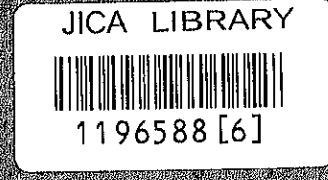


AGENCIA DE COOPERACION DEL JAPON (JICA)
CENTRO DE INGENIERIA Y DESARROLLO INDUSTRIAL (CIDESI)

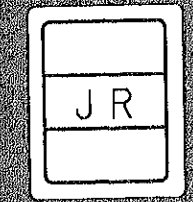
PROYECTO DE MEJORAMIENTO
DE
TECNOLOGIA DE ESTAMPADO Y TROQUELADO
EN MEXICO

INFORME DE TERMINACION DEL PROYECTO

DICIEMBRE DE 2009



UNICO INTERNATIONAL CORPORATION



GENCIA DE COOPERACION DEL JAPON (JICA)
CENTRO DE INGENIERIA Y DESARROLLO INDUSTRIAL (CIDESI)

PROYECTO DE MEJORAMIENTO
DE
TECNOLOGIA DE ESTAMPADO Y TROQUELADO
EN MEXICO

INFORME DE TERMINACION DEL PROYECTO

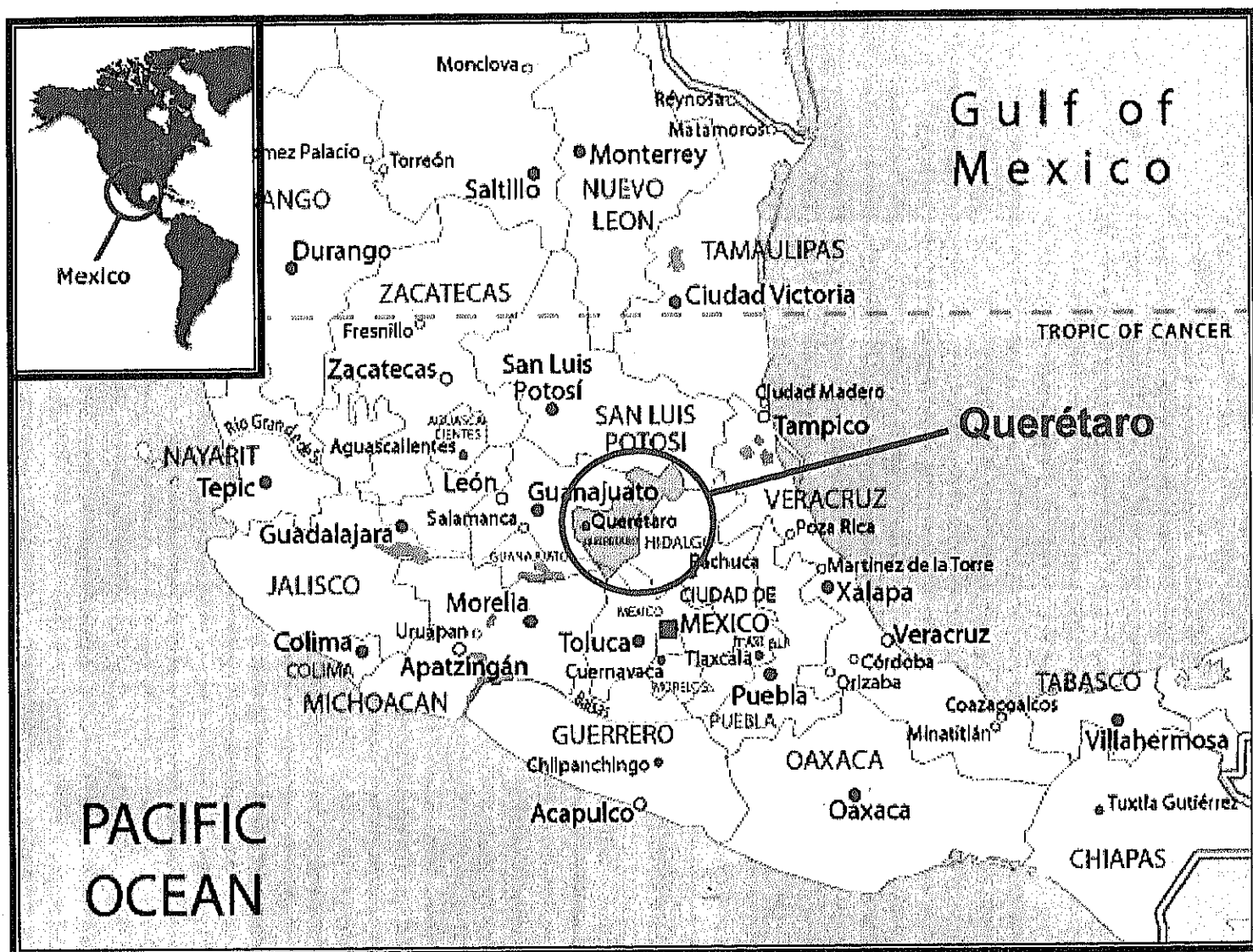
DICIEMBRE DE 2009

UNICO INTERNATIONAL CORPORATION



1196588 [6]

Estados Unidos Mexicanos United Mexican States



Seminario Técnico Final

(23 de octubre de 2009)

El equipo de la CP presenta los resultados de la transferencia de tecnología durante 3 años ante las empresas invitadas a la par de anunciar la asistencia técnica que brindará el CIDESI de ahora en adelante.



El personal CP ha jugado el papel de conferencista sobre diversos temas técnicos.



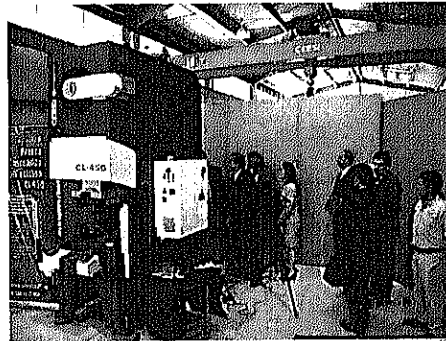
Un miembro de la CP presenta el manual técnico que es una recopilación completa de la transferencia de tecnología realizada durante 3 años.



Un miembro de la CP explica los herramientas de prueba.



Un miembro de la CP opera la prensa servo en que se ha montado uno de los herramientas progresivos desarrollados en El Proyecto.



La prensa de eslabón con capacidad de 45 toneladas que el equipo CP ha desarrollado.

Contenido del Informe de terminación de El Proyecto

| | <u>P.</u> |
|--|-----------|
| Prefacio..... | 1 |
| 1. Marco de El Proyecto | 1 |
| 1.1 Marco de El Proyecto..... | 1 |
| 1.2 Calendario de la ejecución de El Proyecto..... | 3 |
| 1.3 Estructura de los expertos de la JICA | 6 |
| 1.4 Tabla de relación Hombre-Mes de la realización de trabajo..... | 8 |
| 1.5 Diagrama de flujo de la ejecución de El Proyecto | 10 |
| 1.6 Consideraciones para determinar el método de ejecución | 13 |
| 1.7 Informes | 14 |
| 1.8 PDM (Matriz de Diseño del Programa) | 15 |
| 2. Estudio de base | 19 |
| 3. Estudio de necesidades | 20 |
| 4. Lineamientos para la transferencia de tecnología -Tecnología de Producción- | 21 |
| 4.1 Actividad laboral en el área de estampado y troquelado del CIDESI después de 3 años..... | 21 |
| 4.2 Contenido de la tecnología a transferir | 22 |
| 5. Reporte de las actividades relacionadas con la transferencia de tecnología - Tecnología de Producción -..... | 24 |
| 5.1 Contraparte..... | 24 |
| 5.2 Curso teórico | 25 |
| 5.3 Prensas existentes..... | 28 |
| 5.4 Diseño y fabricación de herramientas | 28 |
| 5.5 Desarrollo de la prensa de eslabón..... | 32 |
| 5.6 Asesoría técnica en Ventanilla para empresas | 32 |
| 5.7 Realización de seminarios técnicos..... | 34 |
| 5.8 Retroalimentación de la CP..... | 38 |
| 5.9 Evaluación final del personal CP por los expertos de la JICA..... | 39 |
| 6. Lineamientos para la transferencia de tecnología - Administración de Producción -..... | 44 |

| | |
|--|----|
| 7. Reporte de las actividades relacionadas con la transferencia de tecnología - Administración de Producción -..... | 45 |
| 7.1 Primer periodo de trabajo en México..... | 45 |
| 7.2 Tercer periodo de trabajo en México y la suspensión de la transferencia de tecnología..... | 46 |
| 7.3 Del sexto al octavo periodo de trabajo en México..... | 47 |
| 7.4 Del noveno al décimo periodo de trabajo en México..... | 49 |
| 7.5 Seminario Técnico..... | 50 |
| 7.6 Visitas a las empresas japonesas..... | 52 |
| 7.7 Evaluación final del personal CP por el experto de la JICA..... | 52 |
| 8. Capacitación del personal CP en Japón..... | 52 |
| 9. Equipos donados y equipos traídos por expertos para donación..... | 53 |
| 9.1 Equipos donados..... | 53 |
| 9.2 Equipos traídos por expertos para donación..... | 53 |
| 10. Reunión periódica para coordinación y comunicación..... | 54 |
| 11. Productos de El Proyecto -Manual Técnico-..... | 56 |
| 12. Seminario de El Proyecto..... | 57 |
| 12.1 Seminario del inicio de El Proyecto..... | 57 |
| 12.2 Recorrido de un medio de comunicación (press tour)..... | 58 |
| 12.3 Seminario del final de El Proyecto..... | 58 |
| 12.4 Ultimo seminario técnico..... | 58 |
| 13. Comité de Coordinación Conjunta (JCC)..... | 59 |
| 13.1 Primera reunión de JCC..... | 59 |
| 13.2 Segunda reunión del JCC..... | 60 |
| 13.3 Tercera reunión del JCC..... | 60 |
| 14. Misión de evaluación de la JICA..... | 60 |
| 15. Con miras hacia las actividades futuras del CIDESI..... | 60 |

ANEXO

- Anexo-1 Cuestionarios del Estudio Base
- Anexo-2 Resultado del concentrado de las respuestas del Estudio Base
- Anexo-3 Hoja para el estudio de necesidades
- Anexo-4 Análisis de los resultados del estudio de necesidades
- Anexo-5 Lista de cursos teóricos realizados de la tecnología de estampado y troquelado
- Anexo-6 Ejemplos de materiales didácticos de cursos teóricos de la tecnología de estampado y troquelado
- Anexo-7 Aprovechamiento de los instrumentales de prueba
- Anexo-8 Desarrollo y fabricación de la prensa de eslabón
- Anexo-9 Convocatoria de asesoría técnica en ventanilla
- Anexo-10 Relación de consultas de 41 casos y los resultados de asesoría
- Anexo-11 Ejemplos del registro de asesoría
- Anexo-12 Ejemplo de invitación al seminario técnico
- Anexo-13 Ejemplos de materiales de los seminarios (Tecnología de producción)
- Anexo-14 Resumen de los resultados de la encuesta a los participantes de los seminarios técnicos
- Anexo-15 Resumen de los resultados de la primera encuesta al personal CP del área de tecnología de producción
- Anexo-16 Resumen de los resultados de la segunda encuesta al personal CP del área de tecnología de producción
- Anexo-17 Comentarios del personal CP del área de tecnología de producción sobre la transferencia de tecnología del Proyecto
- Anexo-18 Preguntas del examen para la evaluación del personal CP del área de tecnología de producción - 1
- Anexo-19 Preguntas del examen para la evaluación del personal CP del área de tecnología de producción - 2
- Anexo-20 Comentarios de los expertos sobre la presentación por el personal CP del área de tecnología de producción
- Anexo-21 Lista de cursos especiales del área de administración de producción
- Anexo-22 Resultado de la evaluación del personal CP del área de administración de producción -1
- Anexo-23 Registro de cursos internos de capacitación mutua entre el personal CP del área de administración de producción
- Anexo-24 Lista de cursos teóricos realizados del área de administración de producción -1
- Anexo-25 Ejemplos de materiales didácticos de cursos teóricos del área de administración de producción -1
- Anexo-26 Lista de cursos prácticos del área de administración de producción
- Anexo-27 Lista de visitas a las plantas
- Anexo-28 Ejemplos del registro de visitas a plantas
- Anexo-29 Resultado de la evaluación del personal CP del área de administración de producción -2
- Anexo-30 Reporte de análisis FODA
- Anexo-31 Lista de cursos teóricos realizados del área de administración de producción -2

- Anexo-32 Ejemplos de materiales didácticos de cursos teóricos del área de administración de producción -2
- Anexo-33 Lista de cursos internos impartidos por el personal CP de tecnología para el personal CP de administración de producción
- Anexo-34 Lista de cursos teóricos realizados del área de administración de producción -3
- Anexo-35 Ejemplos de materiales del seminario técnico (administración de producción)
- Anexo-36 Itinerario del viaje a Japón del director general del CIDESI y el líder del personal CP
- Anexo-37 Itinerario del programa de capacitación técnica en Japón para el personal CP del área de tecnología de producción
- Anexo-38 Especificación del equipo donado
- Anexo-39 Acta de las reuniones sobre el Informe del Inicio
- Anexo-40 Tomo 1 del Manual Técnico Contenido y extracto
- Anexo-41 Tomo 2 del Manual Técnico Contenido y extracto
- Anexo-42 Tomo 3 del Manual Técnico Contenido
- Anexo-43 Tomo 4 del Manual Técnico Contenido
- Anexo-44 Tomo 5 del Manual Técnico Contenido y extracto
- Anexo-45 Tomo 6 del Manual Técnico Contenido
- Anexo-46 Tomo 7 del Manual Técnico Contenido y extracto
- Anexo-47 Seminario del inicio de El Proyecto Material de presentación por el equipo de expertos
- Anexo-48 Press tour Programa y material de presentación por el equipo de expertos
- Anexo-49 Seminario del final de El Proyecto Programa y materiales de presentación
- Anexo-50 Último seminario técnico Invitación
- Anexo-51 Primera reunión de JCC Agenda, materiales de presentación y el acta de la reunión
- Anexo-52 Segunda reunión de JCC Material de presentación del CIDESI y el acta de la reunión
- Anexo-53 Tercera reunión de JCC El acta de la reunión
- Anexo-54 Propuesta para el CIDESI
- Anexo-55 Material de difusión de actividades de apoyo a las empresas del CIDESI

Prefacio

El “Proyecto de Mejoramiento de Tecnología de Estampado y Troquelado” (en adelante se referirá a éste como “El Proyecto”), se llevó a cabo de acuerdo con el Registro de Discusión (R/D) acordado el primero de agosto de 2006 entre el gobierno Mexicano y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (en adelante se referirá a ésta como “La JICA”), así como firmado por ambas partes, y también con base en el Acta de la Reunión Preliminar (M/M). La JICA encargó a *Unico International Corporation* (en adelante se referirá a éste como “UNICO”) la realización de El Proyecto el 5 de octubre de 2006.

1. Marco de El Proyecto

1.1 Marco de El Proyecto

(1) Objetivo superior

Elevar el nivel de capacidad tecnológica de las PyMEs de estampado y troquelado ubicadas en el Estado de Querétaro y sus alrededores en los Estados Unidos Mexicanos.

(2) Objetivo de El Proyecto

Ofrecer servicios tecnológicos apropiados a las PyMEs de estampado y troquelado a través del CIDESI, la institución CP (contraparte).

(3) Resultados de El Proyecto, actividades

«Resultado 1»

1. Se eleva el nivel de tecnología relacionada con el estampado y troquelado que posee el personal CP.

«Actividad 1»

- 1-1 Elaborar el plan de transferencia tecnológica.
- 1-2 Transferir la tecnología relacionada con estampado y troquelado al personal CP (tecnología de estampado y troquelado, diseño de herramental, afinación de herramental, control de producción).

1-3 Monitorear y evaluar los resultados de la transferencia de tecnología hacia el personal CP.

«Resultado 2»

2. Se lleva a cabo sistemáticamente el servicio de asesoría por visita a las empresas modelo.

«Actividad 2»

2-1 Conocer las necesidades de las empresas por medio de visitas a las mismas y de encuestas.

2-2 Elaborar un plan de asesoría por visita.

2-3 Realizar la asesoría por visita.

2-4 Monitorear y evaluar la asesoría por visita.

«Resultado 3»

3. Se llevan a cabo sistemáticamente seminarios y cursos de capacitación técnica para las PyMEs.

«Actividad 3»

3-1 Conocer las necesidades de las empresas por medio de visitas a las mismas y de encuestas.

3-2 Elaborar el plan de seminarios y de cursos de capacitación técnica.

3-3 Organizar los seminarios y realizar los cursos de capacitación técnica.

3-4 Monitorear y evaluar los seminarios y cursos de capacitación técnica.

(4) Región objeto de El Proyecto

El Estado de Querétaro es el objeto principal, en el cual se incluyen los Estados aledaños como son el Edo. de San Luis Potosí, el Edo. de Aguascalientes, el Edo. de Guanajuato, el Edo. de Jalisco y el Edo. de México. (La base de actividades estará en el Edo. de Querétaro donde se ubica la sede del CIDESI.)

(5) Partes involucradas del país receptor

Institución oficial competente

“Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)”

Institución ejecutora (entidad CP)

Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)

Beneficiario

Beneficiario directo: El personal del CIDESI, que es la institución CP y el personal de CIATEQ, que es la institución relativa.

Beneficiario indirecto: Aproximadamente 200 PyMEs en el giro de estampado y troquelado que son subcontratistas del segundo nivel y de los consecutivos.

(6) Miembros del Comité Conjunto de Coordinación (Joint Coordinating Committee)

Director de El Proyecto (Director general del CIDESI);

Gerente de El Proyecto (Director del departamento de automatización);

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología;

Secretaría de Relaciones Exteriores;

Embajada de Japón en México;

Oficina de la JICA en México;

Equipo de expertos de la JICA

1.2 Calendario de la ejecución de El Proyecto

Figura 1 Itinerario de la ejecución de El Proyecto. En la Tabla 1 se muestran los periodos de trabajo de los expertos de la JICA en México.

Tabla 1 Relación de los periodos de trabajo en México

| Trabajo en México | Periodo |
|--------------------------------------|--|
| Primer periodo de trabajo en México | 22 de octubre al 11 de diciembre de 2006 (incluyendo los días de traslado) |
| Segundo periodo de trabajo en México | 4 de enero al 9 de marzo de 2007 (incluyendo los días de traslado) |
| Tercero periodo de trabajo en México | 30 de abril al 25 de junio de 2007 (incluyendo los días de traslado) |
| Cuarto periodo de trabajo en México | 20 de septiembre al 21 de noviembre de 2007 (incluyendo los días de traslado) |
| Quinto periodo de trabajo en México | 21 de enero al 10 de marzo de 2008 (incluyendo los días de traslado) |
| Sexto periodo de trabajo en México | 11 de mayo al 12 de julio de 2008 (incluyendo los días de traslado) |
| Séptimo periodo de trabajo en México | 18 de septiembre al 20 de noviembre de 2008 (incluyendo los días de traslado) |
| Octavo periodo de trabajo en México | 15 de enero al 12 de marzo de 2009 (incluyendo los días de traslado) |
| Noveno periodo de trabajo en México | 8 de junio al 22 de julio de 2009 (incluyendo los días de traslado) |
| Décimo periodo de trabajo en México | 17 de septiembre al 31 de octubre de 2009 (incluyendo los días de traslado) |

1.3 Estructura de los expertos de la JICA

En la Figura 2 y la Tabla 2 se señalan la estructura del equipo de expertos y el contenido de trabajo respectivamente.

Figura 2 Estructura del equipo de expertos

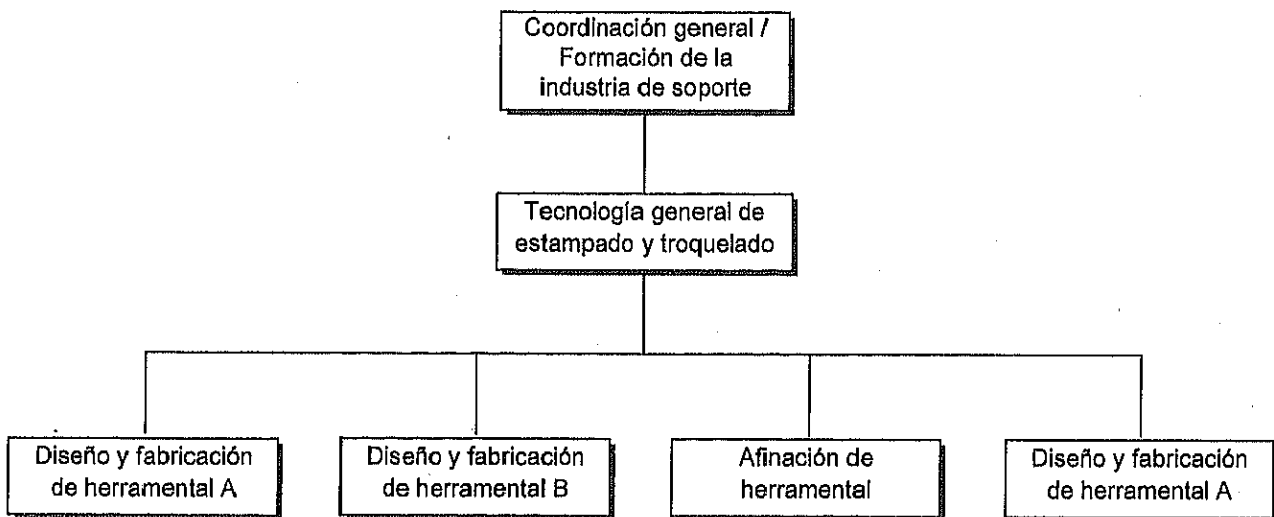


Tabla 2 Trabajo asignado

| Cargo | Contenido de trabajo |
|--|--|
| Coordinador General / Formación de la industria de soporte | <ol style="list-style-type: none"> 1) Elaboración del plan general de El Proyecto. 2) Responsable máximo de la administración de El Proyecto. 3) Coordinación y discusión con la institución CP. 4) Elaboración del plan de transferencia de tecnología. 5) Crear una atmósfera de colaboración con los gobiernos locales e instituciones de apoyo regional. 6) Estudio de datos básicos de referencia (base line). 7) Evaluación general de trabajo. 8) Organización de seminarios. 9) Sintetizar informes. 10) Sintetizar manuales y estudio de casos. |

| | |
|---|---|
| <p>Tecnología general de estampado y troquelado</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) Elaboración del plan de transferencia de tecnología. 2) Responsable de actividades para transferir la tecnología de estampado y troquelado. 3) Elaboración de material didáctico para la capacitación. 4) Impartir cursos teóricos de capacitación y asesorar el diseño y fabricación de herramental. 5) Asesoría para empresas modelo. 6) Instructor de seminarios. 7) Elaboración de informes. 8) Elaboración de manuales y estudio de casos. |
| <p>Diseño y fabricación de herramental A</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) Elaboración del plan de transferencia de tecnología. 2) Elaboración de material didáctico para la capacitación. 3) Impartir cursos teóricos de capacitación y asesorar el diseño y fabricación de herramental. 4) Asesoría para empresas modelo. 5) Instructor de seminarios. 6) Elaboración de informes. 7) Elaboración de manuales y estudio de casos. 8) Asistir al Coordinador General. |
| <p>Diseño y fabricación de herramental B</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) Elaboración de material didáctico para la capacitación. 2) Impartir cursos teóricos de capacitación y asesorar el diseño y fabricación de herramental (troquel progresivo). 3) Asesoría para empresas modelo. 4) Instructor de seminarios. 5) Elaboración de informes. 6) Elaboración de manuales y estudio de casos. |
| <p>Afinación de herramental</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) Elaboración de material didáctico para la capacitación. 2) Impartir cursos teóricos de capacitación y asesorar la fabricación de herramental. 3) Asesoría para empresas modelo. 4) Instructor de seminarios. 5) Elaboración de manuales y estudio de casos. |
| <p>Administración de producción</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) Elaboración del plan de transferencia de tecnología. 2) Elaboración de material didáctico para la capacitación. 3) Instructor de seminarios. 4) Asesoría para empresas modelo. 5) Instructor de seminarios. 6) Elaboración de informes. 7) Elaboración de manuales y estudio de casos. |

Se señalan en la Tabla 3 los periodos en que trabajaron los expertos de la JICA en México.

Tabla 3 Periodos de trabajo en México de cada uno de los expertos

| Cargo | Experto | Trabajo en México | | | | |
|--|------------------------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Primer periodo | Segundo periodo | Tercer periodo | Cuarto periodo | Quinto periodo |
| Coordinación General Formación de la industria de soporte | Toru Moriguchi | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Tecnología general de estampado y troquelado | Shohachi Kurihara | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Diseño y fabricación de herramental A | Shuichi Kurozumi | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Diseño y fabricación de herramental A | Koyu Shimizu | | | | | |
| Diseño y fabricación de herramental B | Yasuyuki Nakayama | | | | | |
| Afinación de herramientas | Kazuo Kanazawa | | | | ○ | ○ |
| Administración de producción | Kazuhiko Sakakibara | ○ | | ○ | | |
| Administración de producción | Norio Nakamura | | | | | |
| Administración de producción | Wataru Sugimoto | | | | | |

| Cargo | Experto | Trabajo en México | | | | |
|--|------------------------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Sexto periodo | Séptimo periodo | Octavo periodo | Noveno periodo | Décimo periodo |
| Coordinación General Formación de la industria de soporte | Toru Moriguchi | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Tecnología general de estampado y troquelado | Shohachi Kurihara | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Diseño y fabricación de herramental A | Shuichi Kurozumi | | | | | |
| Diseño y fabricación de herramental A | Koyu Shimizu | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Diseño y fabricación de herramental B | Yasuyuki Nakayama | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Afinación de herramientas | Kazuo Kanazawa | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Administración de producción | Kazuhiko Sakakibara | | | | | |
| Administración de producción | Norio Nakamura | ○ | ○ | ○ | | |
| Administración de producción | Wataru Sugimoto | | | | ○ | ○ |

1.4 Tabla de relación Hombre-Mes de la realización de trabajo

Figura 3 señala la relación de Hombre-Mes de los trabajos realizados durante 3 años.

Figura 3 Relación de Hombre-Mes de trabajo

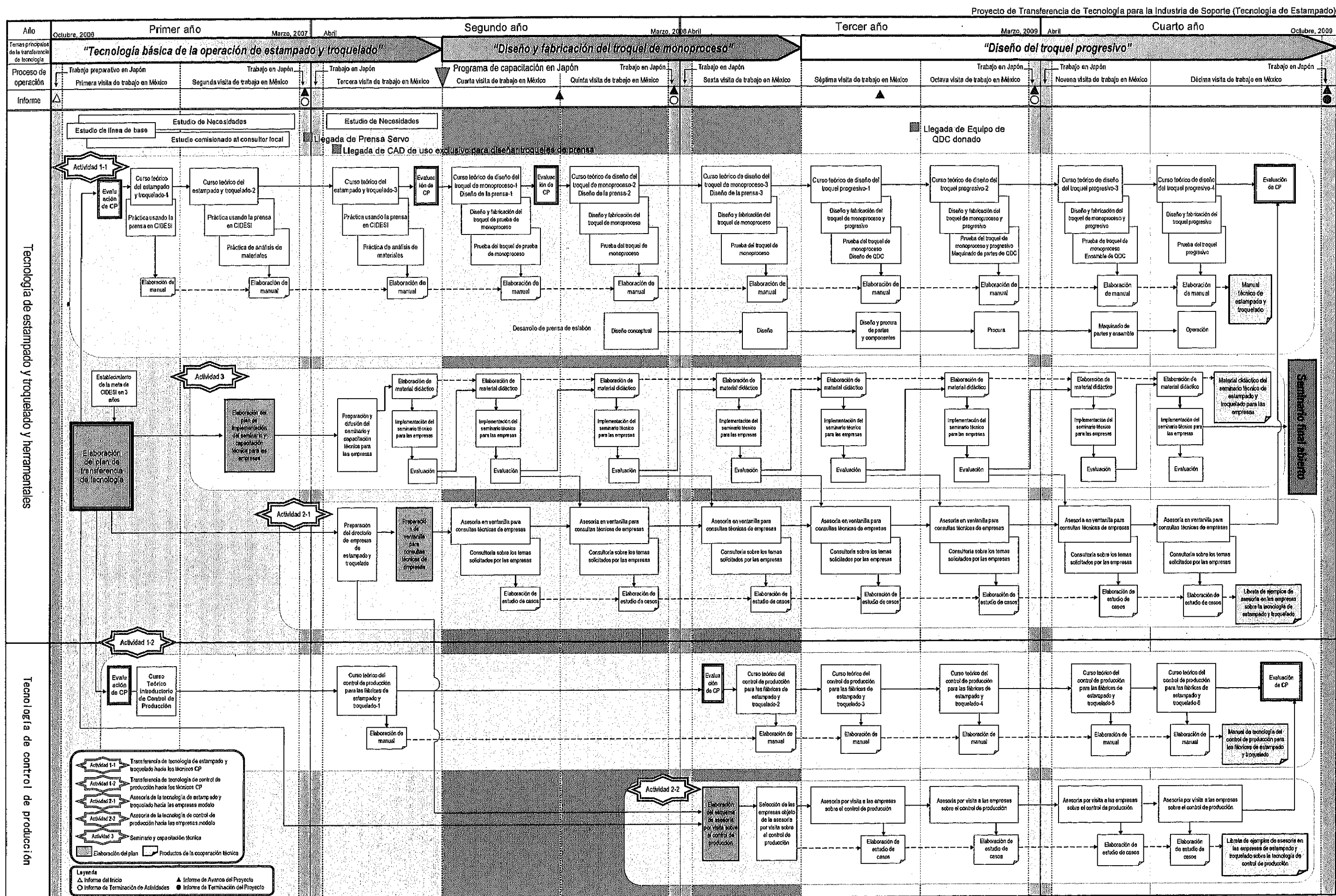
Proyecto de Transferencia de Tecnología para la Industria de Soporte (Tecnología de Estampado)

| Encargado | Nombre | Año fiscal 2006 | | | | | | | | | | | | Año fiscal 2007 | | | | | | | | | | | | Año fiscal 2008 | | | | | | | | | | | | Año fiscal 2009 | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------|----|----|--------|---|----|----|----|----|--------|--|--|
| | | 9 | | | 10 | | | 11 | | | 12 | | | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | | 9 | | | 10 | | | 11 | | | 12 | | |
| | | 1er. periodo de trabajo en México | 2do. periodo de trabajo en México | 3er. periodo de trabajo en México | 4to. periodo de trabajo en México | 5to. periodo de trabajo en México | 6to. periodo de trabajo en México | 7mo. periodo de trabajo en México | 8vo. periodo de trabajo en México | 9mo. periodo de trabajo en México | 10mo. periodo de trabajo en México | 11mo. periodo de trabajo en México | 12mo. periodo de trabajo en México | 1er. periodo de trabajo en México | 2do. periodo de trabajo en México | 3er. periodo de trabajo en México | 4to. periodo de trabajo en México | 5to. periodo de trabajo en México | 6to. periodo de trabajo en México | 7mo. periodo de trabajo en México | 8vo. periodo de trabajo en México | 9mo. periodo de trabajo en México | 10mo. periodo de trabajo en México | 11mo. periodo de trabajo en México | 12mo. periodo de trabajo en México | 1er. periodo de trabajo en México | 2do. periodo de trabajo en México | 3er. periodo de trabajo en México | 4to. periodo de trabajo en México | 5to. periodo de trabajo en México | 6to. periodo de trabajo en México | 7mo. periodo de trabajo en México | 8vo. periodo de trabajo en México | 9mo. periodo de trabajo en México | 10mo. periodo de trabajo en México | 11mo. periodo de trabajo en México | 12mo. periodo de trabajo en México | | | | | | | | | | | | |
| Coordinador General Formación de industria de soporte | Toru Moriguchi | 22 | 16 | 4 | 21 | 18 | (0.60) | 26 | (0.87) | 29 | 13 | 15 | (0.50) | 23 | 7 | 11 | 10 | 29 | (0.97) | 36 | (1.20) | 11 | 15 | 18 | 16 | 29 | (0.97) | 7 | (0.23) | 19 | (0.63) | 15 | 21 | 22 | 12 | 8 | 2 | 21 | 31 | 41 | (1.37) | | | | | | | | |
| Tecnología general de troquelado y estampado | Shohachi Kurihara | 22 | 11 | 8 | 9 | 61 | (2.03) | 51 | (1.70) | 30 | 25 | 63 | (2.10) | 20 | 21 | 21 | 10 | 50 | (1.67) | 63 | (2.10) | 11 | 11 | 18 | 18 | 20 | 15 | 64 | (2.13) | 57 | (1.90) | 18 | 20 | 15 | 12 | 8 | 22 | 17 | 31 | 45 | (1.50) | | | | | | | | |
| Diseño y fabricación de herramienta -A | Shutoy Kurozumi (Primer y Segundo año) Koyu Shinizu (Tercer y Cuarto año) | 22 | 11 | 8 | 9 | 61 | (2.03) | 51 | (1.70) | 30 | 25 | 63 | (2.10) | 20 | 21 | 21 | 10 | 50 | (1.67) | 63 | (2.10) | 11 | 11 | 18 | 18 | 20 | 15 | 64 | (2.13) | 57 | (1.90) | 18 | 20 | 15 | 12 | 8 | 22 | 17 | 31 | 45 | (1.50) | | | | | | | | |
| Diseño y fabricación de herramienta -B | Yasuyuki Nakayama | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Afinación de herramienta | Kazuo Kanazawa | | | | | | | | | | | | | 23 | 20 | 11 | 10 | 28 | (0.93) | 36 | (1.20) | 11 | 15 | 18 | 29 | 42 | (1.40) | 15 | 25 | 57 | (1.90) | 18 | 29 | 42 | (1.40) | 11 | 15 | 18 | 29 | 42 | (1.40) | 8 | 22 | 17 | 31 | 45 | (1.50) | | |
| Control de producción | Kazuhiko Sakakibara (Primer y Segundo año) Norio Nakamura (Tercer año) Wazasu Sugimoto (Cuarto año) | 22 | 20 | | | 30 | (1.00) | | | 29 | 10 | 43 | (1.43) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tiempo de entregar informes (Δ Nombre de informe) | | Δ ICR | | | (Avance 1) Δ (Primer año) ▲ | | | (Avance 2) Δ (Segundo año) ▲ | | | (Avance 3) Δ (Tercer año) ▲ | | | (Avance 4) Δ (Cuarto año) ▲ | | | (Avance 5) Δ (Quinto año) ▲ | | | (Avance 6) Δ (Sexto año) ▲ | | | (Avance 7) Δ (Séptimo año) ▲ | | | (Avance 8) Δ (Octavo año) ▲ | | | (Avance 9) Δ (Noveno año) ▲ | | | (Avance 10) Δ (Décimo año) ▲ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Etapa de El Proyecto | | 1er. periodo de trabajo en México | | | 2do. periodo de trabajo en México | | | 3er. periodo de trabajo en México | | | 4to. periodo de trabajo en México | | | 5to. periodo de trabajo en México | | | 6to. periodo de trabajo en México | | | 7mo. periodo de trabajo en México | | | 8vo. periodo de trabajo en México | | | 9mo. periodo de trabajo en México | | | 10mo. periodo de trabajo en México | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leyenda: | | ■ Trabajo en México | | | △ Informe del Inicio | | | ▲ Informe de Avance | | | ■ Informe de Terminación de Actividades | | | ▲ Informe de Terminación del Proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1.5 Diagrama de flujo de la ejecución de El Proyecto

Figura 4 es un diagrama de flujo de la ejecución de El Proyecto en el que están reflejados los cambios realizados durante la ejecución. Los cambios hechos serán detallados más adelante, en la parte que informa sobre las actividades de la transferencia tecnológica.

Figura 4 Diagrama de flujo de la ejecución de El Proyecto



1.6 Consideraciones para determinar el método de ejecución

En el proceso de determinación del método para la transferencia de tecnología, se han tomado en consideración los siguientes puntos.

- (1) Establecer el tema principal de transferencia de tecnología por año.

El periodo de ejecución de El Proyecto es de 3 años. Se establecerán los principales temas de la transferencia de tecnología para cada año como se señala abajo.

Tabla 4 Principales temas de la transferencia de tecnología

| | Principal tema de transferencia (Tecnología de estampado y troquelado) | Contenido |
|-------------|---|---|
| Primer año | Tecnología básica para la operación de estampado y troquelado | Generalidades de estampado y troquelado, especificación de la prensa, propiedades de los materiales para procesar, entre otros. |
| Segundo año | Diseño y fabricación del herramental de mono-proceso | Práctica con el uso de herramientas de prueba, diseño y fabricación de herramientas de mono-proceso para diversos trabajos. |
| Tercer año | Diseño del herramental progresivo | Continuación del diseño y fabricación de herramientas de mono-proceso, diseño del herramental progresivo |

- (2) En el área de transferencia de tecnología de administración de producción, se tratarán la tecnología y herramientas aptas para las empresas de estampado y troquelado.

El tema principal de transferencia técnica de El Proyecto es la tecnología de estampado y troquelado, y la tecnología de la administración de producción es un tema secundario. Con el fin de lograr la transferencia de tecnología efectiva y fructífera por un tiempo limitado no se tratarán la tecnología de administración empresarial ni de la administración de producción en una forma global.

La tecnología de administración de producción que se transferirá a través de El Proyecto abarcará la "tecnología y herramientas de administración de producción necesarias para mejorar la productividad de las fábricas de estampado y troquelado". Esta tecnología de administración de producción se basa en las condiciones y requerimientos particulares inherentes a la operación de estampado y troquelado.

- (3) Se seleccionarán empresas modelo para la transferencia de tecnología de estampado y troquelado, de acuerdo con los temas que proponen.

Las empresas modelo serán seleccionadas de acuerdo con el siguiente criterio: que sean empresas que soliciten asesoría para resolver problemas técnicos que son adecuados como tema de *OJT* para el personal CP, que es factible que se resuelvan dichos problemas técnicos y que sus beneficios se puedan medir durante el periodo de El Proyecto. Para atender los temas de consulta con los que las empresas acudan a El Proyecto, se trabajará flexiblemente haciendo visitas a éstas así como recibéndolas en el CIDESI. Al resolver los problemas, como regla general, las empresas correspondientes saldrán de la lista de empresas modelo. Sin embargo El Proyecto, a lo largo de todo el periodo, estará aceptando nuevas empresas modelo según los temas de consulta por lo que incrementará el número total de empresas modelo.

En el área de administración de producción se llevará a cabo una asesoría por visita con lo que se harán visitas periódicas a las empresas para asesorarlas.

- (4) Se adelantará la transferencia de tecnología al personal CP

Se adelantará la transferencia de tecnología en el CIDESI por los expertos de la JICA hacia el personal CP y una vez que el nivel de tecnología del mismo llegue a cierto grado, se empezará en orden con las actividades tales como seminarios, selección de empresas modelo, etc.

El principal tema de la transferencia de tecnología de El Proyecto es el de estampado y troquelado. Ante todo se transferirán hacia el personal CP particularmente las tecnologías de producción intensivamente. Hasta que el nivel de conocimientos técnicos del personal CP sobre tecnología de estampado y troquelado, llegue a un cierto nivel después de iniciar la transferencia y comience a organizar seminarios para empresas junto con los expertos, es cuando la administración de producción será tomada en cuenta a plena escala en El Proyecto.

1.7 Informes

Tabla 5, una relación de informes entregados.

Tabla 5 Relación de Informes de El Proyecto

| Año | Nombre de informe | Tiempo de entrega | Número de copias y observaciones |
|-------------|---|-------------------|--|
| Primer año | Informe del inicio (IC/R) | Noviembre de 2006 | 20 copias en español (15 para CP) 5 copias en japonés |
| | Informe de avance de El Proyecto (1) (Primer año) | Marzo de 2007 | 20 copias en español (15 para CP) 5 copias en japonés |
| | Informe de terminación de actividades (Primer año) | Marzo de 2007 | 20 copias en español (15 para CP) 5 copias en japonés |
| Segundo año | Informe de avance de El Proyecto (2) (Segundo año) | Noviembre de 2007 | 20 copias en español (15 para CP) 5 copias en japonés |
| | Informe de avance de El Proyecto (3) (Segundo año) | Marzo de 2008 | 20 copias en español (15 para CP) 5 copias en japonés |
| | Informe de terminación de actividades (Segundo año) | Marzo de 2008 | 20 copias en español (15 para CP) 5 copias en japonés |
| Tercer año | Informe de avance de El Proyecto (4) (Tercer año) | Noviembre de 2008 | 20 copias en español (15 para CP) 5 copias en japonés |
| | Informe de avance de El Proyecto (5) (Tercer año) | Marzo de 2009 | 20 copias en español (15 para CP) 5 copias en japonés |
| | Informe de terminación de actividades (Tercer año) | Marzo de 2009 | 20 copias en español (15 para CP) 5 copias en japonés |
| Cuarto año | Informe de avance de El Proyecto (6) (Cuarto año) | Diciembre de 2009 | 20 copias en español (15 para CP) 5 copias en japonés |
| | Informe de terminación de El Proyecto | Diciembre de 2009 | 20 copias en español (15 para CP) 5 copias en japonés |

1.8 PDM (Matriz de Diseño del Programa)

Tabla 6 *PDM* a inicio de El Proyecto. Durante el periodo de la ejecución de El Proyecto, se llevó a cabo 2 veces el cambio del *PDM*.

(1) Primera modificación (acuerdo de los miembros del *JCC* en junio de 2008)

El equipo de expertos de la *JICA* solicitó modificar una parte de la *PDM* debido a que el concepto de la empresa modelo había sido cambiado respecto de la idea concebida originalmente cuando se acordó la Minuta de Reuniones (*MM*) en agosto de 2006; esta solicitud fue aprobada. Cuando se firmó *MM* en agosto de 2006, se acordó que se

seleccionaría una cierta cantidad de empresas modelo en el inicio de El Proyecto a las que se les brindaría asesoría y monitoreo en forma continua hasta el final. La propuesta del equipo de expertos, que consiste en registrar a aquellas empresas que acudan al CIDESI para solicitar asesoría a resolver problemas técnicos que tengan en sus empresas, como empresa modelo fue aceptada, y se modificó la *PDM* en base a esta propuesta. Adicionalmente se aclaró la definición de empresas beneficiadas por el servicio técnico del CIDESI y las PyMEs locales de estampado y troquelado.

(2) Segunda modificación (acuerdo de los miembros del *JCC* en septiembre de 2009)

Se modificó una parte de la expresión en la *PDM* que fue propuesta en la segunda reunión del *JCC*.

Tabla 7, *PDM* después de 2 modificaciones.

Tabla 6 PDM (original)

Tentative Project Design Matrix (PDM)

Project Name: The Project on Technology Transfer for Supporting Industry (Stamping Technology) in the United Mexican States

Project Duration: 3 years

Target Group: Mexican stamping industries

| Narrative Summary | Verifiable Indicators | Means of Verification | Important Assumption | | | | |
|--|---|---|---|-------------------|--|---|--|
| <p>[Overall Goal] Technical capability of the targeted Mexican small- and medium-sized stamping industries in the State of Queretaro and the surrounding area benefited from CIDESEI services is upgraded.</p> | <p>1 Rejection rates, defective rates, and number of complaints from clients (e.g. Assembly industries) on the products of the stamping industries benefited from CIDESEI services decreases.</p> <p>2 The above industries improve their productivity and efficiency through CIDESEI services.</p> <p>3 The number of products of the above industries delivered to assembly industries increases</p> | <p>1 Survey reports of respective institutes, questionnaire to and interview with industries concerned.</p> <p>2 Survey reports of respective institutes, questionnaire to and interview with industries concerned.</p> <p>3 Survey reports of respective institutes, questionnaire to and interview with industries concerned.</p> | <p>a. There is no drastic change in political and economic situation in the United Mexican States.</p> <p>b. Supporting industries development policy continues to be stable.</p> | | | | |
| <p>[Project Purpose] CIDESEI is able to extend appropriate technical services to the targeted Mexican small- and medium-sized stamping industries.</p> | <p>1 Rejection rates, defective rates, and number of complaints from clients (e.g. Assembly industries) on the products of the model companies benefited from CIDESEI services decreases.</p> <p>2 Productivity (e.g. output/hour ratio, rate of return on investment, etc.) of the model companies benefited from CIDESEI services improves</p> <p>3 The stamping industries show the high level of satisfaction on the technical services of CIDESEI.</p> <p>4 The number of clients for technical services increases.</p> | <p>1 Questionnaire to and interview with the model companies and their clients.</p> <p>2 Questionnaire to and interview with the model companies</p> <p>3 Records of advisory services, technical trainings courses/seminars Questionnaire to and interview with the model companies</p> <p>4 Records of advisory services, technical trainings courses/seminars</p> | <p>a. The technical services provided by CIDESEI are extended to other SMIs than the model companies.</p> | | | | |
| <p>[Outputs of the Project]</p> <p>0 The operation and administration of the Project, Strengthening Advisory Division, will be enhanced (Strengthening advisory division).</p> <p>1 Technical capability of the counterpart personnel (hereinafter referred to as "C/P") will be upgraded in the fields of the integrated technology for stamping</p> <p>1-1 Production technology for stamping</p> <p>1-2 Fundamental die design/making technology required for stamping</p> <p>1-3 Production management technology (KAIZEN for manufacturing process of stamping)</p> <p>2 Advisory services in the following fields will be implemented systematically.</p> <p>2-1 Production technology</p> <p>a. Stamping technology and its application</p> <p>b. Proper stamping formation</p> <p>e.g. Safety measures, Increase the productivity</p> <p>c. Measures against rejection and defective</p> <p>2-2 Production management technology (KAIZEN for manufacturing process of stamping)</p> <p>3 Seminars and training courses for targeted industries will be implemented systematically.</p> | <p>0-1 C/Ps are allocated as planned.</p> <p>0-2 Budget is adequately allocated to the local cost of the Project.</p> <p>0-3 Committees and the Project management meetings are held periodically.</p> <p>0-4 The number of publicity of the Project increases.</p> <p>1-1 Each C/P improves his/her knowledge and skill of technology-transfer items.</p> <p>1-2 Original manuals, textbooks and training materials are developed.</p> <p>2-1 The number of implemented advisory services increases.</p> <p>2-2 Related technical data including client information is accumulated.</p> <p>3-1 The number of implemented seminars and training courses, and its participants increases.</p> | <p>0-1 Organization Chart, Allocation of C/Ps and Staffs for the Project.</p> <p>0-2 Budget Allocation for the Project.</p> <p>0-3 Number of Committees and Meetings.</p> <p>0-4 Number of Publicity.</p> <p>1-1 Evaluation Sheet (Assessment of Technical Capability by Japanese Experts).</p> <p>1-2 Lists of Manuals, Textbooks and Materials Developed by C/Ps.</p> <p>2-1 Records of Advisory Services.</p> <p>2-2 Records of Client Information through advisory service.</p> <p>3-1 Record of Technical Training and Seminars.</p> | <p>a. Trained C/Ps remain at CIDESEI.</p> | | | | |
| <p>[Activities]</p> <p>0-1 To allocate necessary personnel as planned.</p> <p>0-2 To conduct baseline survey of the model companies, e.g., Productivity, Rejection rates, Defective rates etc.</p> <p>0-3 To make up plans of activities.</p> <p>0-4 To make budget plan and execute properly.</p> <p>0-5 To establish and operate management system</p> <p>1 Technical Transfer</p> <p>1-1 To make up Technical Cooperation Program.</p> <p>1-2 To implement technology transfer to the C/Ps.</p> <p>1-3 To monitor and evaluate the result of technology transfer to the C/Ps.</p> <p>2 Advisory service</p> <p>2-1 To identify needs for advisory service through company visits and questionnaire survey</p> <p>2-2 To make up plan of advisory services.</p> <p>2-3 To implement advisory services</p> <p>2-4 To monitor and evaluate advisory services.</p> <p>3 Training and Seminar</p> <p>3-1 To identify needs for training/seminars through company visits and questionnaire survey</p> <p>3-2 To make up plan of technical training and seminars.</p> <p>3-3 To implement technical training and seminars</p> <p>3-4 To monitor and evaluate technical training and seminars.</p> | <p style="text-align: center;">Inputs</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">The Mexican side</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">The Japanese side</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>1 Provision and Maintenance of Building and Facilities.</p> <p>2 Allocation of C/P and Administrative personnel.</p> <p>(1) Administrative C/Ps at the commencement</p> <p>(2) Technical C/Ps at the commencement</p> <p>(3) Administrative Staff, necessary number</p> <p>(4) Technical Staff, necessary number</p> <p>(5) Supporting Staff</p> <p>a. Secretary</p> <p>b. Driver</p> <p>c. Other necessary staff upon request by the Japanese experts</p> <p>3 Internal technical transfer from the CIDESEI staff in the Material Testing Division to the project C/Ps.</p> <p>4 Provision of Machinery & Equipment and their Maintenance.</p> <p>5 Local Cost.</p> <p>Necessary budget for the Project.</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>1 Dispatch of Japanese Experts in the following fields</p> <p>a. Chief Advisor / Supporting Industries Promotion</p> <p>b. Integrated stamping technology</p> <p>c. Die design for stamping</p> <p>d. Dis processing</p> <p>e. Production management</p> <p>f. Project Coordination</p> <p>The number of experts and their duration of service will be determined in accordance with the necessity.</p> <p>2 Mexican C/Ps Training in Japan.</p> <p>The number of C/Ps and their duration of training will be determined in accordance with the necessity each year.</p> <p>3 Provision of Minimum and Necessary Machinery & Equipment</p> <p>4 Supporting Local Cost.</p> </td> </tr> </tbody> </table> | | The Mexican side | The Japanese side | <p>1 Provision and Maintenance of Building and Facilities.</p> <p>2 Allocation of C/P and Administrative personnel.</p> <p>(1) Administrative C/Ps at the commencement</p> <p>(2) Technical C/Ps at the commencement</p> <p>(3) Administrative Staff, necessary number</p> <p>(4) Technical Staff, necessary number</p> <p>(5) Supporting Staff</p> <p>a. Secretary</p> <p>b. Driver</p> <p>c. Other necessary staff upon request by the Japanese experts</p> <p>3 Internal technical transfer from the CIDESEI staff in the Material Testing Division to the project C/Ps.</p> <p>4 Provision of Machinery & Equipment and their Maintenance.</p> <p>5 Local Cost.</p> <p>Necessary budget for the Project.</p> | <p>1 Dispatch of Japanese Experts in the following fields</p> <p>a. Chief Advisor / Supporting Industries Promotion</p> <p>b. Integrated stamping technology</p> <p>c. Die design for stamping</p> <p>d. Dis processing</p> <p>e. Production management</p> <p>f. Project Coordination</p> <p>The number of experts and their duration of service will be determined in accordance with the necessity.</p> <p>2 Mexican C/Ps Training in Japan.</p> <p>The number of C/Ps and their duration of training will be determined in accordance with the necessity each year.</p> <p>3 Provision of Minimum and Necessary Machinery & Equipment</p> <p>4 Supporting Local Cost.</p> | <p>a. C/Ps remain at CIDESEI</p> <p style="text-align: right;">(Preconditions)</p> |
| The Mexican side | The Japanese side | | | | | | |
| <p>1 Provision and Maintenance of Building and Facilities.</p> <p>2 Allocation of C/P and Administrative personnel.</p> <p>(1) Administrative C/Ps at the commencement</p> <p>(2) Technical C/Ps at the commencement</p> <p>(3) Administrative Staff, necessary number</p> <p>(4) Technical Staff, necessary number</p> <p>(5) Supporting Staff</p> <p>a. Secretary</p> <p>b. Driver</p> <p>c. Other necessary staff upon request by the Japanese experts</p> <p>3 Internal technical transfer from the CIDESEI staff in the Material Testing Division to the project C/Ps.</p> <p>4 Provision of Machinery & Equipment and their Maintenance.</p> <p>5 Local Cost.</p> <p>Necessary budget for the Project.</p> | <p>1 Dispatch of Japanese Experts in the following fields</p> <p>a. Chief Advisor / Supporting Industries Promotion</p> <p>b. Integrated stamping technology</p> <p>c. Die design for stamping</p> <p>d. Dis processing</p> <p>e. Production management</p> <p>f. Project Coordination</p> <p>The number of experts and their duration of service will be determined in accordance with the necessity.</p> <p>2 Mexican C/Ps Training in Japan.</p> <p>The number of C/Ps and their duration of training will be determined in accordance with the necessity each year.</p> <p>3 Provision of Minimum and Necessary Machinery & Equipment</p> <p>4 Supporting Local Cost.</p> | | | | | | |

Tabla 7 PDM (después de modificaciones)

Project Design Matrix (PDM) ver.2

Project Name: The Project on Technology Transfer for Supporting Industry (Stamping Technology) in the United Mexican States
 Project Duration: 3 years and one month
 Target Group: Mexican stamping industries

Date: 11 Sep 2009

| Narrative Summary | Verifiable Indicators | Means of Verification | Important Assumption | | | | |
|--|---|---|---|-------------------|--|---|---|
| <p>[Overall Goal] Technical capability of the targeted Mexican small- and medium-sized stamping industries in the State of Queretaro and the surrounding area is upgraded.</p> | <p>1 Rejection rates, defective rates, and number of complaints from clients (e.g., Assembly Industries) on the products of the stamping industries decrease.</p> <p>2 The above industries improve their productivity and efficiency.</p> <p>3 The number of products of the above industries delivered to assembly industries increases.</p> | <p>1 Survey reports of respective institutes, questionnaire to and interview with industries concerned.</p> <p>2 Survey reports of respective institutes, questionnaire to and interview with industries concerned.</p> <p>3 Survey reports of respective institutes, questionnaire to and interview with industries concerned.</p> | <p>a. There is no drastic change in political and economic situation in the United Mexican States.</p> <p>b. Supporting industries development policy continues to be stable.</p> | | | | |
| <p>[Project Purpose] CIDESI is able to extend appropriate technical services to the targeted Mexican small- and medium-sized stamping industries.</p> | <p>1 Rejection rates, defective rates, and number of complaints from clients (e.g. Assembly Industries) on the products of the model companies benefited from CIDESI services decrease.</p> <p>2 Productivity (e.g. output/inour ratio, rate of return on investment, etc.) of the model companies benefited from CIDESI services improves.</p> <p>3 The stamping industries show the high level of satisfaction on the technical services of CIDESI.</p> <p>4 The number of clients of technical services by CIDESI increases.</p> | <p>1 Questionnaire to and interview with the model companies and their clients.</p> <p>2 Questionnaire to and interview with the model companies</p> <p>3 Questionnaire to the model companies and participants in the technical trainings courses/seminars</p> <p>4 Records of advisory services, technical trainings courses/seminars</p> | <p>a. The technical services provided by CIDESI are extended to other SMIs than the model companies.</p> | | | | |
| <p>[Outputs of the Project]</p> <p>0 The operation and administration of the Project, Strengthening Advisory Division, are enhanced (Strengthening advisory division).</p> <p>1 Technical capability of the counterpart personnel (hereinafter referred to as "C/P") is upgraded in the fields of the integrated technology for stamping</p> <p>1-1 Production technology for stamping</p> <p>1-2 Fundamental die design/making technology required for stamping</p> <p>1-3 Production management technology (KAIZEN for manufacturing process of stamping)</p> <p>1-4 Manuals, textbooks and training materials are developed.</p> <p>2 Advisory services in the following fields are implemented systematically.</p> <p>2-1 Production and management technologies</p> <p>a. Stamping technology and its application</p> <p>b. Proper stamping formation</p> <p>c. Safety measures, increase the productivity</p> <p>d. Measures against rejection and defective</p> <p>e. Production management technology (KAIZEN for manufacturing process of stamping)</p> <p>2-2 Related technical data including client information are accumulated.</p> <p>3 Seminars and training courses for targeted industries are implemented systematically.</p> | <p>0-1 C/Ps are allocated as planned.</p> <p>0-2 Budget is adequately allocated to the local cost of the Project.</p> <p>0-3 Committees and the Project management meetings are held periodically.</p> <p>0-4 The number of publicity of the Project increases.</p> <p>1-1,2,3 Each C/P improves his/her knowledge and skill of technology-transfer items.</p> <p>1-4 The quality and number of manuals, textbooks and training materials</p> <p>2-0 Implementation system of advisory services are established.</p> <p>2-1 The number of implemented advisory services</p> <p>2-2 The number of related technical data including client information</p> <p>3-0 Schedule of seminars and training courses are established.</p> <p>3-1 The number of implemented seminars and training courses, and its participants</p> | <p>0-1 Organization Chart, Allocation of C/Ps and Staffs for the Project.</p> <p>0-2 Budget Allocation for the Project.</p> <p>0-3 Number of Committees and Meetings.</p> <p>0-4 Number of Publicity.</p> <p>1-1.2.3 Evaluation Sheet (Assessment of Technical Capability by Japanese Experts).</p> <p>1-4 Lists of Manuals, Textbooks and Materials developed by C/Ps and reviewed by Japanese Experts.</p> <p>2-0 Plan of advisory services</p> <p>2-1 Records of Advisory Services.</p> <p>2-2 Records of Client Information through advisory services.</p> <p>3-0 Schedule of seminars and training courses</p> <p>3-1 Record of Technical Training and Seminars.</p> | <p>a. Trained C/Ps remain at CIDESI.</p> | | | | |
| <p>[Activities]</p> <p>0-1 To allocate necessary personnel as planned.</p> <p>0-2 To make budget plan and execute properly.</p> <p>0-3 To make up plans of activities.</p> <p>0-4 To establish and operate publicity system.</p> <p>0-5 To conduct baseline survey of industries concerned. e.g., Productivity, Rejection rates, Defective rates etc.</p> <p>1 Technical Transfer</p> <p>1-1 To make up Technical Cooperation Program.</p> <p>1-2 To implement technology transfer to the C/Ps.</p> <p>1-3 To monitor and evaluate the result of technology transfer to the C/Ps.</p> <p>2 Advisory service</p> <p>2-1 To identify needs for advisory service through company visits</p> <p>2-2 To make up plan of advisory services.</p> <p>2-3 To implement advisory services</p> <p>2-4 To monitor and evaluate advisory services.</p> <p>3 Training and Seminar</p> <p>3-1 To identify needs for training/seminars through company visits</p> <p>3-2 To make up plan of technical training and seminars.</p> <p>3-3 To implement technical training and seminars</p> <p>3-4 To monitor and evaluate technical training and seminars.</p> | <p style="text-align: center;">Inputs</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">The Mexican side</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">The Japanese side</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>1 Provision and Maintenance of Building and Facilities.</p> <p>2 Allocation of C/P and Administrative personnel.</p> <p>(1) Administrative C/Ps at the commencement</p> <p>(2) Technical C/Ps at the commencement</p> <p>(3) Administrative Staff, necessary number</p> <p>(4) Technical Staff, necessary number</p> <p>(5) Supporting Staff</p> <p>a. Secretary</p> <p>b. Driver</p> <p>c. Other necessary staff upon request by the Japanese experts</p> <p>3 Internal technical transfer from the CIDESI staff in the Material Testing Division to the project C/Ps.</p> <p>4 Provision of Machinery & Equipment and their Maintenance.</p> <p>5 Local Cost. Necessary budget for the Project.</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>1 Dispatch of Japanese Experts in the following fields</p> <p>a. Chief Advisor / Supporting Industries Promotion</p> <p>b. Integrated stamping technology</p> <p>c. Stamping die design and making (1)</p> <p>d. Stamping die design and making (2)</p> <p>e. Die processing</p> <p>f. Production management</p> <p>The number of experts and their duration of service will be determined in accordance with the necessity.</p> <p>2 Mexican C/Ps Training in Japan. The number of C/Ps and their duration of training will be determined in accordance with the necessity each year.</p> <p>3 Provision of Minimum and Necessary Machinery & Equipment</p> <p>4 Supporting Local Cost.</p> </td> </tr> </tbody> </table> | | The Mexican side | The Japanese side | <p>1 Provision and Maintenance of Building and Facilities.</p> <p>2 Allocation of C/P and Administrative personnel.</p> <p>(1) Administrative C/Ps at the commencement</p> <p>(2) Technical C/Ps at the commencement</p> <p>(3) Administrative Staff, necessary number</p> <p>(4) Technical Staff, necessary number</p> <p>(5) Supporting Staff</p> <p>a. Secretary</p> <p>b. Driver</p> <p>c. Other necessary staff upon request by the Japanese experts</p> <p>3 Internal technical transfer from the CIDESI staff in the Material Testing Division to the project C/Ps.</p> <p>4 Provision of Machinery & Equipment and their Maintenance.</p> <p>5 Local Cost. Necessary budget for the Project.</p> | <p>1 Dispatch of Japanese Experts in the following fields</p> <p>a. Chief Advisor / Supporting Industries Promotion</p> <p>b. Integrated stamping technology</p> <p>c. Stamping die design and making (1)</p> <p>d. Stamping die design and making (2)</p> <p>e. Die processing</p> <p>f. Production management</p> <p>The number of experts and their duration of service will be determined in accordance with the necessity.</p> <p>2 Mexican C/Ps Training in Japan. The number of C/Ps and their duration of training will be determined in accordance with the necessity each year.</p> <p>3 Provision of Minimum and Necessary Machinery & Equipment</p> <p>4 Supporting Local Cost.</p> | <p>a. C/Ps remain at CIDESI</p> <p style="text-align: right;">(Preconditions)</p> |
| The Mexican side | The Japanese side | | | | | | |
| <p>1 Provision and Maintenance of Building and Facilities.</p> <p>2 Allocation of C/P and Administrative personnel.</p> <p>(1) Administrative C/Ps at the commencement</p> <p>(2) Technical C/Ps at the commencement</p> <p>(3) Administrative Staff, necessary number</p> <p>(4) Technical Staff, necessary number</p> <p>(5) Supporting Staff</p> <p>a. Secretary</p> <p>b. Driver</p> <p>c. Other necessary staff upon request by the Japanese experts</p> <p>3 Internal technical transfer from the CIDESI staff in the Material Testing Division to the project C/Ps.</p> <p>4 Provision of Machinery & Equipment and their Maintenance.</p> <p>5 Local Cost. Necessary budget for the Project.</p> | <p>1 Dispatch of Japanese Experts in the following fields</p> <p>a. Chief Advisor / Supporting Industries Promotion</p> <p>b. Integrated stamping technology</p> <p>c. Stamping die design and making (1)</p> <p>d. Stamping die design and making (2)</p> <p>e. Die processing</p> <p>f. Production management</p> <p>The number of experts and their duration of service will be determined in accordance with the necessity.</p> <p>2 Mexican C/Ps Training in Japan. The number of C/Ps and their duration of training will be determined in accordance with the necessity each year.</p> <p>3 Provision of Minimum and Necessary Machinery & Equipment</p> <p>4 Supporting Local Cost.</p> | | | | | | |

2. Estudio de base

Se realizó, por medio de un nuevo contrato de consignación en México, un estudio por encuestas aplicadas a las empresas relacionadas con el estampado y troquelado que se ubican en los estados alrededor del CIDESI. Las encuestas consisten en preguntas sobre la productividad, la tasa de productos defectuosos, entre otras, que deberán ser los indicadores para la evaluación de El Proyecto.

Previo al nuevo contrato de consignación de trabajos, el equipo de expertos recibió del gobierno del Estado de Querétaro y del de San Luis Potosí, así como de una asociación empresarial (CANACINTRA), una base de datos de empresas de diferentes rubros. De acuerdo con esta base de datos realizó una preselección de empresas y elaboró una lista de 825 empresas que muy posiblemente se dedican a lo relacionado con el estampado y troquelado en ambos estados y la entregó al consignatario del trabajo.

Los productos obtenidos en los trabajos comisionados nuevamente en México son los siguientes 2 puntos:

- Lista de 417 empresas relacionadas con el estampado y troquelado en los Estados de Querétaro y de los estados de alrededor (Tabla 8), que incluye el resultado de una selección de empresas, confirmando por teléfono a 825 empresas antes mencionadas sobre el perfil de sus trabajos.
- Una relación de respuestas de las encuestas aplicadas a 82 empresas de estampado y troquelado, 69 de diseño y fabricación de herramientas para estampado y troquelado así como de 20 empresas ensambladoras que compran partes estampadas y troqueladas (Tabla 9)

Tabla 8 Número de empresas relacionadas con el estampado y troquelado

| Troqueladoras Fabricantes y/o Diseñadoras de Troqueles | |
|---|------------|
| QUERETARO | 202 |
| SAN LUIS POTOSI | 38 |
| Otros Edos. | 35 |
| TOTAL | 275 |

| Ensambladoras | |
|-----------------|------------|
| QUERETARO | 118 |
| SAN LUIS POTOSI | 21 |
| Otros Edos. | 3 |
| TOTAL | 142 |

Tabla 9 Número de empresas que contestaron a los cuestionarios

| Estado | Troqueladoras | Fabricantes y/o Diseñadores de Troqueles | Ensambladores | TOTAL |
|-----------------|---------------|--|---------------|------------|
| QUERETARO | 35 | 59 | 13 | 107 |
| SAN LUIS POTOSI | 18 | 4 | 4 | 26 |
| PUEBLA | 1 | 0 | 0 | 1 |
| MEXICO y DF | 19 | 2 | 2 | 23 |
| JALISCO | 8 | 2 | 0 | 8 |
| HIDALGO | 1 | 0 | 0 | 1 |
| GTO | 2 | 1 | 0 | 3 |
| AGUASCALIENTES | 0 | 1 | 1 | 2 |
| TOTAL | 82 | 69 | 20 | 171 |

El Anexo-1 es el cuestionario, y el Anexo-2 es el resultado del concentrado de las respuestas. De las respuestas a las encuestas dirigidas a las PyMEs locales de estampado y troquelado, se pudieron obtener datos sobre, entre otros, el indicador de la productividad según las ventas por empleado; la variedad y tasa de fabricación interna de los herramientas utilizados, el espesor de los materiales para procesar, la tasa de productos defectuosos, que serían datos para estimar su capacidad tecnológica; y además el nivel de acceso a diversos tipos de apoyo técnico brindado por el CIDESI y el grado de satisfacción. Asimismo, las respuestas por parte de ensambladoras comprenden datos, tales como la tasa de adquisición nacional de partes de estampado y troquelado, la evaluación hacia los proveedores nacionales de las mismas, el nivel de acceso a diversos tipos de apoyo técnico brindado por el CIDESI y el grado de satisfacción.

3. Estudio de necesidades

Se realizó un estudio para conocer el nivel de tecnología que tienen las empresas que están alrededor del CIDESI y sondear donde está la necesidad para la asistencia técnica del CIDESI. El estudio se llevó a cabo a través de visitas a plantas y entrevistas hechas por los expertos de la JICA y el personal CP. Se realizó dicho estudio de manera continua desde el primer período hasta el tercer período de trabajo en México, durante el cual se visitaron en total 49 empresas. En el Anexo-3 se presentan las hojas de estudio de las 49 empresas. De igual manera en el Anexo-4 se presenta el análisis de los resultados del estudio.

Se ha confirmado lo que se sospechaba, una realidad en que la mayoría de las empresas locales incluyendo las grandes, carecen de conocimientos básicos de estampado y troquelado y operan únicamente contando con sus experiencias. Asimismo se ha confirmado que el contenido programado de las actividades relacionadas con la transferencia de tecnología es el adecuado.

Cuando se hicieron visitas a empresas, el personal CP les dio a conocer las actividades de El Proyecto como el seminario técnico y la asesoría técnica hacia empresas que se planea llevarse a cabo próximamente y también las invitó a que participaran a El Proyecto.

4. Lineamientos para la transferencia de tecnología - Tecnología de Producción-

4.1 Actividad laboral en el área de estampado y troquelado del CIDESI después de 3 años.

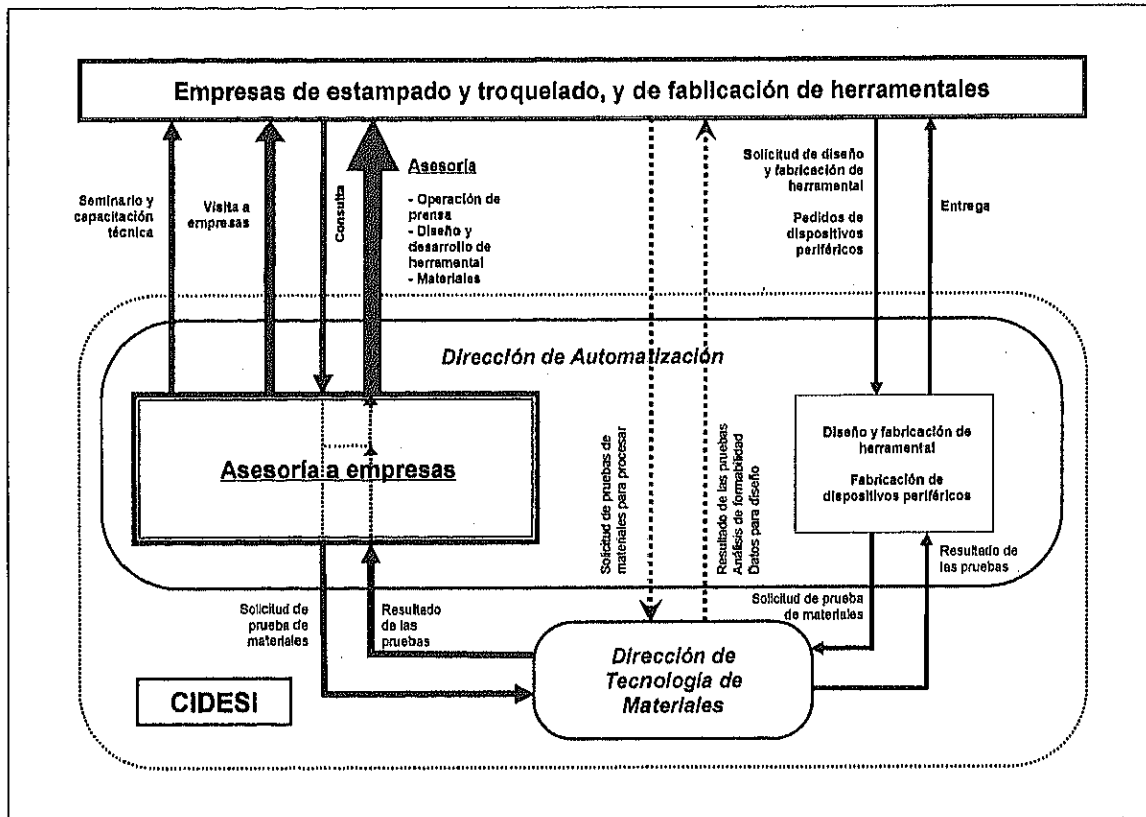
El objetivo de El Proyecto es; “Que el CIDESI, la institución CP de El Proyecto, proporcione servicios apropiados para las PyMEs de estampado y troquelado”. Se proyectaron como se señala a continuación el nivel de conocimientos y experiencia del personal que brindaría dichos servicios apropiados así como las actividades laborales que el mismo personal efectuaría después de 3 años.

- 1) El personal tendrá los conocimientos sistemáticos de la tecnología de estampado y troquelado. Y podrá atender a las PyMEs de estampado y troquelado de la región aledaña para mejorar su nivel técnico y difundir la misma tecnología entre ellas.*
- 2) El personal tendrá los conocimientos y experiencia de asesoría necesarios para apoyar a las empresas de estampado y troquelado en su mejoramiento de productividad tanto en términos de tecnología de producción como en administración de producción.*
- 3) El personal tendrá conocimientos teóricos y experiencia sobre diseño, desarrollo, fabricación y afinación de herramental, del mono-proceso al progresivo. A su vez los aprovechará para asistir a empresas utilizando facilidades del CIDESI y también estará capacitado para responder a la demanda de empresas.*
- 4) Estará capacitado para diseñar y fabricar dispositivos estandarizados y periféricos que son necesarios para el trabajo de la prensa. Podrá aprovechar esta experiencia en la asesoría a empresas además de atender pedidos de las mismas.*
- 5) La Dirección de Tecnología de Materiales tendrá la capacidad de analizar las características de formabilidad de materiales para procesar; de acuerdo con los pedidos de empresas y se podrán proporcionar datos de referencia para el diseño.*

Figura 5 Trabajo del CIDESI para las PyMEs en el área de estampado y troquelado, el cual es una meta a alcanzar después de 3 años. El principal trabajo será la asistencia a empresas y se

realizará también, según sea necesario, el diseño y fabricación de herramientas y equipos periféricos. La Dirección de Tecnología de Materiales del CIDESI apoyará dicho trabajo internamente.

Figura 5 Trabajo del área de estampado y troquelado del CIDESI después de 3 años



4.2 Contenido de la tecnología a transferir

Figura 6 y Tabla 10 describen los 3 elementos (prensa, herramienta, material para procesar) de estampado y troquelado, además de ello, señalan los servicios que el CIDESI ofrecerá respecto a cada uno de los elementos después de 3 años así como resumen los conceptos de transferencia de tecnología a través de El Proyecto que permitirán realizar dichos servicios en el futuro. Se llevará a cabo la transferencia de tecnología en estos conceptos mediante cursos teóricos y prácticos, asesoría a las empresas y seminarios técnicos.

Figura 6 Asistencia a las empresas de estampado y troquelado por parte del CIDESI y transferencia de tecnología de El Proyecto

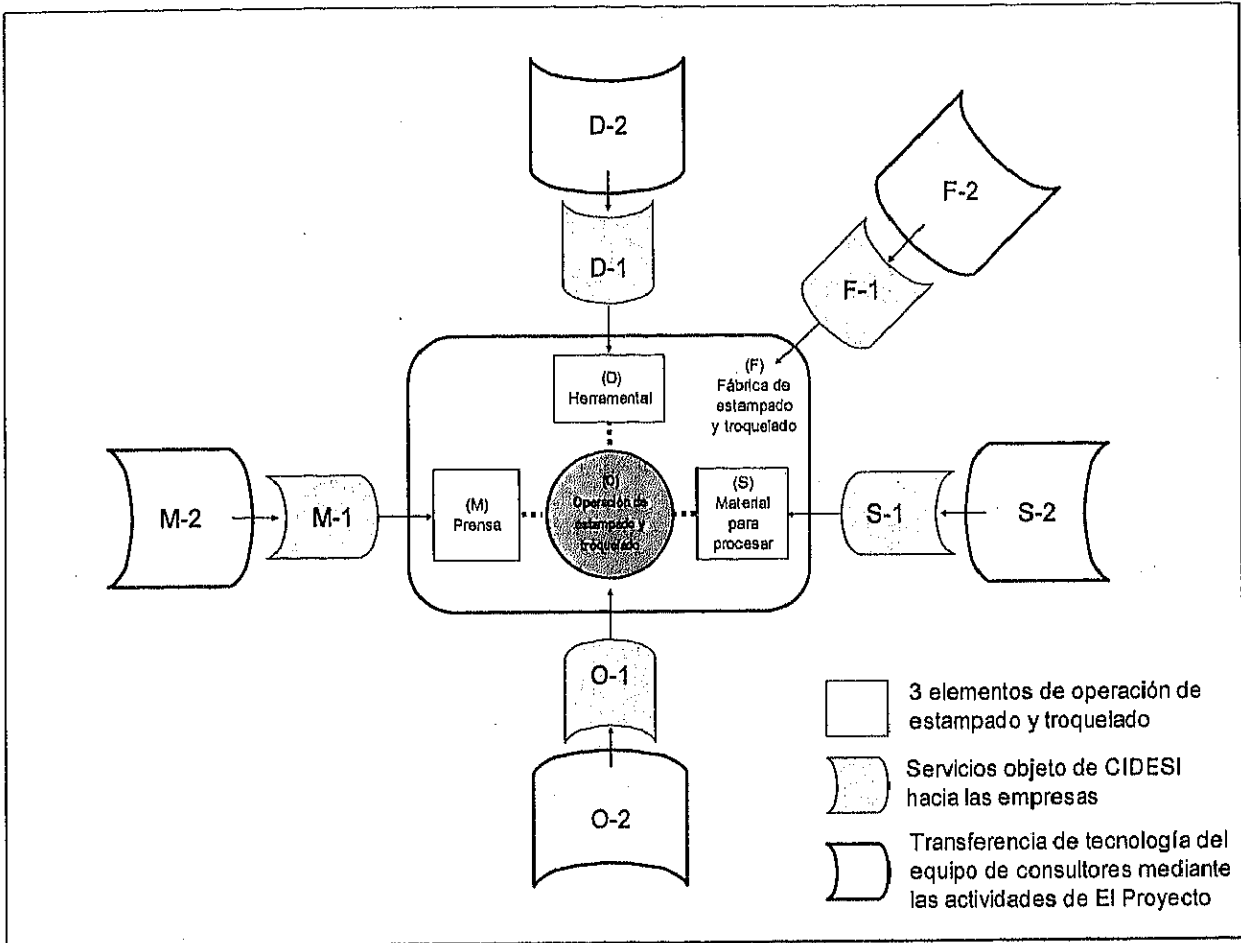


Tabla 10 Asistencia a las empresas de estampado y troquelado por parte del CIDESI y transferencia de tecnología de El Proyecto

| Servicios de CIDESI hacia las empresas | | Transferencia de tecnología del equipo de consultores hacia CIDESI en El Proyecto | |
|--|--|---|--|
| M-1 | Medición de especificaciones de la prensa Selección de la prensa Plan de capacidad de la prensa Establecimiento de las condiciones de operación de estampado y troquelado Inspección Lista de revisión diaria al inicio de la jornada Lista de revisión periódica Medidas contra defectos Fabricación y venta del dispositivo periférico | M-2 | Tipos, formas y estructuras de la prensa 3 elementos dinámicos de la prensa (fuerza, energía y velocidad de estampado y troquelado) Especificaciones de la prensa, métodos de mediciones y análisis Capacidad de proceso y condiciones de operación de estampado y troquelado Selección de la prensa Accidentes de la prensa Mantenimiento e inspección de la prensa Medidas contra defectos Especificaciones y diseño del dispositivo periférico |
| D-1 | Mantenimiento y conservación del herramental Ensamble, ajuste, cambio, mantenimiento y reparación del herramental Diseño del herramental de mono-proceso Fabricación y venta del herramental de mono-proceso Diseño del herramental de multi-procesos (progresivo) Selección del material del herramental Asesoría para estandarizar el herramental Fabricación de juego de herramientas (Die Set) Estandarización del juego de herramientas (Die Set) Asesoría de cambio rápido del herramental (QDC) Medidas contra defectos | D-2 | Tipos y estructuras del herramental Ensamble, ajuste, cambio, mantenimiento y reparación del herramental Material y tratamiento térmico del herramental Diseño del herramental de mono-proceso Automatización de la prensa y <i>Strip layout</i> Teoría y diseño del herramental de multi-procesos (progresivo) Fabricación de prototipo del herramental y prueba de corte del mismo Estandarización del herramental Estandarización del juego de herramientas Cambio rápido del herramental (QDC) Medidas contra defectos |
| S-1 | Inspección de materiales Asesoría del método de uso de datos Medidas contra defectos | S-2 | Propiedades de los materiales para procesar (valores n , r y F) Propiedades, formabilidad, límites de formabilidad (rupturas α y β), <i>Shapability</i> de los materiales para procesar Método de medición de las propiedades de los materiales |
| O-1 | Control de la operación de estampado y troquelado Estandar de la operación de estampado y troquelado Operación segura Automatización de la operación de estampado y troquelado (LCA) Fabricación y venta de equipos accesorios | O-2 | Segmentación, tipos y precisión de la operación de estampado y troquelado Cálculo de la capacidad de proceso de la operación de estampado y troquelado Sistema de operación de estampado y troquelado Layout de producción Estampado y troquelado y lubricantes |
| F-1 | Sistema de control de operación Sistema de control de máquinas y equipos Sistema de mantenimiento de máquinas y equipos Sistema de control de calidad Sistema de control de producción | F-2 | Sistema de control de operación Sistema de control de máquinas y equipos Sistema de mantenimiento de máquinas y equipos Sistema de control de calidad Herramientas y sistema de control de producción |

5. Reporte de las actividades relacionadas con la transferencia de tecnología - Tecnología de Producción -

5.1 Contraparte

Durante los 3 años de El Proyecto, 9 miembros de la CP, sin faltar ninguno, recibieron la transferencia de tecnología manteniendo el interés y el entusiasmo hacia el estampado y troquelado.

5.2 Curso teórico

Los expertos de la JICA se encargaron durante los 3 años de; la tecnología de estampado y troquelado en general; diseño y fabricación de herramientas (A); diseño y fabricación de herramientas (B); impartición de cursos teóricos una vez a la semana por cada uno de los expertos respectivamente. Respondiendo a la solicitud de la CP, el experto encargado de la afinación de herramientas impartió un curso teórico una vez a la semana durante el noveno y décimo periodo.

Desde el primero hasta el séptimo periodo de trabajo en México, con el fin de que el personal CP dominara bien la tecnología transferida, el personal CP resumió por turnos lo aprendido en cada curso teórico y tuvo la oportunidad de realizar en la siguiente semana una presentación frente a los expertos y todo el personal CP (reunión de repaso). Cabe mencionar que el curso teórico del experto en el campo de tecnología de estampado y troquelado en general se suspendió durante el séptimo periodo de trabajo en México, de igual forma se suspendió la reunión de repaso a partir del octavo periodo de trabajo en México. Esto se decidió por haber considerado que había aumentado la carga de actividades de la CP.

9 miembros de la CP participaron en todos los cursos teóricos durante 3 años. Incluso respondiendo a su petición, se admitió la participación en algunos cursos teóricos de representantes de instituciones externas, referidas a continuación.

Tabla 11 Participación en los cursos teóricos de parte de otras instituciones

| Institución / Empresa | | Periodo de admisión | Número de participantes |
|-----------------------|--|--|-------------------------|
| CIATEQ | Instituto de investigación integrado al sistema CONACYT | Primero y segundo periodos de trabajo en México | 2 |
| | | Del tercero al quinto periodo de trabajo en México | 1 |
| ITQ | Instituto Tecnológico de Querétaro | Del segundo al quinto periodo de trabajo en México | 2 |
| MABE | Empresa ensambladora grande de aparatos electrodomésticos en Querétaro | Del segundo al quinto periodo de trabajo en México | 2 |

En la Figura 7 se señalan los temas de los cursos teóricos establecidos por cada uno de los expertos de la JICA para cada periodo de su trabajo en México. Cabe mencionar que a partir del cuarto periodo se le agregó al tema del curso teórico "el diseño de una prensa". El conocimiento del diseño de la prensa es sumamente valioso en México, donde no existen

fabricantes de prensas. El Anexo-5 es una lista de todos los cursos realizados así mismo el Anexo-6 es una parte del material didáctico del curso.

Sumando los 2 cursos teóricos que impartió el experto de afinación de Herramientales, que trataron el tema de “fabricación y ensamble de herramientas”, el número total de clases de los cursos teóricos impartidos por 5 expertos de la JICA asciende a 151 durante 3 años.

5.3 Prensas existentes

El CIDESI contaba con una prensa mecánica checoslovaca de 100 toneladas y otra de 5 toneladas, sin embargo, ambas estaban abandonadas en el momento del inicio de El Proyecto. Eran máquinas viejas y no contaban con el documento de sus especificaciones, manual de instrucciones ni el diagrama del circuito eléctrico. Estas prensas fueron instaladas formalmente y quedaron listas para la operación después de su reparación y los preparativos necesarios para la instalación, junto con el trabajo para la prensa servo donada, de la que se mencionará más adelante.

5.4 Diseño y fabricación de herramientas

En la Tabla 12 se muestra una relación comparativa del número de herramientas que se tenía planeado diseñar y fabricar como práctica, y el número de herramientas fabricados en realidad.

Tabla 12 Diseño y fabricación de herramientas

| | Programados (Número) | Real (Número) |
|---|----------------------|---------------|
| Herramientales de prueba (mono proceso) | 2 | 3 |
| Herramientales de mono proceso | 6 | 9 |
| Diseño del herramental progresivo | 1 | 2 |
| Fabricación del herramental progresivo | 0 | 2 |
| Diseño y fabricación de equipo de QDC | 1 | 1 |

(1) Herramientales de prueba

La práctica para el diseño y la fabricación de herramientas empezó con herramientas de prueba. Según el plan, se iban a fabricar 2 herramientas, uno de corte y otro de doblado, sin embargo se agregó el de embutido y se fabricaron en total 3 herramientas de prueba. Véase como referencia el Anexo-7 sobre los herramientas de prueba y su aprovechamiento.

Contando con los herramientas de prueba, se estiman los valores de la tasa de penetración del corte, de "n" y "r" de diversos tipos de materiales, luego estos valores estimados se comparan con los resultados de la prueba formal de tensión de materiales. La primera recolección de los datos fue una de las tareas asignadas al personal CP cuando terminó el

cuarto período de trabajo en México. En el quinto período se reportó este resultado y se verificó su contenido. Se obtuvieron resultados cercanos a lo que se había esperado.

Cabe mencionar que a pesar de que se había planeado seguir incrementando la base de datos de los resultados de la comparación durante el resto del período de El Proyecto, debido a que en la segunda mitad de El Proyecto se adicionaron nuevas actividades que no habían sido programadas inicialmente como son el desarrollo de la prensa de eslabón y la fabricación del herramental progresivo, no se pudo avanzar en la labor de incrementar la base de datos conforme a lo planeado, por tanto, al momento del término de El Proyecto, no se logró completar dicha base de datos.

(2) Diseño y fabricación de herramientas de mono proceso

Se diseñaron y fabricaron 9 herramientas superando el plan original de realizar 6 herramientas. De ellos 3 son para fabricar un producto de publicidad de El Proyecto. Los restantes que se diseñaron y fabricaron en la segunda mitad del periodo de El Proyecto son para ser instalados en el equipo de *QDC*.

En la Figura 8 se muestra el resultado del diseño y fabricación de herramientas. El cronograma básico consistía en que se diseñaba el concepto del herramental bajo la orientación de los expertos, y el personal CP desarrollaba diseños de detalles, planos de partes y adquiría los materiales aprovechando el periodo cuando los expertos estaban de regreso en Japón. Según fuese necesario el personal CP se comunicaba con los expertos a Japón para aclarar dudas y confirmar algunos puntos. Aunque una parte de las piezas se mandaron a hacer fuera del CIDESI, el maquinado de las piezas, el ensamble y el ajuste para fabricar herramientas se llevaron a cabo por el personal del laboratorio de mecanización del CIDESI con la asesoría e instrucción del experto del área de afinación de herramientas.

(3) Diseño y fabricación de herramientas progresivos

El herramental progresivo fue el tema a tratar en el tercer año. A partir del séptimo periodo de trabajo en México, participó el experto encargado de diseño y fabricación de herramientas (B) (herramental progresivo) iniciando primero con el curso teórico. Véase el inciso 5.2.

Como una parte de la práctica del diseño y fabricación del herramental progresivo, primero se abordó el proyecto de un herramental progresivo para acuñado (4 procesos con 5 estaciones) como la etapa preparativa, desde el sexto periodo de trabajo en México. Al recibir El Proyecto el experto formalmente encargado, la CP solicitó realizar la fabricación y ajustes del herramental progresivo sin limitarse a su diseño durante El Proyecto. Se inició el trabajo bajo este nuevo esquema. Al terminar el octavo periodo de trabajo en México cuando la

fabricación del herramental progresivo para el acuñado fue terminada, el experto asignó la tarea de diseñar un serio herramental progresivo (6 procesos con 7 estaciones) contemplando su fabricación y prueba. Dicho herramental fue fabricado en su totalidad durante el décimo periodo de trabajo en México.

Cabe mencionar que durante el intervalo entre el noveno y décimo periodo, cuando los expertos se encontraban en Japón, el personal CP recibió un orden de pedido del diseño y fabricación de un herramental progresivo de una empresa y este se entregó. Durante ese proceso los expertos ofrecieron una serie de sugerencias vía correos electrónicos.

(4) Desarrollo del equipo *QDC*

El equipo de *QDC* (*Quick Die Change*) es una de las herramientas para acortar el tiempo de cambio de herramientas. Sin embargo, la mayoría de las PyMEs en México no conocen todavía el concepto de *QDC*. Debe ser uno de los conceptos que deberían ser incluidos en las actividades del CIDESI, siendo la institución pública de asistencia técnica, que está encargada de dar a conocer nuevas tecnologías hacia la industria.

El equipo de *QDC* donado por la Fundación para la Promoción de la Tecnología de Herramentales de Japón, gracias a la labor de uno de los expertos, llegó al CIDESI a finales del séptimo periodo de trabajo en México. Este equipo fue montado en la prensa de servo donada y fue presentado ante los participantes del seminario técnico efectuado en el CIDESI durante el octavo período.

El equipo donado por Japón es la unidad más moderna hecha por el fabricante más avanzado en ese país. Es muy significativo que el CIDESI desarrolle el equipo de *QDC* que es susceptible de ser producido en México aprovechando la idea esencial de este equipo. En el séptimo período de trabajo en México el diseño de dicho equipo fue incluido en las actividades y se inició su desarrollo. Posteriormente se ensambló bajo la asesoría del experto encargado de afinación de herramientas durante el noveno período.

Figura 8 Resultado del diseño y fabricación de herramientas

Registro del diseño y la fabricación de herramientas mono-proceso y progresivos

| Trabajo en México | Responsable | 3ra | | 4ta | | 5ta | | 6ta | | 7ma | | 8va | | 9na | | 10ma | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------|---------|--------|------------|---------|-----------|----------|--------|------------|---------|-----------|----------|-------|---------|--------|------------|---------|-----------|----------|--------|------------|---------|-----------|----------|
| | | Año 2007 | junio | julio | agosto | septiembre | octubre | noviembre | dicembre | enero | febrero | marzo | abril | mayo | junio | julio | agosto | septiembre | octubre | noviembre | dicembre | | | | | |
| | | Año 2005 | enero | febrero | marzo | abril | mayo | junio | julio | agosto | septiembre | octubre | noviembre | dicembre | enero | febrero | marzo | abril | mayo | junio | julio | agosto | septiembre | octubre | noviembre | dicembre |
| Herramientas de prueba | Corta | Arnel, Javier, Cristian | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Doblez | Néils, Jesús, Alfredo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Embutido | Saúl, Jesús, Celso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Artículo de promoción | Exposición | Saúl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Corte de silueta | José | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Herramiental para el burling | Punzonado | Javier | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Herramiental para el coblez | Arnel, Javier, Cristian | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Para la unidad ODC | Progresivo (moneda) | Néils | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Corta-embudo (500) | José | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Corta-embudo (600) | Javier | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Compuesto | Néils | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Embutido rectangular | Néils, José | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Progresivo | Javier | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Unidad ODC | José | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Llegada de CDC (donado por The Die and Mold Promotion Foundation de Japón) al CIDESI

5.5 Desarrollo de la prensa de eslabón

En el segundo año de El Proyecto, el experto encargado de la tecnología de estampado y troquelado en general eligió como el tema para el curso teórico el diseño de la prensa de eslabón. Como consecuencia de ello, la CP solicitó realizar el desarrollo de la prensa de eslabón bajo el esquema de El Proyecto. Se juzgó que dicha solicitud era pertinente tomando en consideración que la prensa de eslabón pertenece a la siguiente generación de prensas que las empresas de estampado y troquelado en México deberán implementar en el futuro. Esta decisión fue apoyada en la amplia experiencia con que cuenta CIDESI en el ensamble de maquinaria por lo que se puede esperar un gran efecto que asegure los resultados de la transferencia de tecnología hacia el personal CP y la sustentabilidad de los mismos. Por lo anterior, dentro del presupuesto para El Proyecto de 2008, se aseguró una parte del costo de los materiales y componentes para la prensa de eslabón de 45 toneladas.

A partir del sexto periodo de trabajo en México, el personal CP inició el diseño de la prensa asignando el trabajo correspondiente a cada uno de los miembros CP. Para el octavo periodo de trabajo en México, se completaron el diseño y adquisición de partes. Posteriormente, el ensamble de la misma lo continuó el personal CP durante la estancia de los expertos de la JICA en Japón. Aunque hubo un trabajo regresivo debido a un problema de soldadura del marco de la prensa, el ensamble fue casi terminado para el décimo periodo de trabajo en México. Durante dicho periodo, se realizó la operación parcial relativa al sistema eléctrico como fue la instalación del sensor de seguridad. En seguida se hizo una serie de pruebas de operación de la prensa confirmándose junto con los expertos de la JICA, que la situación no guardaba problemas.

El Anexo-8 es un resumen de la importancia que tiene el desarrollo de la prensa de eslabón.

5.6 Asesoría técnica en Ventanilla para empresas

Entrando al segundo año de El Proyecto, durante el cuarto periodo de trabajo en México se estableció la Asesoría técnica en ventanilla para empresas y se inició la recepción de consultas y brindar asesoría. A lo largo de El Proyecto, se emplearon los siguientes métodos para difundir el servicio de esta Ventanilla.

- Envío de la comunicación mediante correo electrónico utilizando la base de datos de empresas creada por el estudio de base.

- Presentación del servicio de la asesoría en Ventanilla y distribución de la invitación (véase el Anexo-9 Convocatoria de asesorías técnicas en Ventanilla) en las ocasiones del seminario técnico.
- El personal CP junto con el experto de la JICA se presentaron en los programas de radio y de televisión para anunciar el seminario técnico y la Asesoría en Ventanilla.
- Publicación de la Convocatoria de asesorías en la página de web del CIDESI.

Se ha atendido la solicitud para la Ventanilla por teléfono y en las ocasiones de los seminarios técnicos. Algunas empresas desean que se haga una visita a sus instalaciones antes de consultar. Cuando se hizo la visita a las plantas, en muchos de los casos se desarrolló la consulta en el piso de producción y se dieron asesorías en ese momento. Existen algunas empresas que decidieron aceptar una asesoría por visita en forma continua. A algunas empresas grandes que solicitaron una asesoría por visita, se les dio la explicación de que El Proyecto tiene el objetivo de tratar con las PyMEs y que a esas grandes empresas se les atendería por la Asesoría en Ventanilla únicamente para dar solución a sus problemas técnicos.

El personal CP atendió positivamente diversos problemas que fueron consultados por empresas a través de la Asesoría en Ventanilla y aprendió cómo aplicar la teoría adquirida en el piso de producción. Sin embargo fueron muchas las preguntas que hicieron a los expertos durante su estancia en Japón. Respecto a la consulta más común que fue sobre el diseño del proceso de transformación, al personal CP le hacía falta todavía el conocimiento y la habilidad madura para responder. Fue difícil atender satisfactoriamente estos casos sin el apoyo de los expertos.

El contenido y los resultados de la Asesoría en Ventanilla y la asesoría por visita fueron registrados por el encargado del personal CP en un formato único, para que éstos formen una parte del manual de actividades futuras del personal CP como estudios de caso. En el formato único se estableció un espacio para capturar información de la tasa de productos defectuosos e indicadores de productividad (volumen de ventas, número de empleados) antes y después de la asesoría con el propósito de medir su efecto.

Durante 2 años se recibieron un total de 41 consultas técnicas de 30 empresas incluyendo las consultas telefónicas. El Anexo-10 muestra una relación de 41 casos y los resultados de la asesoría. Por otro lado en el Anexo-11 se señala ejemplos del registro de asesoría que fueron elaborados en el formato único.

Se estableció la política de reforzar la asistencia y asesoría hacia las empresas a partir del tercer año de El Proyecto. Sin embargo, debido parcialmente a la influencia de la crisis económica internacional que afectó al estancamiento de la industria manufacturera, disminuyó

el número de participantes a los seminarios técnicos y el número de empresas que acudían con la Asesoría técnica en Ventanilla durante la segunda mitad del periodo de El Proyecto. La mayoría de las empresas que recibieron la asesoría técnica contestaron que están satisfechas con las asesorías mediante las entrevistas hechas vía telefónica, sin embargo no es muy fácil obtener un indicador para medir el logro del objetivo de El Proyecto.

5.7 Realización de seminarios técnicos

Según el plan original el seminario técnico dirigido a empresas se iba a iniciar a partir del tercer periodo de trabajo en México y realizar un total de 4 seminarios en el CIDESI. No obstante, después de la iniciación de El Proyecto, por un fuerte deseo de la CP, se decidió efectuar el seminario técnico en los estados de San Luis Potosí y Guanajuato. La idea fue organizar los seminarios con los mismos temas en esos 3 Estados. Como consecuencia, se realizaron un total de 14 seminarios técnicos durante 3 años. La Figura 9 indica una relación de los seminarios técnicos de tecnología de estampado y troquelado efectuados. En los Estados de San Luis Potosí y de Guanajuato, se contó con la colaboración de los gobiernos estatales y organizaciones empresariales en aspectos como facilitar el lugar para el seminario.

En el inicio sólo los expertos de la JICA eran conferencistas del seminario sin embargo, a partir del segundo seminario técnico en el CIDESI durante el cuarto periodo del trabajo en México el personal CP empezó a dar conferencias y hasta el final de El Proyecto, ambos, el personal CP y el equipo de expertos, jugaron el papel de conferencistas conjuntamente. Todos los miembros de la CP tuvieron la experiencia de ser conferencistas varias veces en los 3 años. Ahora pueden atender sin mucha dificultad las preguntas que les hacen los participantes.

En la Tabla 13 se muestran los nombres de los conferencistas, los temas y el número de participantes. El número acumulado de empresas participantes fue aproximadamente 200 y el número promedio de participantes por seminario fue de 63 personas. El Anexo-12 es un ejemplo de invitación al seminario técnico y el Anexo-13 son ejemplos de materiales que utilizaron los expertos y el personal CP en los seminarios. Cada vez que se realizó el seminario técnico se solicitó a los participantes contestar una encuesta para retroalimentar sus resultados en el siguiente seminario. En el Anexo-14 se muestra el resumen de los resultados de la encuesta a los participantes.

Cabe mencionar que en los seminarios realizados en el CIDESI, se les presentaron a los participantes la prensa servo, los herramientas de prueba, la unidad de *QDC* entre otros mediante una demostración.

Figura 9 Relación de los seminarios técnicos efectuados de tecnología de estampado y troquelado

| Visita de trabajo | octubre-diciembre 2006 | enero-marzo 2007 | abril-junio 2007 | septiembre-noviembre 2007 | enero-marzo 2008 | mayo-julio 2008 | septiembre-noviembre 2008 | enero-marzo 2009 | junio-julio 2009 | septiembre-octubre 2009 |
|--------------------|------------------------|------------------|------------------|---------------------------|------------------|-----------------|---------------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| Lugar | 1ra | 2da | 3ra | 4ta | 5ta | 6ta | 7ma | 8va | 9na | 10ma |
| Querétaro (CIDESI) | | | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | Final |
| San Luis Potosí | | | 1 | 1 | | 2 | | 3 | | |
| Guanajuato | | | | 1 | | 2 | | 3 | | 5 |

Expertos japoneses
 Personal CP
 2 días
 No.
 Tema del seminario

Tabla 13 Lista de los seminarios técnicos

| | Fecha | Instructor | Tema | Número de participantes | Colaboración |
|--------------------|------------|------------------------|--|-------------------------|--------------|
| El primero en Qro. | 2007/5/4 | Ing. Shohachi Kurihara | Especificaciones de prensas para estampado y troquelado y características de material a procesar | 71 | CONCYTEQ |
| | | Ing. Shuichi Kurozumi | Recomendaciones para el diseño de herramientas de troquelado así como las medidas de solución al problema de rebabas | | |
| El primero en SLP | 2007/10/17 | Ing. Shohachi Kurihara | Especificaciones de prensas para estampado y troquelado y características de material a procesar | 60 | CANACINTRA |
| | | Ing. Shuichi Kurozumi | Recomendaciones para el diseño de herramientas de troquelado así como las medidas de solución al problema de rebabas | | |
| El primero en Gto. | 2007/10/31 | Ing. Shohachi Kurihara | Especificaciones de prensas para estampado y troquelado y características de material a procesar | 83 | CONCYTEG |
| | | Ing. Shuichi Kurozumi | Recomendaciones para el diseño de herramientas de troquelado así como las medidas de solución al problema de rebabas | | |
| El segundo en Qro. | 2007/11/14 | Ing. Cristian Ávila | Dispositivos de seguridad, operación segura y puntos de inspección de la prensa | 70 | - |
| | | Ing. Javier Ángeles | Cálculo del claro y la capacidad de transformación para las operaciones de corte, troquelado y doblado | | |
| El tercero en Qro. | 2008/2/27 | Ing. Shohachi Kurihara | Operación de prensa y el layout de la planta de Producción | 110 | - |
| | | Ing. José Ruiz | Cálculo de doblez L, U y V | | |
| | | Ing. Saúl Rubio | Estructura básica del herramental de doblez | | |
| | | Ing. Shuichi Kurozumi | Diseño de la estructura básica del herramental | | |

| | Fecha | Instructor | Tema | Número de participantes | Colaboración |
|--------------------|------------|------------------------|---|-------------------------|-------------------|
| El segundo en SLP | 2008/6/5,6 | Ing. Cristian Ávila | Dispositivos de seguridad, operación segura y puntos de inspección de la prensa | 60 | SLP CANACINTRA |
| | | Ing. Javier Ángeles | Cálculo de claro y la capacidad de transformación para las operaciones de corte, troquelado y doblado | | |
| | | Ing. Shohachi Kurihara | Operación de prensa y el layout de la planta de producción | | |
| | | Ing. José Ruiz | Cálculo de doblez en L, U y V | | |
| | | Ing. Saúl Rubio | Estructura básica del herramental de doblez | | |
| | | Ing. Koyu Shimizu | Conocimientos prácticos del herramental de embutido | | |
| El cuarto en Qro. | 2008/7/4 | Ing. Niels García | Tipos de herramientas para embutido cilíndrico | 81 | - |
| | | Ing. Norio Nakamura | Una visión de la administración de producción que gana la confianza del cliente | | |
| | | Ing. Jesús Ayala | Cálculos para el embutido cilíndrico y consideraciones | | |
| El segundo en Gto. | 2008/7/8,9 | Ing. Christian Ávila | Dispositivos de seguridad, operación segura y puntos de inspección de la prensa | 62 | Gobierno de Gto. |

| | | | | | |
|--------------------|-----------|------------------------|---|----|-------------------|
| | | Ing. Javier Ángeles | Cálculo de claro y la capacidad de transformación para las operaciones de corte, troquelado y doblado | | |
| | | Ing. Shohachi Kurihara | Operación de prensa y el <i>layout</i> de la planta de producción | | |
| | | Ing. José Ruiz | Cálculo de doblado en L,U y V | | |
| | | Ing. Saúl Rubio | Estructura básica del herramental de doblado | | |
| | | Ing. Koyu Shimizu | Conocimientos prácticos del herramental de embutido | | |
| El quinto en Qro. | 2008/11/6 | Ing. Irma Morán | Puntos clave para la reducción de costo | 55 | |
| | | Dr. Alfredo Manzo | Embutido rectangular y frenos | | |
| | | Ing. Koyu Shimizu | No conformidad en los herramentales y su mantenimiento | | |
| | 2008/11/7 | Ing. Norio Nakamura | Casos reales de reducción de costos | 40 | |
| | | Ing. Ariel Dorantes | Expansión y <i>burring</i> | | |
| | | Ing. Shohachi Kurihara | Estampado y troquelado inteligente | | |
| El tercero en SLP | 2009/1/22 | Ing. Irma Morán | Puntos clave para la reducción de costo | 40 | SLP CANACINTRA |
| | | Dr. Alfredo Manzo | Embutido rectangular y frenos | | |
| | | Ing. Shohachi Kurihara | Estampado y troquelado inteligente | | |
| | 2009/1/23 | Ing. Norio Nakamura | Casos reales de reducción de costos | 45 | |
| | | Ing. Ariel Dorantes | Expansión y <i>burring</i> | | |
| | | Ing. Koyu Shimizu | No conformidad en los herramentales y su mantenimiento | | |
| El sexto en Qro. | 2009/2/12 | Ing. Yasuyuki Nakayama | Troquelado de progresivo | 66 | |
| | | Ing. Areli Galindo | Estructura de costo de una empresa sana | | |
| | | Ing. José Ruiz | Cálculo de temperatura en troquelado | | |
| | 2009/2/13 | Ing. Celso Cruz | Estudio de materiales | 49 | |
| | | Ing. Koyu Shimizu | Selección de equipos componentes | | |
| El tercero en Gto. | 2009/3/5 | Ing. Irma Morán | Puntos clave para la reducción de costo | 55 | CONCYTEG |
| | | Dr. Alfredo Manzo | Embutido rectangular y frenos | | |
| | | Ing. Shohachi Kurihara | Estampado y troquelado inteligente | | |
| | 2009/3/6 | Ing. Norio Nakamura | Casos reales de reducción de costos | 45 | |
| | | Ing. Ariel Dorantes | Expansión y <i>burring</i> | | |
| | | Ing. Koyu Shimizu | No conformidad en los herramentales y su mantenimiento | | |