

INFORME FINAL MISION TECNOLOGICA VISITA CUMBRE INDUSTRIAL FERIA BILBAO 2007

Código Proyecto	207-6446
Título del Proyecto	Misión Tecnológica Visita Cumbre Industrial Feria Bilbao 2007
Empresa Proponente	Forja y Mecanizado S.A.
Fecha	22 de Septiembre al 29 de Septiembre 2007

INFORME TECNICO DE LA MISION TECNOLOGICA VISITA CUMBRE INDUSTRIAL FERIA BILBAO 2007

1.1 Fecha salida / Llegada de la Misión Tecnológica

La Misión salió del aeropuerto Comodoro Arturo Merino Benitez el día 22 de septiembre 2007, retornando a Chile el 01 de octubre 2007.

1.2 Identificación de empresarios que participaron en la Misión Tecnológica

Empresa	RUT empresa	Nombre participante	C. Identidad participante	Teléfono	e-mail
1) Sociedad Técnica en Metales Limitada	79.549.400-6	Jose Miguel Zuñiga	7.430.970-4	72-238798	tecnometal@tie.cl
2) Ingeniería Industrial Metalúrgica Inimet	77.998.770-1	Pedro Fuentes Alvarez	8.453.489-7	9 474 889	inimetpf@msn.com
3) Metalurgica Legues y Raglianti Ltda	77.717.010-4	Fernando Legües A	8.123.351-9	7387396	flegues@123.cl
4) Fundición y Maestranza OMAMET Ltda	77.079.000-K	Luis Gutierrez Rojas	6.529.628-4	854-2620	lgutierrez@omamet.cl
5) Fundición Vespucio Ltda	79.968.350-4	Julio Acevedo Moreno	10.260.789-9	557 6024	amafunco@tie.cl
6) Forja y Mecanizado SA	96.883.820-2	Juan Sanchez Perez	5.435.812-1	525 5395	forjaymecanizado@jspforja.cl

7) Raigmaro S. A.	79.657.150-0	Raul Cruzat Fernandez	6.592.649-0	6837414	rcruzat@raigmaro.cl
-------------------------	--------------	-----------------------------	-------------	---------	--

1.3 Grado de cumplimiento del programa de la Misión Tecnológica (si es distinto al 100% programado, explicar motivos). Informar si hay participantes que no participaron de la totalidad de las actividades programadas.

Informamos que todos los misioneros postulantes a la Misión participaron en un 100 % del total de actividades organizadas. La asistencia de las personas a la misión también fue del 100%.

En terminos del cumplimiento del Programa de la Misión Tecnológica **Visita Cumbre Industrial y Tecnológica Feria Bilbao 2007** este se ajustó al programa original.

A modo de visión general respecto de la feria en la que participaron las empresas comentaremos que hubo un total 13.069 visitantes, y según consta en el Acta de Clausura de la Feria, nuestro grupo de empresas a colocado a Chile al mismo nivel de participación de Italia, Francia, Brasil, Reino Unido, España México, Marruecos, Portugal, Bélgica y Venezuela.

En cuanto a los sectores de mayor interés para los visitantes, las estadísticas realizadas durante la celebración del certamen señalaron como los principales focos de atención los de mecanización y transformación de piezas, fundición, moldes, matrices y troqueles, suministro industrial mantenimiento industrial, automatismos, y soldadura, principalmente, además de la propia Feria en su conjunto.

En cuanto a los interlocutores técnicos participó EVE (Ente Vasco de la Energía), la Cámara de Comercio de Álava, AEM (Asociación Española de Mantenimiento), el Instituto de Fundición TABIRA-Centro de Fundición AZTERLAN, ATEG (Asociación Técnica Española de Galvanización) y CESOL (Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión) . Cada uno de ellos efectuó un programa de transferencia tecnológica en la que se dio a conocer a los participantes todos los detalles de los proyectos en ejecución actuales y las directrices futuras, donde el grupo de empresas chilenas misioneras estuvieron presente.

Acorde al propósito de los misioneros por estar en la Cumbre Industrial y Tecnológica para conocer el debate sobre sistemas, equipos, máquinas y herramientas para mejorar la calidad, optimizar la producción y disminuir costos, **brevemente**

mencionaremos aspectos tratados en las jornadas en que participaron las empresas de la Misión.

1.- Jornada EVE .- Ahorro de energía y reducción de emisiones de CO₂ en la industria

a) **Política Energética Europea.-** Se mostró el plan de acción europeo 2007-2009, para llevar el cambio climático con un límite de 2°C, que aborda la baja de la emisión de carbono, mercado interno y relaciones exteriores para negociar la generación de emisiones. Hacia el 2020 se establece como obligatorio la contribución del 20% de las energías renovables; reducción en 20% del consumo energético y alcanzar un consumo inferior al 20% a lo establecido en los Acuerdos de Kyoto.

Indicadores europeos que pueden estar asociados a las empresas chilenas de fundición en un plazo mediano dicen relación con las políticas para respaldar reducción de uso de energía, transformación del mercado energético, cambio en el comportamiento de los mercados relativo al uso de productos, acceso al capital y entrenamiento. Se debe alcanzar una eficiencia energética en la industria, y producir productos eficientes energéticamente.

b) **Gestión Energética en la Industria.-** En términos generales el diagnóstico en la industria dice que esta consume 1/3 de la energía primaria mundial, la industria intensiva en el consumo energético todavía es responsable de la mayor fracción de emisiones de CO₂, y que los sectores no metálicos (cemento), química, acero y hierro son responsables aproximadamente del 70% de las emisiones globales directas de CO₂. En lo específico ligado a las fundiciones se mencionó que aún hay margen para una mejora sustantiva en tanto a eficiencia, estimada en 50% en el corto plazo, como al uso de tecnologías emergentes con un aporte en 30% del uso total de energía en un plazo mediano.

Respecto a los problemas y soluciones actuales para una gestión energética en la industria estos dicen relación con el carácter descentralizado del uso de la energía sin una organización definida, se debe hacer cambios en la gestión y organización, una gestión orientada a proyectos y no a programas, tener una visión tecnológica, la gestión hoy día es infravalorada, reactiva y considerada intensiva en capital, los directivos de las empresas no proporcionan un apoyo ni se involucran con la misma. Se observa que hay un importante campo a trabajar en las empresas y también de la generación de instrumentos estatales para respaldar proyectos de fomento para apoyar una gestión empresarial con doble beneficio. Por una parte el asociado a los costos y el otro de la externalidad favorable a la ciudad para generar menos CO₂.



2.- Jornada AZTERLAN - TABIRA IV Forum Técnico Internacional de la Fundición

3.- Jornada CESOL Mesa redonda sobre la norma ISO 3834

Según la serie de normas UNE-EN-ISO900 se considera un proceso especial aquél cuyo resultado no puede verificarse no puede verificarse totalmente mediante posteriores inspecciones y ensayos del producto y cuando, por ejemplo, las deficiencias del proceso pueden ponerse de manifiesto solamente durante la utilización del producto. Consecuentemente, es requerido que estos procesos se lleven a cabo por personal calificado o bien una supervisión o control continuo de los parámetros del proceso para asegurar la conformidad del producto con los requisitos especificados.

Los procesos de soldeo están clasificados como procesos especiales, debido a las dificultades que se presentan durante la verificación de las propiedades de los materiales a soldar, del metal de soldadura y de la zona afectada térmicamente (sin ensayarse destructivamente) por lo que les aplica el ser controlados de forma continua.

El CEN, Consejo Europeo de Normalización, está preparando diferentes Códigos para productos y estructuras soldadas. El nivel de control de calidad necesario dependerá, fundamentalmente, de la complejidad de la operación de soldeo y de las consecuencias que conllevará un posible fallo de las soldaduras.

En el Comité Técnico de Normalización CENTC-121 “Soldadura” se pensó que la existencia de unas normas para el control de la calidad de las fabricaciones soldadas definiendo un número razonable de requisitos de calidad, podría ser adecuada para ser referenciadas en los diferentes Códigos.

El Subcomité 4 del CENTC-121 fue el encargado de preparar tal tipo de normas sobre Requisito de Calidad de los productos soldados afrontando un asunto difícil, pero importante, al considerarse vital disponer de un sistema lógico y eficaz de normas relativas a la calidad de las soldaduras.

El resultado final fue la elaboración y publicación de la serie de normas UNE-EN-729 partes 1 a 4, donde se establece los requisitos específicos de la calidad para el soldeo a tres niveles en función de la responsabilidad de las soldaduras ante un posible fallo y que recientemente han sido modificadas y publicadas bajo la designación UNE EN ISO 3834, partes 1 a 5.

Ellas son como sigue

- **Norma UNE EN ISO 3834-1** “Requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos. Parte 1: Criterios para la selección del nivel apropiado de los requisitos de calidad
- **Norma UNE EN ISO 3834-2** “Requisitos de calidad para soldeo por fusión para materiales metálicos. Parte 2: Requisitos de calidad completos
- **Norma UNE EN ISO 3834-3** “Requisitos de calidad para soldeo por fusión para materiales metálicos. Parte 3: Requisitos de calidad estándar
- **Norma UNE EN ISO 3834-4** “Requisitos de calidad para soldeo por fusión para materiales metálicos. Parte 4: Requisitos de calidad elementales
- **Norma UNE EN ISO 3834-5** “Requisitos de calidad para soldeo por fusión para materiales metálicos. Parte 5: Documentos necesarios para demostrar la conformidad con los requisitos de calidad de ISO 3834-2 o ISO 3834-4

Se informó que adicionalmente se ha publicado el documento técnico EN ISO en el que se recogen las directrices para la implantación y aplicación de las distintas partes de la norma.

Ante el proceso creciente de las empresas del sector metalmecánico de la implementación de las normas ISO 9000, y que tanto fundiciones como maestranza realizan proceso de soldadura donde está comprometido el desempeño del producto terminado, en esta jornada de la Feria de Bilbao se ha develado la existencia de nuevas normas complementarias como es el caso de la ISO 3834, que son recientes y que están aún en una fase de desarrollo e implementándose en la UE.

Reuniones en el Evento: Se tuvo reuniones con el Director de Tecnología de Azterlan para esbozar un plan para transferir tecnología. El resultado de esta reunión más abajo se expone el resultado del programa de cooperación

El grupo en la feria se reunió con la Empresa Alju, ya que el cambio tecnológico de las empresas requiere modernizar el equipamiento actual. Esta empresa invitó al grupo a conocer las instalaciones para mostrar las granalladoras que fabrican y establecer antecedentes de diseño para ajustar los tamaños a las dimensiones que se necesita en Chile.

Otras reuniones celebradas tiene relación con la incorporación de equipos para mejorar el mezclado de resinas y catalizadores para hacer una preparación óptima de insumos que son adicionados a la preparación de arenas de moldeo y uso de nuevos insumos en el proceso.

Otra reunión destacada fue la que se sostuvo con Inasmet –Tecnalia con su Director de fundición no ferrosa. El objetivo fue la coordinación tecnológica junto a una empresa española para conformar una alianza estratégica en desarrollo de nuevos productos con tecnología avanzada.

1.4 Logros destacables de la Misión Tecnológica

Significativo como logro de la Misión es destacar la formalización de un programa de transferencia tecnológica de parte de AZTERLAN sobre la cual se hará las correspondientes gestiones para ejecutarlas en diciembre 2007 o Abril 2008. La propuesta en general es la siguiente:

1. Aspectos relacionados con el metal

- Tratamientos del metal en estado líquido.
 - 1 Esferoidización.
 - 2 Oxidación.
 - 3 Recarburación.
- Inoculación.
- Sistemas de caracterización y predicción de la calidad del metal y su regeneración.
 - 1 Incidencia de los elementos residuales en la calidad del metal.
 - 2 Optimización de la composición química y de los tratamientos del metal en función de la calidad a fabricar.
 - 3 Flexibilización de las cargas metálicas en función de los precios de mercado.
 - Buenas prácticas de fusión y colada del metal.

2. Aspectos relacionados con la arena y el molde

- Gestión de la arenería y mejora de las condiciones de la arena.
- Optimización de las condiciones de los moldes.

3. Aspectos relacionados con los sistemas de llenado y alimentación

- Optimización de sistemas de llenado y alimentación.

- Reducción de mazarotas.
- Mejora del rendimiento de los modelos.
- Implantación de herramientas avanzadas de cálculo y simulación.

4. Aspectos relacionados con el proceso y la rentabilidad

- Puesta apunto de prototipos e industrialización de piezas.
- Reducción de operaciones de acabado y operaciones que no añaden valor.
- Reducción de tiempos muertos.
- Ajuste del proceso de enfriamiento de las piezas.

5. Aspectos relacionados con las características de las piezas

- Mejora de las características mecánicas.
- Reducción de la dispersión de características mecánicas.
- Cumplimiento de especificaciones de acabado superficial.
- Cumplimiento de especificaciones de precisión dimensional.

6. Reducción del nivel de defectología

- Defectos de sanidad interna.
- Defectos derivados de la calidad del metal.
- Defectos producidos por las condiciones del molde y los machos.
- Defectos relacionados con el diseño de las piezas y de los sistemas de llenado y alimentación.
- Defectos de inclusiones y arrastres de arena.
- Defectos derivados de la generación de gases.

Cabría la posibilidad de abordar temas de mayor nivel tecnológico, como problemas de segregaciones, nuevos materiales o aplicación de inteligencia artificial a la gestión de

proceso, pero consideramos que se requiere pasar por etapas previas que son las señaladas en los apartados anteriores.

Luego están los temas particulares, como roturas en el enfriamiento, tensiones residuales, mejora en la maquinabilidad de piezas con gran componente de mecanizado, etc.

Dichos temas son del día a día en la fundición y no necesitan una explicación más amplia. El problema suele estar en cómo aplicar la metodología y el conocimiento en estos temas en función de las características, estructura y medios de las empresas concretas. Lo que sí está claro es que los resultados estarán en función del trabajo del equipo que se forme con los técnicos de la empresas y los ingenieros de Azterlan.

La experiencia de Azterlan dice que cuanto mejor funcione ese equipo mejores serán los resultados.

El costo de traer dos ingenieros a Chile durante una semana trabajando 8 hrs diarias cada uno es de 12.000 euros

Empresa	Logro destacable
INGENIERIA INDUSTRIAL METALURGICA INIMET LTDA	• Conocer los modelos de gestión de fundiciones en el país Vasco para abordar la competitividad en una estructura global • Conocer de las nuevas tendencias de los mercados de piezas fundidas particularmente en el de Generación Eólica • Establecer contactos con proveedores de insumos y equipod así como con fundiciones del país Vasco
Fundición y Maestrana OMAMET	• Conocer nuevas técnicas de mejoramiento productivo relacionadas con la calidad de fundición • Uso de programas de gestión para mejorar la productividad
FORJA Y MECANIZADO	• Conocimiento de nuevas formas de desarrollar el uso del aluminio
RAIGMARO SA	• Nuestra empresa por primera vez participó en una misión y tuvo la grata experiencia de establecer contacto con empresas españolas que fabrican coladas continuas para alambre de cobre y metales no ferrosos quienes manifestaron poder asesorarles en el campo de esta empresa

3.1.5 Resultados y conclusiones (en términos generales y específicos)

La misión se desarrolló en dos ámbitos específicos. Uno de ellos fue la activa participación de las empresas en los eventos centrales de tecnología y visión de futuro del sector. En segundo lugar se abordó reuniones para establecer marcos de visitas futuras. De la visita a empresas y entrevista quedó la invitación de las empresas españolas para visitar nuevamente Bilbao el mes de marzo 2008, dentro del marco de cooperación e intercambio.

Los resultados técnicos directamente relacionado con las fundiciones dicen relación con la participación de las empresas en las ponencias de EVE, Cesol y Azterlan. En cuanto a lo energético podemos concluir que hay un camino que recorrer en cada empresa en cuanto a la eficiencia del uso de la energía por medio de la innovación y modernización. Esto es que el uso de un equipamiento obsoleto hace ineficiente el uso de la energía y está claro su impacto en el costo de la empresa. Se pudo aprender que con modelos de gestión básico es posible obtener importantes resultados económicos.

De este modo se materializó una próxima visita de los expertos de Azterlan a las Fundiciones chilenas para el mes de diciembre 2007. Solo queda por evaluar las posibles fuentes de financiamiento para hacer posible esta asesoría de transferencia tecnológica.

Las conclusiones de la misión son :

- ❖ Por primera vez las empresas del sector fundición han participado de jornadas dentro de un recinto ferial. El know how obtenido por ellas permite realizar un nuevo enfoque a las visitas a ferias, ya se pudo observar que existe una riqueza que empresas de este tipo han podido adquirir
- ❖ La participación en estos eventos de ponencias de expertos mundiales del sector son imposibles de alcanzar en forma privada e incluso pensando en contar al menos con una ponencia en Chile, por dos razones principales. Una de ellas es la posibilidad de acordar una temática común y coherente con una tendencia de las tecnologías. La segunda tal vez la de mayor dificultad es que el costo que ello implicaría haría impracticable participar de dichos eventos
- ❖ Las empresas luego de haber participado de la Cumbre industrial han podido acopiar modelos de gestión para mejorar procesos, calidad y tecnología, con modalidades sencillas a bajo costo
- ❖ La tendencia mundial es la aplicación de software en el proceso de la fundición para asegurar el correcto vaciado de metales en moldes lo que lleva a pensar que la única alternativa de disponer de ellos es que las empresas asociativamente puedan adquirirlos para reducir las escalas de costo por empresa, ya que se habla de cifras mínimas de 100 mil euros .



3.1.6 Indicadores de Resultados

Informar acerca de los resultados que cada empresa ha materializado o visualiza materializar como resultado de su participación en la Misión tecnológica. Por ejemplo: informar contactos realizados, compras de insumos de maquinarias, acuerdos estratégicos, de cooperación técnica, tecnológica y/o comercial.

Informes y observaciones efectuadas por las empresas participantes

En la siguiente sección se expone en forma textual las opiniones de los empresarios relativo a la realización y ejecución de la misión

Se adjunta los informes que prepararon las empresas por su participación en la Misión Cumbre Industrial Feria Bilabo septiembre 2007