fósiles y apoya la transición hacia procesos de producción más sostenibles, aunque requiere adaptaciones tecnológicas y de infraestructura.

Materiales sostenibles	Investigación y desarrollo de aleaciones y materiales menos contaminantes y más duraderos.	Permite reducir el impacto ambiental y los costos energéticos , con materiales que son más ligeros y eficientes, promoviendo la sostenibilidad y la eficiencia en los procesos de fundición y forja.
-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia

Tendencias digitales

La digitalización está marcando y va a marcar el futuro de los sectores de fundición y forja, con tendencias clave que incluyen la **automatización y robotización** de plantas productivas, mejorando la eficiencia, reduciendo riesgos laborales y que permite abordar, en parte, la escasez de mano de obra cualificada. Una prioridad esencial para las empresas menos avanzadas es la implementación de sistemas de planificación de recursos empresariales (**ERP**), que centralizan datos, automatizan procesos y optimizan la gestión operativa.

En el marco de la **Industria 4.0**, destacan tecnologías como el **Internet de las Cosas (IoT)**, la **inteligencia artificial (IA)** y el **análisis de big data**, que prometen revolucionar los procesos productivos con mayor automatización y optimización. Además, el **mantenimiento predictivo** se posiciona como una herramienta clave para prever fallos y mejorar la eficiencia operativa, utilizando sensores y análisis en tiempo real, aunque las empresas admiten que no se espera que se aborde por completo su implementación a corto plazo.

Otras tecnologías ya presentes, como la **impresión 3D** y los **gemelos digitales**, seguirán transformando el diseño y la fabricación de piezas, permitiendo personalización, reducción de tiempos y costos. La **ciberseguridad** también emerge como una prioridad transversal, protegiendo la propiedad intelectual y asegurando la continuidad operativa.

Tabla 6. Resumen tendencias digitales

Tendencia	Descripción	Impacto en los sectores de fundición y forja
Automatización y robotización	Introducción de sistemas automatizados y robots en los procesos productivos.	Mejora la eficiencia, reduce la dependencia de mano de obra cualificada y minimiza riesgos laborales y enfermedades.
Digitalización mediante ERP	Software de planificación de recursos empresariales que centraliza datos y automatiza tareas.	Aumenta la conectividad y eficiencia operativa , optimiza la gestión de inventarios y producción, y asegura el cumplimiento normativo ambiental.
Análisis de datos y Big Data	Recolección y análisis de grandes volúmenes de datos para optimización.	Permite tomar decisiones informadas y ajustar los procesos de producción de manera precisa.
Internet de las Cosas (IoT)	Integración de dispositivos conectados que recopilan y transmiten datos en tiempo real.	Facilita el mantenimiento predictivo y permite la monitorización continua de equipos y procesos, mejorando la eficiencia operativa.
Mantenimiento predictivo	Uso de IoT, IA y Big Data para anticipar fallos y planificar mantenimiento preventivo.	Reduce los tiempos de inactividad y los costos operativos , mejorando la fiabilidad y eficiencia de los equipos.
Impresión 3D y fabricación aditiva	Creación de piezas mediante capas de material, optimizando el diseño y la producción .	Acelera la personalización de productos , reduce costos de producción y permite un diseño más innovador.

Simulación y gemelos digitales	Modelado y simulación de procesos en tiempo real.	Optimiza la eficiencia operativa , permite una monitorización constante y minimiza el tiempo de inactividad.
Ciberseguridad	Implementación de medidas de seguridad digital para proteger sistemas y datos .	Asegura la continuidad operativa y protege la propiedad intelectual en un entorno digitalizado, esencial para la transformación segura de los sectores.

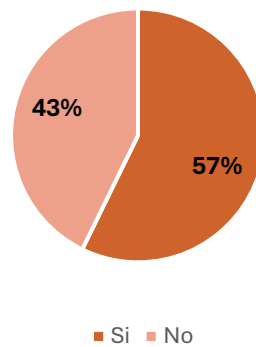
Fuente: Elaboración propia

6. Cultura de Formación

En los sectores de la fundición y la forja, la formación es un pilar esencial para afrontar los desafíos actuales, como la digitalización, la sostenibilidad y la evolución tecnológica de los procesos. Apostar por una cultura de formación significa garantizar que los profesionales adquieran las competencias necesarias para adaptarse a las nuevas exigencias del mercado, mejorando la calidad, productividad y seguridad en el trabajo, al tiempo que se asegura el relevo generacional en un sector clave de la industria. Promover esta cultura no solo es una inversión en el talento humano, sino también en la capacidad de las empresas para innovar y mantenerse competitivas.

En el siguiente gráfico puede observarse un primer rasgo de la cultura de formación que tienen ambos sectores, donde un 57% de los participantes en la encuesta afirma haber realizado formación en el último año. Por lo que respecta a la fundición, los profesionales se han formado en diversas temáticas, aunque resalta que la mayoría de ellas estaban **ligadas a las áreas de tecnología y digitalización**. Y en forja, las más destacadas eran las **formaciones en PRL, competencias para mandos y herramientas digitales**.

Ilustración 5. Formación realizada en los últimos 12 meses



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

Los gráficos presentados a continuación profundizan en la cultura de formación en los sectores de la fundición y la forja, analizando tres dimensiones fundamentales: la financiación, la motivación para realizar las formaciones y los lugares donde se llevaron a cabo.

En cuanto a la **financiación**, se observa que un 45% de las formaciones fue cubierta directamente por las empresas, mientras que un 38% corresponde a formación bonificada, evidenciando el papel relevante que tienen las organizaciones en la promoción del aprendizaje continuo. Sobre

la **motivación**, destaca que un 49% de los trabajadores recibió el impulso desde la propia empresa, un 38% optó por formarse de manera autónoma y un 11% asistió a formaciones de carácter obligatorio. Por último, respecto al **lugar de realización**, un 40% de las formaciones tuvo lugar en la propia empresa, un 26% en centros especializados y un 12% en agrupaciones empresariales, con otros espacios como universidades, centros de FP o modalidades online completando el panorama con porcentajes menores.

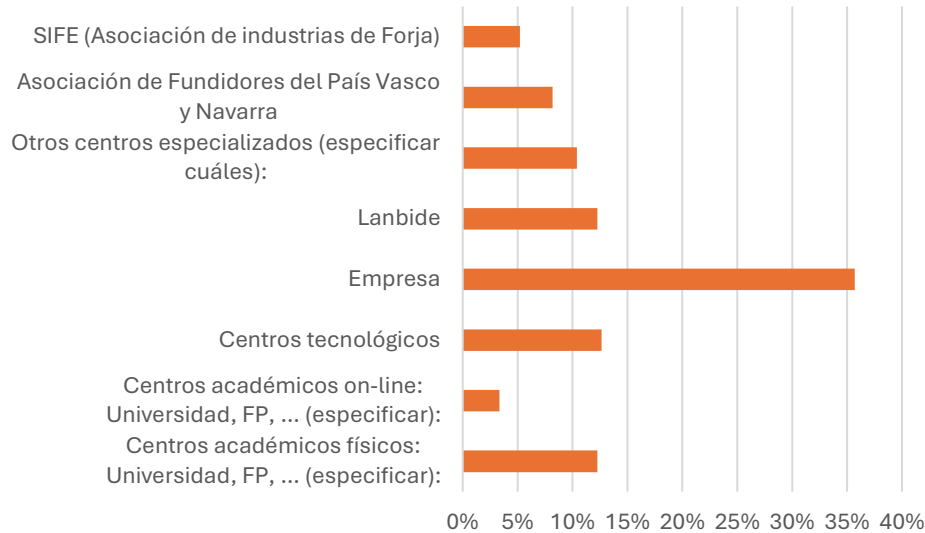
Ilustración 6. Financiación, Motivación y Donde se llevó a cabo la formación realizada



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

En la encuesta también se preguntaba por dónde acudirían en caso de necesitar algún tipo de formación. Las **personas encuestadas de ambos sectores** se dirigirían principalmente a la propia empresa (36%), de forma destacada sobre el resto de las opciones. Las elecciones siguientes serían prácticamente con las mismas preferencias, los centros tecnológicos (13%), Lanbide y centros académicos físicos con un 12% cada uno. **Destaca también que tanto la AFV, como SIFE tienen respuestas considerables, con un 8% y un 5% respectivamente.**

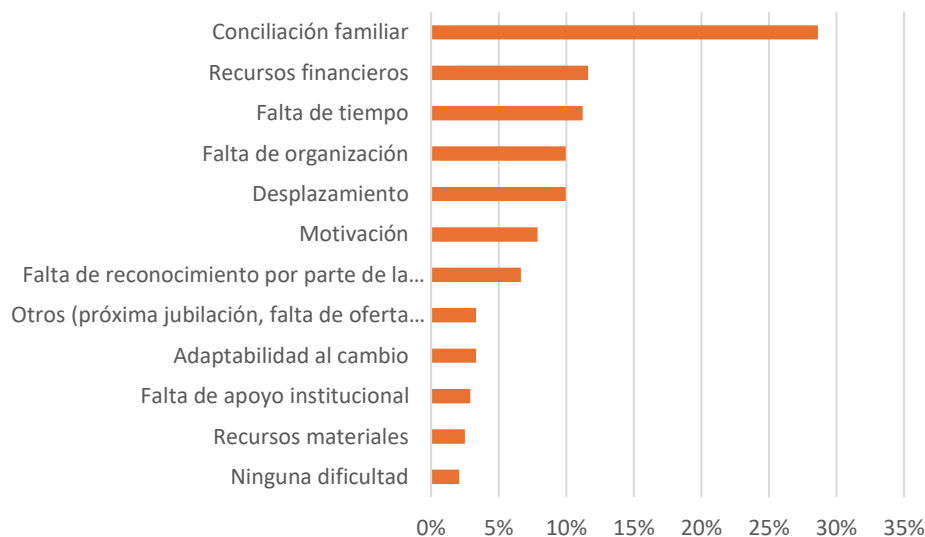
Ilustración 7. Donde acudiría en caso de necesitar formación



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

Y cuando se hacía referencia a las principales dificultades para cursar formación continua, se destacaban **la conciliación familiar (29%), seguido de los recursos financieros (12%) y la falta de tiempo (11%).**

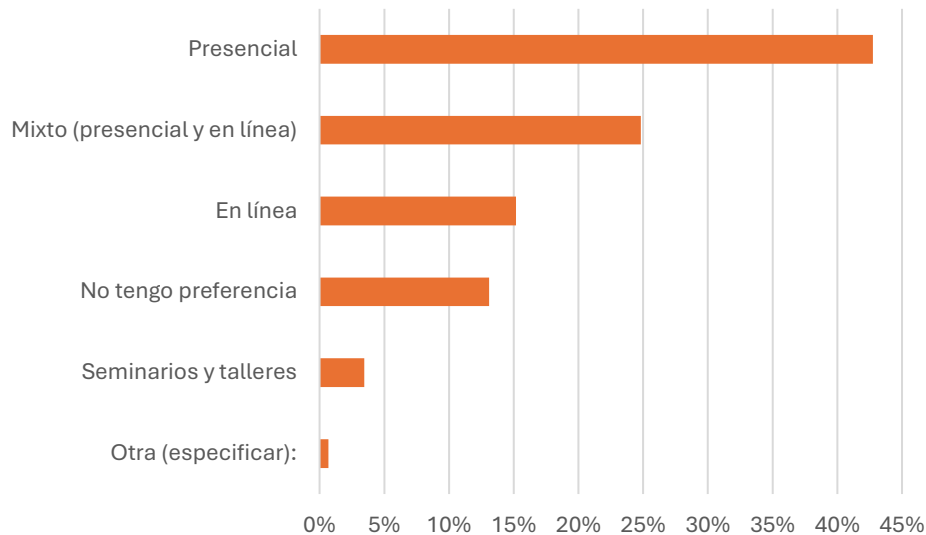
Ilustración 8. Dificultades para cursar formación continua



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

Finalmente, estudiando que modalidades y formatos encajan mejor con ambos sectores, se puede observar en la siguiente gráfica la preferencia por la **formación presencial** de forma destacada, ya que destacan con el **43% de las respuestas**. En segunda instancia aparece la **formación mixta (25%)** y finalmente la **formación en línea como tercera opción (15%)**.

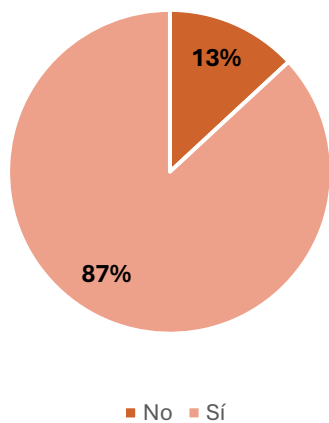
Ilustración 9. Modalidad de formación



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

Más allá, cabe destacar la importancia que otorga el sector a la **formación dual**, ya que al preguntar de forma específica si era considerada la mejor opción, **un 87% por ciento de las personas encuestadas considera que es esencial en este sector**.

Ilustración 10. Formación dual



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

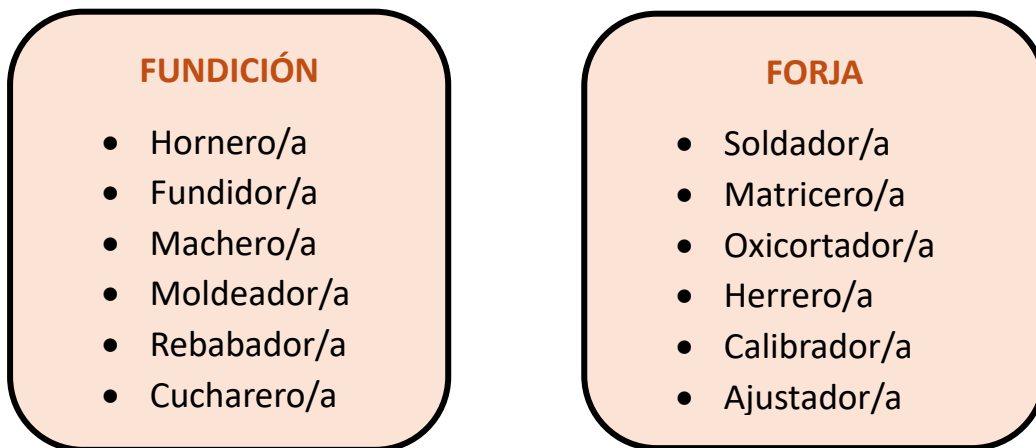
En este sentido, la necesidad radica en que los contenidos formativos profundicen en los aspectos técnicos y operativos clave de estos procesos, proporcionando una capacitación más ajustada a las exigencias reales de las empresas, que va más allá de los conocimientos generales y prepara a los profesionales para desempeñarse de manera efectiva en las plantas productivas.

Durante las entrevistas realizadas y los análisis en las mesas de trabajo, se ha identificado una diferenciación clara entre los perfiles operarios/as y los perfiles técnicos demandados por las empresas. Esta segmentación es fundamental para entender las necesidades formativas y de contratación.

Perfiles Operarios/as

Los sectores de fundición y forja enfrentan una **notable escasez de operarios cualificados**, atribuida principalmente a la falta de atractivo del sector para las nuevas generaciones. Esta situación dificulta la cobertura de roles clave en las plantas, lo que afecta la eficiencia y productividad de las empresas. Los perfiles que se incorporan a estos sectores suelen carecer de las competencias técnicas necesarias, como el manejo de herramientas y equipos específicos, o el conocimiento profundo de los procesos de producción.

Se destacan los siguientes **perfiles esenciales para garantizar el correcto funcionamiento de las plantas**, y donde las empresas señalan que la escasez de personal afecta prácticamente a todas estas posiciones en cada uno de los sectores:



Para estos perfiles, se han identificado varias necesidades formativas fundamentales durante el estudio:

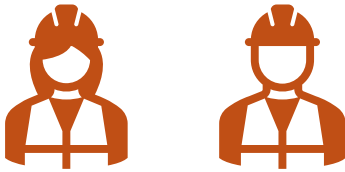
1. Formación técnica inicial:

Es imprescindible que las nuevas incorporaciones cuenten con conocimientos básicos en los procesos productivos específicos de cada sector. Además, deben adquirir habilidades prácticas en el manejo de herramientas manuales y eléctricas, así como conocimientos sobre el funcionamiento de sistemas automatizados.



2. Prevención de riesgos laborales (PRL):

La formación en PRL es **esencial para desempeñar tareas en los sectores de fundición y forja, tal como lo exige el Convenio Estatal del Metal**. Esta formación debe abordar las normativas actualizadas de seguridad y salud en el trabajo, dado que las actividades en estas plantas implican riesgos significativos, como el manejo de equipos pesados, temperaturas extremas, materiales peligrosos y sustancias químicas. Los trabajadores/as deben comprender los riesgos inherentes a los procesos y cómo prevenirlos, siendo la formación en PRL uno de los primeros pasos al incorporarse al sector.

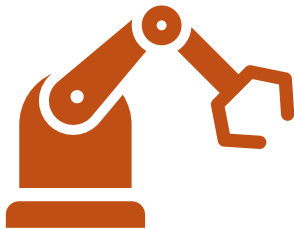


Es indispensable que los operarios/as estén **familiarizados con los procedimientos de emergencia, el uso adecuado de equipos de protección y las normas de seguridad industrial**, para minimizar los riesgos y garantizar un entorno laboral seguro. Además, las empresas deben asegurar que los nuevos trabajadores/as reciban esta

formación para poder desempeñar sus tareas de manera segura y conforme a las exigencias legales y del sector.

3. Competencias digitales:

En el contexto de la digitalización, es crucial que estos perfiles cuenten con competencias digitales básicas para utilizar de manera efectiva los sistemas ERP. Estos sistemas permiten la gestión eficiente de recursos y procesos dentro de la planta, y su correcta utilización es fundamental para optimizar la producción y garantizar la trazabilidad de la información.



Además, es imprescindible que los operarios/as adquieran conocimientos relacionados con la **puesta a punto de las máquinas en sus puestos de trabajo**, lo que incluye desde el manejo básico hasta el diagnóstico y la resolución de problemas en equipos automatizados.

A medida que las plantas de fundición y forja se modernizan y digitalizan, los operarios/as deben estar preparados para optimizar el uso de estas tecnologías, contribuyendo así no solo a la calidad de la producción, sino también a la reducción de tiempos de inactividad y a la mejora de la competitividad de la empresa. Esta formación garantizará que las personas trabajadoras estén capacitadas para adaptarse a los nuevos sistemas y para maximizar la eficiencia operativa en un entorno cada vez más digitalizado.

4. Sostenibilidad:

La introducción en materia sostenible es un aspecto clave para en la formación de los operarios y las operarias, especialmente cuando se considera el creciente enfoque en la **gestión de residuos y el cumplimiento de las normativas medioambientales**. Los procesos productivos en estos sectores generan una variedad de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, que deben ser gestionados de manera responsable para reducir el impacto ambiental.



Es fundamental que los operarios/as reciban formación específica sobre cómo manejar estos residuos de forma eficiente y de acuerdo con la legislación vigente, lo que incluye prácticas como la separación y clasificación de residuos, la reducción del desperdicio y la reciclabilidad de los materiales. Este tipo de formación no solo es beneficioso para el cumplimiento de las normativas medioambientales, sino que también puede contribuir a mejorar la eficiencia operativa al optimizar el uso de los recursos y reducir los costos asociados al manejo de residuos.

Además, se debe enfatizar la importancia de la sostenibilidad a lo largo del proceso productivo, tanto en la reducción del impacto medioambiental como en la incorporación de prácticas responsables en cuanto a la gestión de energía y emisiones. Los operarios y las operarias deben ser conscientes de la necesidad de aplicar procesos de producción más limpios y eficientes para minimizar el impacto ambiental y maximizar los beneficios tanto económicos como ecológicos.

Las empresas de los sectores de fundición y forja destacan una creciente necesidad de **contar con perfiles polivalentes**, capaces de adaptarse y ser efectivos en diversas etapas del proceso productivo. Estos perfiles deben tener una sólida formación en los procesos específicos de fundición y forja, lo que implica una base técnica robusta y un entendimiento profundo de los sistemas productivos industriales.

Perfiles Técnicos

En los sectores de fundición y forja, los perfiles técnicos demandados abarcan tanto a titulados en **Formación Profesional de Grado Medio y Superior** como en **Ingenierías**. A continuación, se describen los perfiles más demandados, sus competencias clave y las necesidades formativas específicas para cada uno.

Perfiles de Formación Profesional (FP)

- Técnicos/as en Automatización y Robótica
- Técnicos/as en Mecatrónica
- Técnicos/as de Control de Calidad
- Técnicos/as en PRL
- Técnicos/as en Programación de la producción
- Técnicos/as de Mantenimiento

Los **técnicos de FP** son fundamentales para los sectores de fundición y forja, especialmente aquellos con **grado superior**, ya que su formación técnica es altamente especializada. Sin embargo, existe una **necesidad formativa clave** en la especialización de procesos específicos de fundición y forja, lo que requiere que estos profesionales adquieran competencias avanzadas en

técnicas de producción, manejo de maquinaria especializada y el control de calidad específica en estos sectores.

La capacitación **digital** permitirá a los técnicos/as trabajar con **herramientas avanzadas de simulación**, optimizando los procesos productivos y mejorando la sostenibilidad en la planta. La formación en **tecnologías digitales** es esencial para adaptarse a las crecientes exigencias del sector, como la **automatización de la producción** y la integración de tecnologías como el **IoT** (Internet de las Cosas) en las plantas de producción.

Además, una de las principales inquietudes para las empresas del sector es la **escasez de perfiles de mantenimiento** disponibles en el mercado laboral. Los **técnicos en mantenimiento** (eléctrico, mecánico y electrónico) son imprescindibles para asegurar el buen funcionamiento de las plantas. Los perfiles de mantenimiento deben estar capacitados en una primera derivada a mantener y reparar maquinaria, pero también debe ponerse el foco en lo que indican las tendencias, que es manejar sistemas avanzados de diagnóstico y mantenimiento predictivo, utilizando **sensores IoT** y **tecnologías avanzadas** para optimizar los tiempos de inactividad y mejorar la eficiencia de la planta.

Perfiles de Ingeniería

- Ingeniero/a eléctrico/a
- Ingeniero/a electrónico/a
- Ingeniero/a mecánico/a
- Ingeniero/a químico/a
- Ingeniero/a industrial
- Ingeniero/a de producción
- Ingeniero/a de materiales

Los **perfiles de ingeniería** en sectores como **electricidad, electrónica, mecánica y química** poseen una formación sólida, sin embargo, presentan una **brecha de conocimiento** cuando se trata de los procesos específicos de fundición y forja, que son cruciales para las necesidades de ambos sectores. Las empresas requieren ingenieros e ingenieras que no solo posean un conocimiento técnico general, sino que estén especializados en los **procesos de fundición y forja**, adaptándose a los **requerimientos específicos** de estas industrias.

Estos profesionales deben dominar herramientas como los **sistemas de gestión de datos** y las **tecnologías de trazabilidad**, las cuales permiten un monitoreo más eficiente de los procesos productivos y facilitan la toma de decisiones informadas para optimizar la producción.

Finalmente, este perfil también debe contar con una formación específica en **sostenibilidad**. La creciente presión para cumplir con las **normativas medioambientales** y la necesidad de reducir la **huella de carbono** en las plantas de producción requiere que estos profesionales estén capacitados para implementar estrategias de **optimización energética, gestión de residuos** y el

uso de **materiales reciclados**. La formación en herramientas avanzadas de monitoreo ambiental es indispensable para cumplir con las normativas de sostenibilidad y mejorar el rendimiento medioambiental de las empresas.

9. Plan de Formación

El Plan de Formación tiene como objetivo principal **cerrar la brecha entre la oferta formativa actual y las necesidades reales de las empresas de los sectores de fundición y forja**.

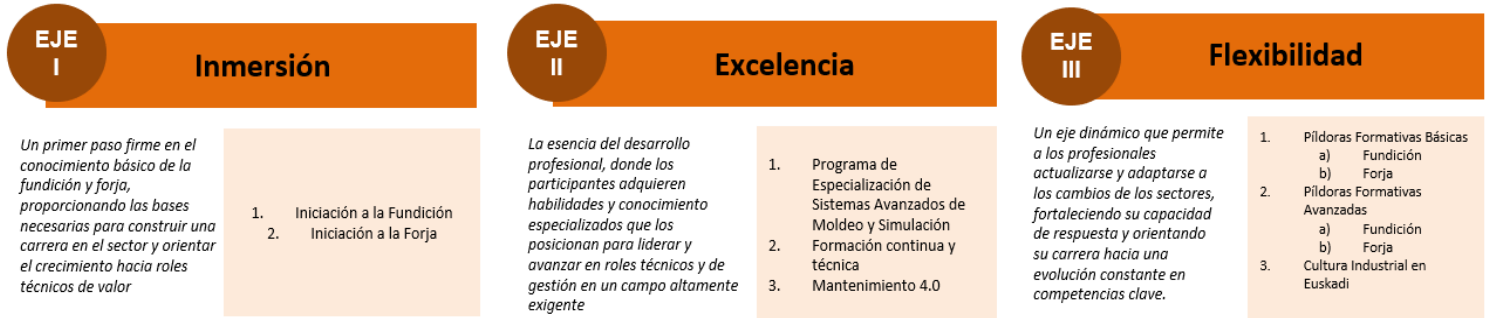
En un contexto de desafíos globales como la transición hacia la descarbonización y la digitalización, el plan busca formar perfiles técnicos altamente especializados que no solo cubran las competencias específicas requeridas por estas industrias, sino que también contribuyan a su sostenibilidad y eficiencia a largo plazo. Se enfoca en reducir las carencias formativas existentes, fortalecer las competencias clave en los procesos productivos y adaptar los contenidos a las tendencias emergentes.

Además, el plan tiene como fin incrementar el atractivo de estos sectores para atraer a nuevos talentos, al tiempo que fomenta la colaboración entre las empresas y el sector educativo para asegurar una formación alineada con las necesidades del mercado y las innovaciones tecnológicas.

Las formaciones propuestas también se han enfocado en **recuperar programas formativos históricos**, resaltados durante el trabajo de campo por las empresas y agentes participantes. Estos programas, en diferentes formatos, permitían a los profesionales adquirir competencias específicas demandadas, además de combinarse con la realización de prácticas en empresas locales. Se resalta que estos programas deben ser **modernizados para incluir contenidos adaptados a las demandas técnicas actuales, con un enfoque en sostenibilidad y tecnologías emergentes**, pero que sería interesante su recuperación como herramienta formativa porque ya han funcionado en el pasado.

El plan de formación se estructura en **ejes de actuación** que representan un recorrido progresivo y estructurado para el desarrollo de habilidades en fundición y forja. Estos ejes y las acciones formativas asociadas a cada uno se presentan a continuación:

Ilustración 12. Ejes de actuación del plan

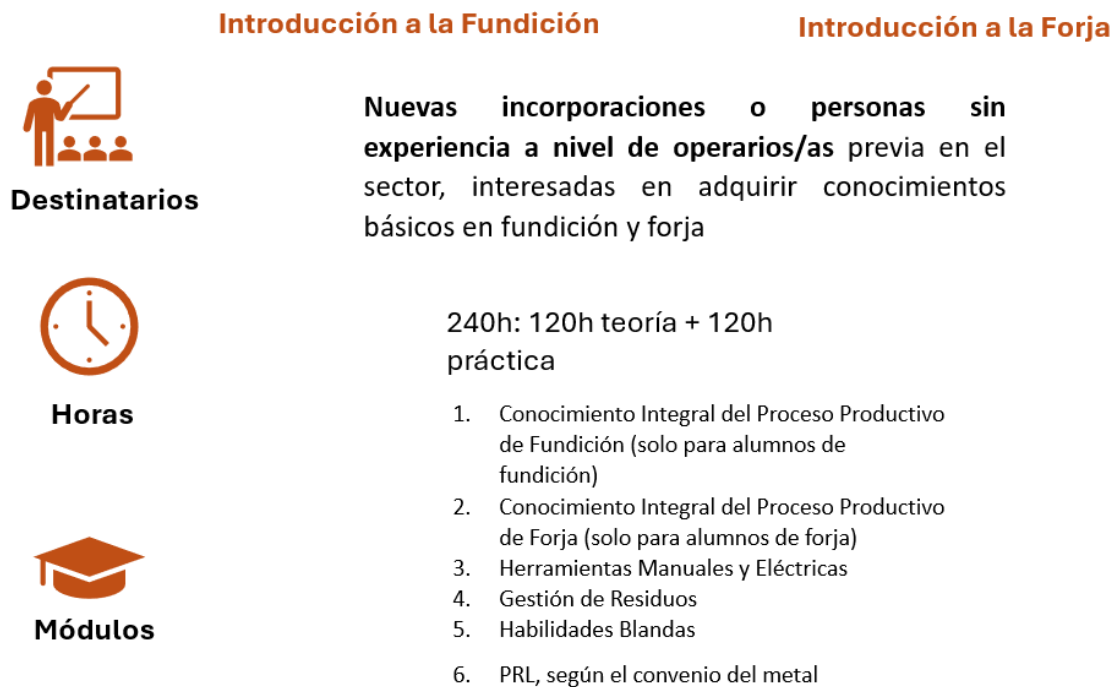


Fuente: Elaboración propia

EJE I. Inmersión

Este eje establece la base de conocimientos fundamentales en fundición y forja, proporcionando una introducción completa de los aspectos técnicos básicos. Es un “barniz” de conceptos esenciales diseñado para ofrecer una visión general a los nuevos talentos y preparar el terreno para los contenidos más avanzados, los cuales podrán adquirir si deciden continuar su desarrollo formativo a futuro.

Ilustración 13. Acciones formativas Eje I






Fuente: Elaboración propia




EJE II. Excelencia

El núcleo del plan de formación, donde se desarrollan las habilidades de especialización en los procesos de fundición y forja. En el caso de fundición, destaca especialmente el programa de especialización en Sistemas Avanzados de Moldeo y Simulación de FP, elaborado entre la AFV y el IVAF, y que garantiza una capacitación exhaustiva y de alta calidad, alineada con las exigencias de un sector en constante evolución.

Ilustración 14. Acciones formativas Eje II

	Programa de Especialización de Sistemas Avanzados de Moldeo y Simulación	Formación Técnica
 Destinatarios	Estudiantes de determinados grados superiores	Perfiles técnicos de empresas de fundición de hierro y acero, inyección de aluminio, y forja que buscan un reciclaje formativo
 Horas	900h (300h teoría y 600h práctica)	90h (sesiones periódicas cada 15 días)
 Módulos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laboratorio de materiales en la industria 5.0 2. Diseño y simulación de moldes y productos 3. Producción por moldeo 4. Gestión energética y economía circular 5. Digitalización y automatización aplicada 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formación Técnica en Fundición de Hierro y Acero 2. Formación Técnica en Fundición de Inyección de Aluminio 3. Formación técnica en Procesos de Forja

Mantenimiento 4.0: Operación y Conectividad







 Destinatarios	Personas empleadas de mantenimiento eléctrico, mecánico y mecatrónico que busquen actualizar sus competencias
 Horas	140h
 Módulos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al Mantenimiento Predictivo 2. Conectividad entre Máquinas y Sistemas <u>IoT</u> 3. Programación de Sistemas Automatizados 4. Captura y Análisis de Datos 5. Ciberseguridad en Entornos Industriales

Fuente: Elaboración propia

EJE III. Flexibilidad

Este eje ofrece opciones de formación flexible y específica, mediante píldoras formativas y módulos adaptados a diversos perfiles dentro de los sectores de fundición y forja. Diseñado para satisfacer las necesidades de actualización y aprendizaje continuo, permite que los profesionales adquieran conocimientos de manera ágil y adaptada a sus roles y tiempos.

Ilustración 15. Acciones formativas EJE III

	Píldoras Formativas Básicas para el sector de Fundición	Píldoras Formativas Básicas para el Sector de Forja
 Destinatarios	Nuevas incorporaciones y personal técnico y no técnico de empresas de fundición y forja	
 Horas	1h máximo por píldoras (online)	
 Temáticas de Interés	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fusión 2. Tratamientos del Metal Líquido 3. Arenas de Moldeo 4. Ensayos de Arenas 5. Moldeo 6. Machería 7. Sistemas de Llenado y Alimentación 8. Metalurgia 9. Calidad Metalúrgica 10. Solidificación 11. Metalografía 12. Defectos Asociados a la Arena 13. Defectos Metalúrgicos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparación de Materiales 2. Procesos de Conformado 3. Tratamientos Térmicos 4. Defectología en Piezas de Forja 5. Metalurgia Básica para Forja 6. Seguridad en Procesos 7. Calidad y Control 8. Diseño de Piezas
	Píldoras Formativas Avanzadas para los sectores de Fundición y Forja	Cultura Industrial en Euskadi
 Destinatarios	Titulados superiores, personal técnico de fundiciones y de forjas	Nuevas incorporaciones
 Horas	Entre 1h y 12h (online) Máximo por temática	1h en total (online)
 Temáticas de Interés	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metalurgia 2. Fusión, Acondicionamiento y Calidad Metalúrgica 3. Solidificación 4. Metalografía 5. Arenas de Moldeo 6. Moldeo y Machería 7. Defectología Asociada a la Arena 8. Sistemas de Llenado y Alimentación 9. Smart Casting y Acabados 10. Defectología Asociada al Metal 11. Diseño de Producto 12. Tratamientos Térmicos 13. Metalurgia Aplicada a Forja 14. Propiedades Mecánicas Forja 15. Procesos de Conformado en Forja 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Historia de la Industria Metalúrgica en Euskadi 2. Evolución de la Fundición y Forja en Euskadi 3. Cultura y Tradición Industrial en Euskadi 4. La Industria 4.0 y el Futuro de la Metalurgia en Euskadi

Fuente: Elaboración propia