# Inyección de mejora

## CIE Inyectametal, empresa de inyección de aluminio de CIE Automotive, optimiz producción con el sistema de gestión de procesos Concor

**Aumentar el índice de eficiencia en casi un 30% en seis meses, o reducir el rechazo del 40 al 8%, mejorar la trazabilidad u optimizar el *lay-out* de la planta son algunos de los éxitos que ha conseguido la empresa vizcaína CIE Inyectametal, integrante de la división de aluminio de CIE Automotive. Estos logros se han producido gracias a la herramienta de gestión de procesos Concor de Asenta Consulting, empresa especializada en excelencia operacional y métodos de gestión avanzada. Se trata de un sistema que recoge los datos que afecten a la eficiencia y, mediante dos ciclos, estabiliza la producción diaria y ataca específicamente las mayores pérdidas.**

CIE Automotive es un grupo industrial proveedor de componentes y subconjuntos para el mercado global de automoción, con tecnologías complementarias. En la actualidad, es uno de los principales grupos europeos de componentes de automoción, con una plantilla de aproximadamente 9.250 personas. Una de las empresas que forma parte de este grupo es CIE Inyectametal, que cuenta con dos naves de 16.847 m², en Abadiano (Vizcaya), donde trabajan 340 personas. Su misión es ocupar una posición de liderazgo en la fabricación de componentes de aleaciones de aluminio para el sector de automoción mediante fundición inyectada, teniendo como objetivo la fabricación rentable de piezas de responsabilidad en grandes series y desarrollando procesos completos. Para ello, colaboran con el cliente en el diseño y desarrollo de pieza, diseño de utillaje, fundición de pieza de aluminio, mecanización de piezas y control de estanqueidad y montaje de conjuntos.

Casi toda su producción se enfoca a los motores –piezas de tamaño medio o piezas pequeñas con gran número de cavidades–, cuyos modelos tienen una vida media de ocho años, frente a los cuatro de un coche. Esto supone que puedan trabajar en grandes series y proyectos largos. Sus productos habituales son cuerpos de bomba, la bomba del *common rail* del motor K9 de Renault, soportes de filtros de aceite o bombas de dirección asistida para Volkswagen, soportes-motor anti-vibración... Además, diseñan el utillaje en colaboración con el cliente y el moldista.

Sergio García (izquierda) y Mikel Aginaga, en uno de los paneles que regula la aplicación de Concor en los procesos de producción de CIE Inyectametal

Para realizar estos trabajos, cuentan con sistemas CAD, CAM, CIM y Unigraphic, análisis de elementos finitos y simulación. En cuanto al área de fundición, poseen un horno con una producción de 3.000/1.500 kg/hora,

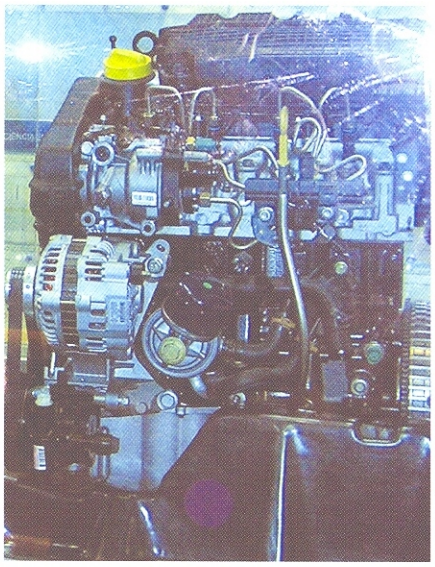
dos de 1.500/1.200 kg/hora, y otros dos de 4.000/3.000 kg/hora. Para la inyección y moldeo, disponen de 35 máquinas: una de 1.600 toneladas de fuerza de presión, nueve de 1.100/900, otras nueve de 500/420, dos de 300/320, dos más de 180 y doce de 750/630/560. Para el proceso de mecanizado, cuentan con centros CNC y máquinas transfer y transfer CNC para grandes series, entre las que destaca una transfer de diez estaciones muy compleja. Además, tienen máquinas de torneado, roscadoras y taladros, así como prensas hidráulicas, granalladoras, lavadoras, ensambladoras de insertos o máquinas de control de estanqueidad. Además, en los dos últimos años, han evolucionado hacia una mayor automatización de la planta.

## Ante la competencia, Concor

En palabras de Sergio García, gestor de fábrica de Inyectametal, "la competencia en el sector de la automoción es muy alta, sobre todo la procedente de países de menor coste de mano de obra. En este contexto entra en juego la herramienta Concor, porque no podemos reducir los salarios a los operarios para disminuir el coste por pieza. Lo único que podemos hacer es mejorar y estabilizar los procesos. Uno de los problemas que suele tener esta industria es que el aluminio es muy agresivo; se come el molde. Además, son procesos en caliente, el desmoldeante crea una neblina que se mete en los componentes eléctricos, el molde dura unos 150.000 golpes, pero desde los 100.000 ya empieza a dar problemas... Y hay que estar muy encima para que el proceso no se descontrole. Por eso necesitábamos una herramienta como Concor". Ésta es una de las herramientas propuestas por la consultoría Asenta, especializada en excelencia operacional y métodos de gestión avanzada, dentro del plan de mejora que elaboró para este grupo empresarial. Se basa en la gestión de un proceso, constituido por máquinas y personas. De las máquinas se recogen todos los datos que afecten a su OEE (índice de efectividad); todo lo que haga perder Disponibilidad, Rendimiento o Calidad, y que rebaje su techo de efectividad.

## Avanza: uno para todos

Pero "la aplicación de Concor en



**Casi toda la producción de esta empresa se enfoca a la fabricación por fundición inyectada de componentes de aleaciones de aluminio para motores automoción**

CIE Automotive no podría entenderse fuera del Programa Avanza, el modelo de gestión de CIE", como aclara Mikel Aginaga, responsable de este programa de excelencia operacional en Inyectametal. La creación de este grupo industrial fue fruto de la fusión de dos grandes grupos (Aforasa y Corporación Industrial Egaña) compuestos por 25 empresas de diferentes países; cada cual con orígenes y culturas industriales muy distintas. Por eso, en noviembre de 2003, el Comité de Dirección de CIE decidió crear un marco de trabajo común para todas las plantas del grupo. "El objetivo del Programa Avanza es generar una visión compartida y un lenguaje común para lograr la excelencia de las operaciones y la mejora continua. Se trata de un modelo de gestión que se basa en un mapa de 19 procesos, cuatro de los cuales son clave: I+D, comercial, lanzamiento e industrialización de productos y cumplimiento de programa", explica su responsable.

Una de las claves del Programa Avanza es la casa de la mejora, elementos de referencia comunes, que constituyen los cimientos: 5S, Concor y GPI (gestión de proyectos de industrialización mediante una intranet). "A partir de ahí, la planta es soberana, en función de las necesidades que se identifiquen. En ese sentido, Inyectametal lleva un año y medio implantando un proyecto de gestión de mantenimiento, con Asenta. Pero en otras plantas se opta por líneas de color, minicompañías, etc.", explica el responsable del programa. "Avanza tiene dos grandes ejes: el eje de negocio, cuyo motor es la I+D; y el eje de gestión, que tiene como impulsor la mejora continua, es el que marca la forma de hacer las cosas día a día, mucho más ligado a la misión. De él, emanan tres ejes de gestión: satisfacción del cliente, eficiencia económica y compromiso participativo de las personas. El modelo de gestión de CIE consta de una misión y una visión, sustentadas por unos valores; con los ejes de negocio y de gestión, un mapa de procesos y un cuadro de mando integral. Todo enfocado a la excelencia", afirma.

## Evolución de CIE Inyectametal

- 1959: Fundación de la empresa en Eibar (Guipúzcoa).
- 1964: Traslado a Abadiano (Vizcaya).
- 1996: Construcción de una segunda planta anexa.
- 1997: Integración en CIE Automotive.
- 1998: Ampliación de la planta anexa.

## Procesos excelentes

Para determinar el por qué del Concor, Mikel Aginaga alude a una de las peculiaridades de Inyectametal: "no tenemos productos propios; a nosotros nos viene un cliente con un plano y nos dice "hazme esta pieza". A partir de ese momento, tenemos que diseñar el molde y el proceso para realizarla de una forma competitiva. Pero, a diferencia de otras empresas, no tenemos proyectos propios. Lo que vendemos son procesos. Y, en consecuencia, debemos ser excelentes en los procesos". No obstante, también controlan la calidad de las piezas, para lo que disponen de cuatro máquinas de medición 3D, dos equipos de rayos X, rugosímetro, durómetro, espectrómetro, testadora de tracción, microscopio, endoscopio y controladora de polución.

**El parque de máquinas de esta planta consta de hornos, máquinas de inyección, centros CNC, transfer, máquinas de torneado, roscadoras, taladradoras, prensas...**

El área de fundición y de mecanizado de soportes de filtro de aceite fue la primera célula en la que se implantó Concor de manera piloto. El proceso parte de lingotes de aluminio de segunda fusión, que se licuan en grandes torres a 7800. Después, se vierte el aluminio en los hornos de mantenimiento de temperatura de las máquinas de fusión, a unos 3-4 metros del suelo. Tras la inyección, un robot coge la pieza del molde y la troquela. Después del granallado para quitar las rebabas, resulta la pieza en bruto preparada para mecanizar. Ese trabajo se hace en automático, mediante un robot que la introduce en una transfer de diez estaciones, muy compleja y diseñada para realizar esta tarea. Después, se realizan controles tridimensionales, de rugosidad, de estanqueidad, incluso de polución... y se lava. Por último, se realiza el verificado y el embalado.

## Oportunidades de mejora

Como aclara Sergio García, "se decidió implantar Concor en este área porque, aparte del proceso normal, teníamos dos controles extra por los problemas que daba esa pieza, y era muy caro, porque hablamos de 90.000 piezas al mes. Además, los retrasos obligaban a hacer un uso abusivo del transporte urgente para garantizar entregas a tiempo. El diagnóstico inicial determinó que había un flujo de materiales caótico, sin trazabilidad, demasiadas manipulaciones, materiales sin identificar, un rechazo interno de piezas muy elevado, ausencia de criterios de inspección, carencia de datos, inexistencia de estándar de calidad, gestión *apagafuegos*, exceso de horas extra, falta de coordinación entre fundición y mecanizado, y entre el resto de departamentos... O sea, multitud de oportunidades de mejora".

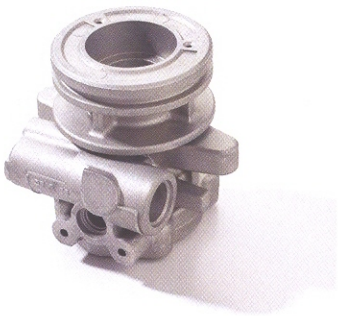
Una de las primeras medidas que se tomaron fue "unir físicamente a los miembros de diferentes áreas para cada proyecto. Al crear un equipo multidisciplinar, con miembros de los diferentes departamentos, se ha llegado a un entendimiento de los problemas de cada uno. Así, se rompe la férrea cultura del departamento, comenta Mikel Aginaga. "De hecho, un reto de cara al futuro es ubicar en planta todos los puestos, para que vean cómo funciona la máquina, y cuándo falla".

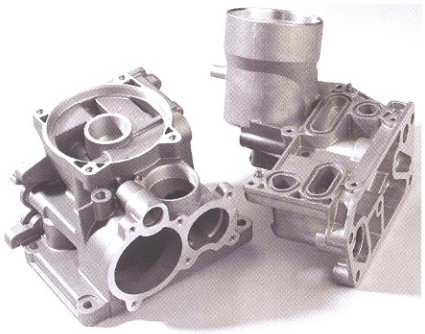
## Toma y análisis de datos

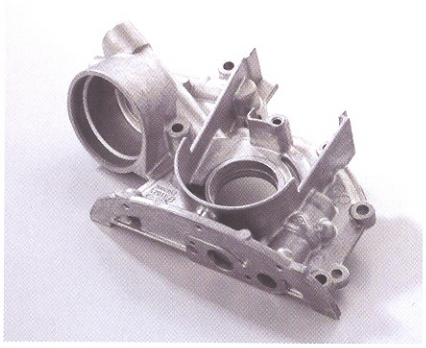
En cuanto a la gestión de los procesos, el gestor de fábrica de Inyectametal es claro: "Para poder mejorar, lo primero que tuvimos que hacer es medirnos, obtener datos". Con ese fin, diseñaron unas hojas para la toma de datos por turnos de las producciones de cada una de las piezas, estratificando las pérdidas de OEE en disponibilidad (paradas de máquina de más de cinco minutos), rendimiento (pequeñas paradas o pérdidas de velocidad) y calidad. El operario indica las piezas buenas producidas al final del turno, y especifica todo aquello que no haya llegado al objetivo en los tres parámetros. "Con esto, y una vez definidos los estándares (1.600 piezas por turno), pudimos empezar a medirnos y detectar dónde perdemos OEE. En ese sentido, es muy importante tener los datos graficados, para lo que instalamos unos paneles, que actualmente son metálicos con imanes. Es fundamental que este proceso sea un sistema muy visual. Por eso, en cada máquina hay un semáforo que indica cómo va cada uno de los indicadores", aclara.

Una vez recopilados y procesados los datos, se procede a su análisis. Se hace en dos tipos de reuniones: diarias y operativas. "En una reunión de equipo diaria de quince minutos, se revisan sólo los datos del día anterior y se prioriza la pérdida aguda –puntual– que más haya impactado en el OEE, sólo

**"A diferencia de otras empresas, no tenemos proyectos propios; lo que vendemos son procesos. Por eso, debemos ser excelentes en los procesos", Mikel Aginaga**







**Los productos habituales de CIE Inyectametal son piezas de responsabilidad, de tamaño medio o pequeñas con gran número de cavidades, en grandes series**

una. Y mediante la técnica del SCRA (Síntoma, Causa, Remedio y Acción), en la que nos formó Asenta, se intenta que no vuelva a ocurrir. Partimos de una pérdida, que puede ser de Disponibilidad, Rendimiento, Calidad u Otros, como seguridad. Describimos los síntomas que la determinan, se intenta ir paso por paso hasta descubrir la última de las causas del problema, a la que se intenta poner remedio: se empieza por contener, se pasa a corregir y se llega a prevenir, si se puede. Después se hace un seguimiento de las acciones: qué se hace, quién y cuándo. Además, nosotros hemos añadido a esta herramienta el análisis de las causas últimas del problema la E de efecto (SCRAE), para evaluar los resultados de las acciones puestas en marcha para la resolución del problema", explica Sergio García.

Las reuniones operativas se celebran una vez al mes –en algunas células cada dos meses– y sirven para analizar los problemas crónicos, de difícil solución, que exigen el apoyo de las áreas más técnicas. "Aquí lo que se hace es analizar los diagramas de Pareto –en los que se recogen los problemas vitales y triviales– tanto de Disponibilidad, como de Rendimiento o de Calidad. Se va atacando a cada uno de ellos y, en función de cuál sea el problema, se utiliza una herramienta u otra: SCRA, SMED, CEDAC... Pero Concor no se centra en esta fase; lo que sí hace es facilitar los datos para el diagrama de Pareto", explica el gestor de fábrica. Y Mikel Aginaga apostilla: "En Asenta nos comentaron que Concor es como el médico de cabecera: detecta los problemas que tienes y, en función de lo que tengas, te manda a un especialista u otro".

## Resultados espectaculares

Los resultados de los seis primeros meses, se tradujeron en una reducción del tiempo medio de ciclo y se pasó de menos de un 40% de OEE a rondar el

## Fechas históricas del grupo CIE Automotive

### Corporación Industrial Egaña

- 1962: Constitución de Egaña S.A., dedicada a la estampación y embutición.
- 1997: Creación de la Corporación Industrial Egaña, tras la integrar Udalbide (estampación) e Inyectametal (fundición en aluminio).
- 1998: Adquisición de Orbelán (elaboración de plástico) y Tarabusi (aluminio por gravedad). Joint venture en Brasil con Autometal (plástico).
- 2000: Integración de Norma y Unitools (conformado de tubo y estampación). Dos nuevas plantas en México y Brasil (producción de aluminio, metal y plástico).
  GSB (Grupo Siderúrgico Vasco)
- 1939: Fundación de Acerías y Forjas de Azkoitia S.A. (Aforasa).
- 1993: Creación del Grupo Siderúrgico Vasco (GSB) con la integración de la empresa Patricio Echeverría, dedicada a la fabricación de acero y forja.
- 1997: Adquisición de Belgium Forge, dedicada a la elaboración de forja.
- 1998: Integración de la forja GSB Galfor.
- 2001: Incorporación de Stuka (extrusión en frío), C. Vilanova (fundición en aluminio) y Mecauto (mecanizado).

### CIE Automotive

- 2002: Creación del Grupo Industrial CIE Automotive, como consecuencia de la fusión de Egaña y Aforasa.
- 2003: Integración de CIE Gameko, de Álava (mecanizado) y de Promoauto –Autometal Taubaté– en Brasil (mecanizado de aluminio y forja, e inyección de plástico).
- 2003: Inauguración de CIE Plasty Cz en la República Checa, perteneciente a la División de Plástico del grupo.

**Entre la maquinaria con la que cuenta CIE Inyectametal para el mecanizado de piezas de aluminio, destaca una transfer de diez estaciones muy compleja**

**"La competencia en automoción es muy alta, sobre todo de países de menor coste; y ahí entra en juego el Concor, porque no podemos pagar menos a los operarios para reducir el coste, pero podemos mejorar y estabilizar los procesos", Sergio García**

70%. Con el tiempo, se ha dejado de subcontratar determinados trabajos, puesto que se dispone de horas para realizarlos en planta; el rechazo ha pasado de superar el 40% a estar en el 8%; los envíos por transporte urgente se han eliminado, igual que las horas extra provocadas por problemas de OEE... En cuanto a resultados cualitativos, se ha mejorado la trazabilidad, se ha potenciado el trabajo en equipo, se ha optimizado el *lay-out* de planta...

Pero también hubo dificultades, como explica Sergio García: "Se tendía a tomar atajos para resolver los problemas, o sea, no se era sistemático. Además, se creó una situación de estrés por la intención de obtener resultados inmediatos. También se realizaban hipótesis sin analizar correctamente el fenómeno. Igualmente, implica dedicar mucho tiempo a todos los niveles de la empresa".

Con todo, han sido varias las "lecciones aprendidas", según detalla: "Comparar contra un estándar por medio de un valor objetivo como el OEE, gestión visual, sistematizar, aprender a priorizar, atacar la causa raíz y no al síntoma, hacer GEMBA, usar datos no opiniones y establecer objetivos coherentes y reflejar resultados. Igualmente, la necesidad de la implicación por parte de la dirección, así como de los distintos niveles de la organización. O sea, hacer equipo".

## Implicación de todos

A la hora de evaluar la participación de los miembros de Inyectametal en la implantación de Concor, el gestor de planta se muestra satisfecho: "Para llevar a cabo un proyecto de este calibre, existe una colaboración muy grande entre los diferentes departamentos. No sólo de fabricación, sino también de ingeniería y de mantenimiento, tanto de máquinas como de moldes. Igualmente, es importantísima la bendición de la dirección general. Incluso de puestos de más arriba del escalafón". A esto, Mikel Aginaga añade: "Más que eso, la idea estaba impulsada desde arriba. En febrero de 2004, cuando se lanzó este proyecto, había ciertos problemas en el área de producción, con algún proyecto que se había atragantado un poco, y se vio esta herramienta como una oportunidad para intentar dar la vuelta a la situación. Entonces, el director general que estaba en ese momento lo apoyó hasta el punto de que estuvo en todas las sesiones de formación".

En cuanto al personal de planta, la respuesta va por los mismos derroteros. "Pasado el primer momento de semi-rechazo, y con el objeto de medir la satisfacción y la implicación de los operarios con la implantación de Concor en su célula, negociamos con el área corporativa para introducir a modo de anexo en la encuesta colectiva un cuestionario adicional sobre Avanza, en el que se preguntaba la opinión sobre Concor. La valoración superó el 7, y los comentarios eran en clave positiva. Por ejemplo, de 241 personas que respondieron, 213 dijeron estar interesadas en participar en equipos de trabajo o actividades de Avanza", recuerda el responsable del programa.

"La colaboración de todos es necesaria porque tanto los problemas del día a día como los crónicos afectan a una serie de departamentos. Si no existe esa unión entre mantenimiento, ingeniería –tanto de mecanizado como de fundición–, calidad, y hasta el jefe de proyectos, hay una pata que cojea", concluye Sergio García.