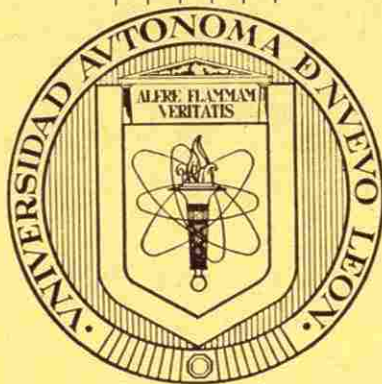




**Creación de un
Instituto
de Metalurgia en la
Universidad
Autónoma
de Nuevo León**

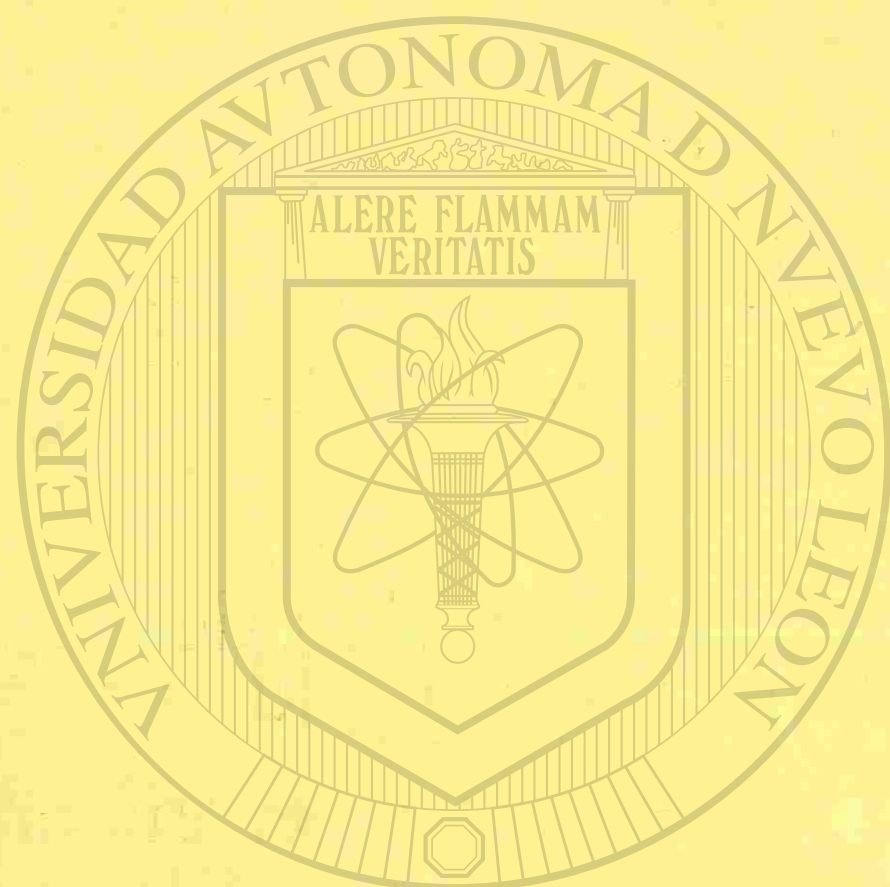
TN675

.3

.U5



1020111690



U A N L

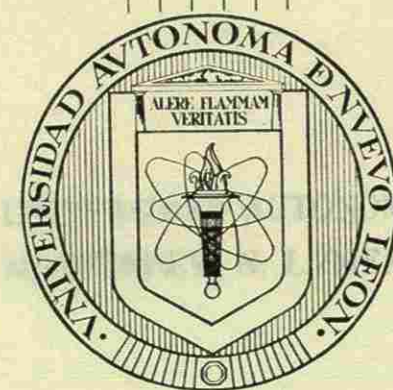
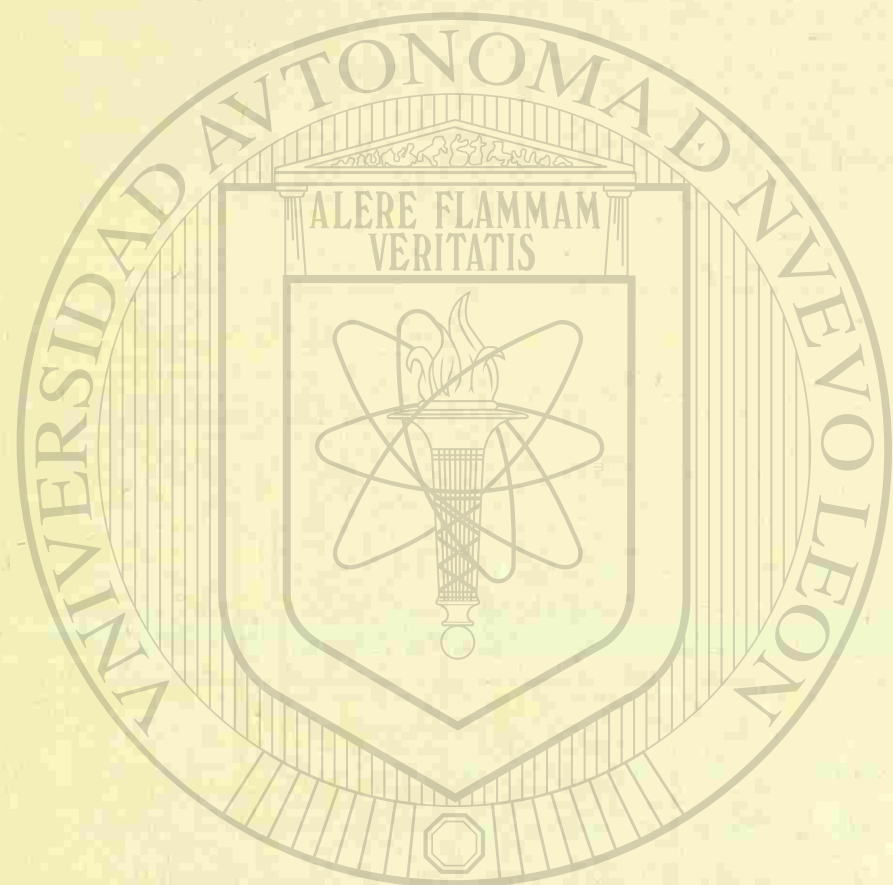
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Creación de un
Instituto
de Metalurgia en la
Universidad
Autónoma

m



Creación de un
Instituto
de Metalurgia en la
Universidad
Autónoma
de Nuevo León

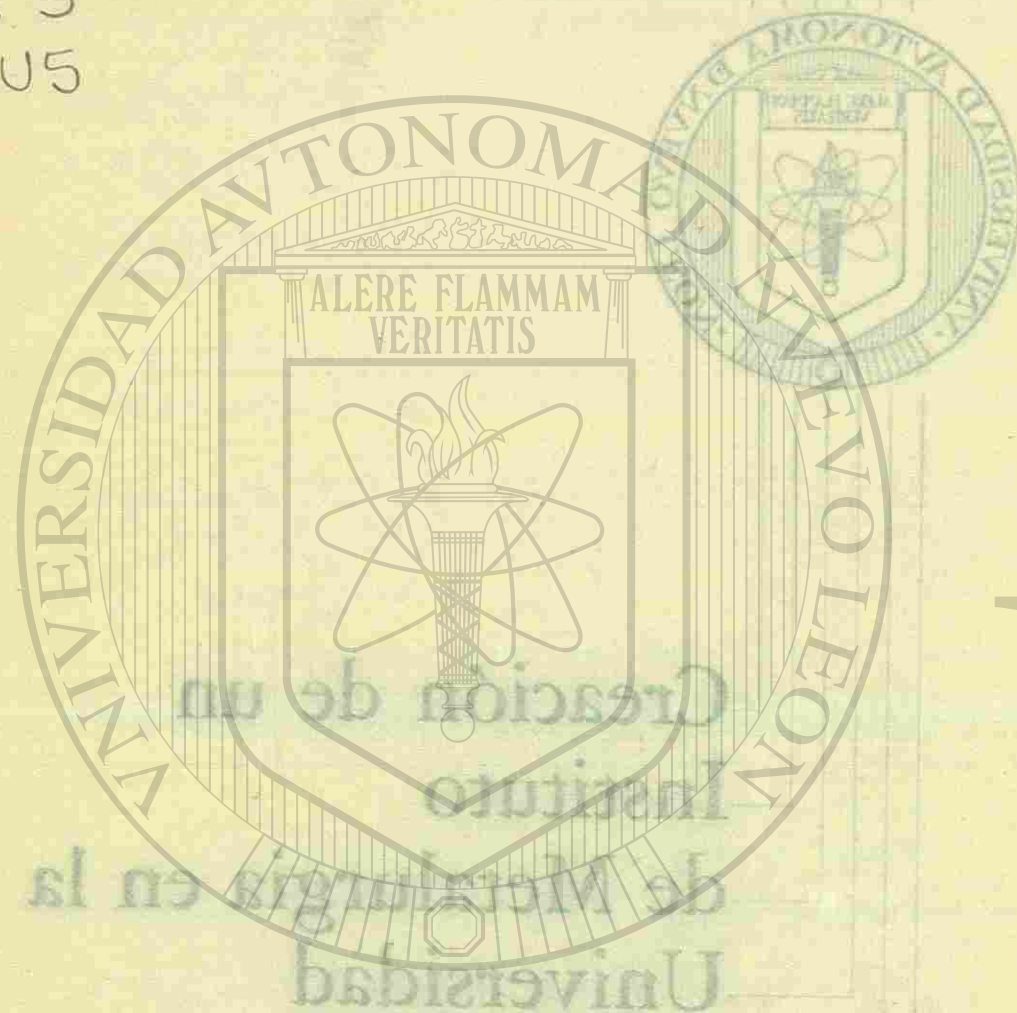
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



260359

TN675
.3
.U5



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON,
MONTERREY, N. L./MEXICO

—Instituto de Metalurgia
—Instituto de Cerámica

Profr. Dr. Ing. Heinz F. Klärner (Herdecke/Ruhr)
Profr. Dr. Ing. Habil. Aleksander Majdič (Bonn)

Ia. PARTE

—Instituto de Metalurgia

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

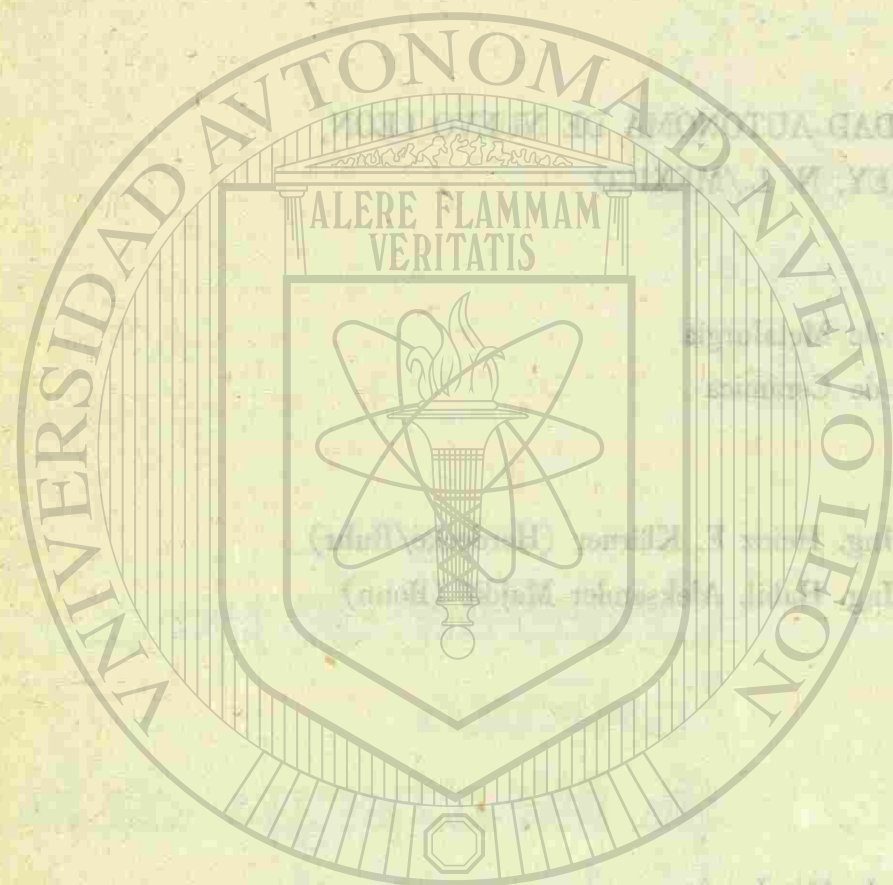


FONDO UNIVERSITARIO

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

37424

Julio 1981.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CONTENIDO

0. Resumen	1
1. EXPOSICION DEL PROBLEMA	
1. 1. Antecedentes del proyecto solicitado	5
1. 2. Esfera de acción y procedimientos de exámenes	
1.2.1. Esfera de acción	5
1.2.2. Explicaciones acerca de la esfera de acción	8
1.2.3. Comprensión de la esfera de acción	8
1.2.4. Ejecución del estudio examinatorio	9
2. SITUACION DE PARTIDA-PREMISAS DE ENSEÑANZA	
2. 1. Formación universitaria en México bajo especial consideración de la Metalurgia	11
2.1.1. Bachillerato superior* (Acceso a la Universidad)	11
2.1.2. Servicio Social	12
2.1.3. Período de prácticas	12

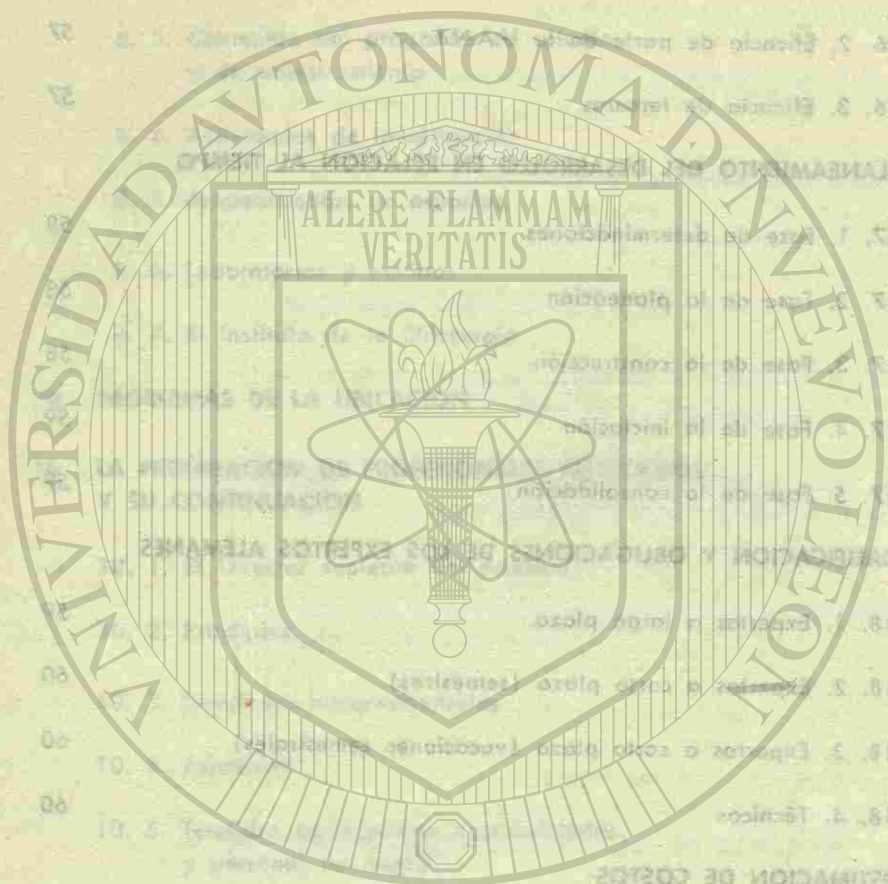
*Nota de la Traductora: "Universitaetsreife" es verbalmente idéntico a "Madurez Universitaria". El Bachillerato Superior es la precondition para matricularse en una Universidad.

2. 2. Duración de estudios y terminación	
2.2.1. Estudio normal (Licenciatura)	12
2.2.2. Estudios de Postgrado (Maestría)	13
2.2.3. Promoción (Doctorado)	13
2.2.4. Maestros académicos	13
2. 3. Metodología de enseñanza	14
2. 4. Instalaciones universitarias en México	14
2.4.1. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N. L.	15
2. 5. Estudio de la Metalurgia en México	15
2.5.1. El grado académico de Licenciatura	15
2.5.2. El grado académico de Maestro	16
2. 6. Contenidos de la enseñanza en el estudio de la Metalurgia	16
2.6.1. Licenciatura	16
2.6.2. Maestría	16
2. 7. Equipo de materiales y de personal en las ubicaciones destinadas a la formación universitaria en la Metalurgia	17
2.7.1. Equipo material	17
2.7.2. Instalación de personal	20
2. 8. Estudiantes absolventes de los estudios	21
2. 9. Calificaciones de los absolventes de estudios	22
2.10. Planeación de la formación	23
3. LA SITUACION DE LA INVESTIGACION Y DEL DESARROLLO	
3. 1. Investigación universitaria	24
3. 2. Institutos de investigación	25
3. 3. Investigación y desarrollo en la industria	27

3. 4. Cooperación en la investigación y en el desarrollo entre universidades e industrias	28
4. LA SITUACION DE LA INDUSTRIA MEXICANA DEL ACERO	
4. 1. La estructura asociativa	29
4. 2. El desarrollo de la producción de acero en México hasta 1980 y la posición internacional	29
4. 3. La situación de propiedades (y medios - la Trad.) la capacidad de producción estructural de las empresas mexicanas de acero	31
4. 4. El plan de producción de acero hasta 1990	31
4. 5. La industria mexicana de acero desde el punto de vista del consumidor de acero	33
5. EL PLANEAMIENTO PRESUPUESTAL PARA LA FORMACION DE INGENIEROS PARA LA SIDERURGIA	
5. 1. La investigación referente a 1976	34
5. 2. La investigación del ITRS referente a 1981	35
5. 3. Investigaciones con carácter continuo	36
La opinión del experto	36
6. LA NECESIDAD DE UN NUEVO INSTITUTO DE METALURGIA EN MEXICO	
6. 1. La situación cuantitativa	37
6. 2. La situación cualitativa	38
7. LA FORMACION EDUCACIONAL (PROFESIONAL) EN LA SIDERURGIA DE ALEMANIA	
7. 1. Organización	38
7. 2. Estudios	39
7. 3. Prácticas	40
7. 4. Enseñanza y adiestramiento	41

8. PROPUESTA PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO	
8. 1. Soluciones alternativas	41
8. 2. Instituto de la Metalurgia (gran solución)	42
8. 3. Contenido del programa de estudios y de adiestramiento	43
8. 4. Actividades de investigación	43
8. 5. Requerimientos de espacios	43
8. 6. Laboratorios y equipos	44
8. 7. El Instituto de la Siderurgia	49
9. PROBLEMAS DE LA UBICACION	49
10. LA PREPARACION DE PROFESIONALES MEXICANOS Y SU CONTINUACION	
10. 1. El Director suplente del Instituto	50 - b
10. 2. Principios	51
10. 3. Directores departamentales	51
10. 4. Asistentes	52
10. 5. Técnicos, trabajadores especializados y personal de auxilio	52
10. 6. Adiestramiento de trabajadores especializados en el Instituto	53
11. PROFESIONALES ALEMANES	
11. 1. Personal científico	54
11. 2. Personal técnico	54
12. LA ORGANIZACION DEL PROYECTO Y LA DISTRIBUCION DE LAS COMPETENCIAS	54
13. LA ORGANIZACION DEL INSTITUTO	54
14. LA ORGANIZACION DE LOS ESTUDIOS	55

15. LOS CONTACTOS CON LA INDUSTRIA	56
16. EROGACIONES DE EFICACIA Y LA DISTRIBUCION	
16. 1. Eficacia de la parte alemana	56
16. 2. Eficacia de parte de la U.A.N.L.	57
16. 3. Eficacia de terceros	57
17. PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO EN RELACION AL TIEMPO	
17. 1. Fase de determinaciones	58
17. 2. Fase de la planeación	58
17. 3. Fase de la construcción	58
17. 4. Fase de la iniciación	59
17. 5. Fase de la consolidación	59
18. CALIFICACION Y OBLIGACIONES DE LOS EXPERTOS ALEMANES	
18. 1. Expertos a largo plazo	59
18. 2. Expertos a corto plazo (semestres)	60
18. 3. Expertos a corto plazo (vacaciones semestrales)	60
18. 4. Técnicos	60
19. ESTIMACION DE COSTOS	
19. 1. Contribuciones de Alemania	61
19. 2. Contribuciones mexicanas	61
20. DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS Y EFECTOS TANTO A CORTO COMO A LARGO PLAZO	62
21. LITERATURA	63



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESUMEN

La Universidad Autónoma de Nuevo León en Monterrey, N. L., México (UANL) proyecta la creación de un Instituto de la Metalurgia, respectivamente de la Cerámica.

Los expertos, a saber, los señores Prof. Dr. Ing. Heinz-F. Klärner (Metalurgia) y Prof. Dr. Ing. Habil. Aleksander Majdić (Cerámica) estuvieron por orden de la DEUTSCHE GESELLSCHAFT FUER TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT, GmbH, a partir del 21 de mayo de 1981 hasta el 19 de junio de 1981 (Klärner), y desde el 24 de mayo al 6 de junio de 1981 (Majdić) en México, con el fin de examinar el proyecto en cuestión.

En vista de que el concepto "Metalurgia" es de una diferente extensión de contenido en el uso lingüístico anglo-americano (y mexicano) que en el alemán, se hace necesaria una explicación del concepto.

La formación de los estudios tanto en las escuelas como en las universidades mexicanas, corresponde al sistema americano. El bachillerato superior se alcanza después de haber absuelto seis grados de Escuela Elemental, tres años de Secundaria y tres años de "high school" (preparatoria). Los estudios normales de la Metalurgia se hacen en nueve hasta diez semestres y se terminan con la obtención del grado de licenciatura. El estudio postgradual para obtener el título de Master of Science (Maestro) requiere alrededor de dos y medio años.

El perfeccionamiento de los estudiantes es fuertemente teórico: las lecturas dominan y los ejercicios representan en general, eventos de demostraciones. Como lectura se utiliza una obra estándar de la disciplina correspondiente, la

cual se estudia materialmente letra por letra. Después de varios exámenes intermedios y de una prueba final, se obtienen los créditos correspondientes. En consideración a ello, la formación universitaria posee un marcado carácter de escuela.

Al efectuarse los exámenes salta a la vista, que no existe ninguna división en la intermediación de los conocimientos básicos y conocimientos específicos de la disciplina. Aun en el estudio para el grado de Master (of Science) es ostensible que se efectúan lecturas que pertenecen en Alemania a estudios elementales.

Las instalaciones materiales de equipos científicos en los institutos metalúrgicos que visitamos, son escasas, anticuadas, faltas de mantenimiento y en parte ni utilizadas. También el FIME de la UANL pertenece a esta categoría. Excepciones son solamente el ESQUE del IPN en México, D. F. como el Centro de Investigación de Materiales en la UNAM en México, D. F. Aparatos grandes están parcialmente fuera de servicio desde hace muchos años por falta de partes substitutas o por la ausencia de los servicios necesarios.

Las posibilidades de la investigación en los institutos metalúrgicos ya son reducidas de por sí, debido a sus instalaciones. La reducida calificación del personal científico es una causa adicional. Resultados de investigaciones, los cuales habían encontrado una aceptación en la literatura profesional internacional de renombre, se pudieron presentar solamente en el Centro de Investigaciones de Materiales de la UNAM.

En el sector de la investigación, no existe ninguna cooperación entre las universidades y la industria.

México tiene 17 instituciones universitarias, en las cuales se pueden formar profesionales en la Metalurgia dentro de un programa de estudios normales (grado de licenciatura). Estudios postgraduales se pueden efectuar en ocho universidades. La nueva institución profesional proyectada por Monterrey, no necesita contemplarse, por lo tanto, bajo el aspecto cuantitativo.

El nivel de adiestramiento de los absolventes de escuelas superiores, se juzga muy negativamente por parte del sector industrial correspondiente. De acuerdo con su criterio, las deficiencias existen tanto en los conocimientos básicos como en los conocimientos profesionales. Muy en especial se señala que los estudios se obtienen lejos de la práctica. El sentido de un nuevo Instituto de Metalurgia, sólo puede estar contenido en el esfuerzo por estructurar y mejorar de tal modo la enseñanza, para el fin de que los profesionales titulados, correspondan en un mayor grado, a las expectativas de la industria.

Se dispone de estadísticas realísticas de la industria mexicana de acero en relación a ingenieros de diferentes niveles profesionales, que fueron empleados durante el año 1975, como así mismo de las cifras planeadas para los años 1980 hasta 1985. Las cifras de requerimientos demuestran que hacen falta especialmente técnicos y que, en el presente, hay demasiados ingenieros con el

grado de licenciatura. Así mismo se registra una carencia de ingenieros con postgrado.

El experto perito estima que las cifras de requerimientos son demasiado bajas, con apoyo en las siguientes razones:

- La industria mexicana de acero se encuentra en una poderosa fase de extensión (1980: 7 millones de toneladas de acero bruto; 1990: 21 millones de toneladas de acero bruto).
- La industria mexicana del acero experimenta considerables deficiencias tecnológicas, a pesar de instalaciones existentes que en parte son muy modernas; deficiencias que están "sobrecubiertas" por la política protectionista de la economía.

Con el fin de mejorar la productividad, la calidad y el cumplimiento de plazos, se requiere de una considerablemente más alta disponibilidad de ingenieros en la producción empresarial, encima de la que hasta la fecha existe.

La investigación no goza de un renombre especialmente favorable en la industria mexicana de acero (HYLSA representa una excepción en el campo de la reducción directa), porque aparentemente prevalece la opinión de que la adquisición del know-how* es más barata. También en este terreno se necesita de un considerable refuerzo de ingenieros disponibles.

Para la creación del nuevo Instituto, se propone el sistema de enseñanza que se emplea en Alemania, combinando la investigación y el adiestramiento. En el proceso de la formación de profesionales, debe darse una gran importancia, tanto a la compenetración mental de las disciplinas, como así mismo a la temprana iniciación del estudiante en la investigación experimental, por ser esto de gran valor.

El Instituto debe iniciar su instrucción desde "arriba", o sea, exclusivamente con el estudio profesional específico (después del diploma precedente) y deberá finalizar con el grado académico de Ingeniero Diplomado.

El proyecto del Instituto puede disponer de dos opciones:

- La opción mayor (Instituto de Metalurgia).
- La opción menor (Instituto de la Industria Siderúrgica).

Las diferencias se encuentran menos en los requerimientos de investigación que en la dificultad de encontrar expertos que dispongan de la necesaria amplitud de conocimientos científicos para el primer modelo.

Se preparan esquemas con referencia a los laboratorios y talleres, como así mismo al personal mexicano que se requerirá.

*"Know-how" se refiere a la adquisición de metodologías, que generalmente está ligada a la adquisición de expertos del extranjero a altos costos.

Respecto del personal alemán, el siguiente se considera necesario: un experto a largo plazo, cuatro expertos a corto plazo para cada uno de los semestres, y cuatro expertos a corto plazo para conferencias académicas especiales durante las vacaciones semestrales.

El asunto de la ubicación parece tener una importancia muy particular. Mientras que la UANL está a punto de poder hacer accesible un nuevo terreno universitario en Linares (a una distancia de unos 150 km. de la ciudad de Monterrey), todas las partes industriales, con las cuales se sostuvieron conversaciones al respecto, se expresaron unánimemente contra la ubicación mencionada (mayores dificultades de comunicación, etc., etc.). El perito también sugiere con urgencia que se reflexione de nuevo, acerca de la ubicación con el necesario criterio.

De acuerdo con la proposición del experto, la UANL tendría que erogar un importe de aproximadamente 170 millones de pesos para las edificaciones y las instalaciones del nuevo Instituto de Metalurgia. Los costos de producción y los pagos corrientes al personal, deberían todavía ser aclarados por parte de la UANL.

La GTZ se encargaría de los costos de los expertos alemanes, como así mismo de las becas de aquellos mexicanos que serán instruidos en Alemania (2.5 millones de marcos alemanes).

Bajo esta concepción acerca del Instituto, después del transcurso de seis años, los primeros ingenieros diplomados estarían preparados.

El experto opina que esto podría considerarse como un modelo directivo para otras facultades técnicas o institutos en México.

1 EXPOSICION DEL PROBLEMA

1. 1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO SOLICITADO

Entre la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit G.m.b.H. (GTZ) y la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) en Monterrey, N. L., México, existen múltiples relaciones que son atribuibles a la iniciativa del actual Rector, Sr. Profesor Dr. Alfredo Piñeyro López.

La cooperación se refiere exclusivamente a la estructuración de carreras tanto pertenecientes a las ciencias naturales como a las ciencias técnicas, enfocada a la reorganización de las instituciones actualmente existentes de la UANL.

Tomando la fecha de abril 28 de 1981 como punto de referencia, las actividades abarcaron los siguientes proyectos:

- Geología
- Silvicultura
- Obras Hidráulicas
- Construcción Naval
- Ingeniería Textil
- Construcción de Maquinaria de Imprenta
- Construcción de Maquinaria de Herramienta
- Geografía y Planeación Regional
- Organización de la Rectoría
- Formación Profesional (Preparatoria Técnica)
- Metalurgia y Cerámica

Estos proyectos se encuentran en diferentes fases de elaboración.

1. 2. ESFERA DE ACCION Y MODO DE PROCEDIMIENTOS PARA EL EXAMEN.

1. 2. 1. Esfera de acción

Entre la GTZ y los Sres. Profesor Dr. Ing. Heinz-F. Klärner, Herdecke/Ruhr, y Profesor Dr. Ing. Habil. Aleksander Majdič, Bonn, se celebró un Contrato de Dictamen (Nr. 81.9021.1-11.100) destinado al Proyecto Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México —Metalurgia y Cerámica— que tiene el siguiente contenido:

El contratista se encarga junto con el profesor Majdič, Bonn, del dictamen acerca del plan de la Universidad Autónoma de Nuevo León que se refiere a la construcción de un Instituto de Metalurgia.

Los expertos peritos se encargan de las siguientes tareas:

- La descripción de la situación en el punto de partida que prevalece en la Universidad Autónoma de Nuevo León con relación a la infraestructura, los

Respecto del personal alemán, el siguiente se considera necesario: un experto a largo plazo, cuatro expertos a corto plazo para cada uno de los semestres, y cuatro expertos a corto plazo para conferencias académicas especiales durante las vacaciones semestrales.

El asunto de la ubicación parece tener una importancia muy particular. Mientras que la UANL está a punto de poder hacer accesible un nuevo terreno universitario en Linares (a una distancia de unos 150 km. de la ciudad de Monterrey), todas las partes industriales, con las cuales se sostuvieron conversaciones al respecto, se expresaron unánimemente contra la ubicación mencionada (mayores dificultades de comunicación, etc., etc.). El perito también sugiere con urgencia que se reflexione de nuevo, acerca de la ubicación con el necesario criterio.

De acuerdo con la proposición del experto, la UANL tendría que erogar un importe de aproximadamente 170 millones de pesos para las edificaciones y las instalaciones del nuevo Instituto de Metalurgia. Los costos de producción y los pagos corrientes al personal, deberían todavía ser aclarados por parte de la UANL.

La GTZ se encargaría de los costos de los expertos alemanes, como así mismo de las becas de aquellos mexicanos que serán instruidos en Alemania (2.5 millones de marcos alemanes).

Bajo esta concepción acerca del Instituto, después del transcurso de seis años, los primeros ingenieros diplomados estarían preparados.

El experto opina que esto podría considerarse como un modelo directivo para otras facultades técnicas o institutos en México.

1 EXPOSICION DEL PROBLEMA

1. 1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO SOLICITADO

Entre la Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit G.m.b.H. (GTZ) y la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) en Monterrey, N. L., México, existen múltiples relaciones que son atribuibles a la iniciativa del actual Rector, Sr. Profesor Dr. Alfredo Piñeyro López.

La cooperación se refiere exclusivamente a la estructuración de carreras tanto pertenecientes a las ciencias naturales como a las ciencias técnicas, enfocada a la reorganización de las instituciones actualmente existentes de la UANL.

Tomando la fecha de abril 28 de 1981 como punto de referencia, las actividades abarcaron los siguientes proyectos:

- Geología
- Silvicultura
- Obras Hidráulicas
- Construcción Naval
- Ingeniería Textil
- Construcción de Maquinaria de Imprenta
- Construcción de Maquinaria de Herramienta
- Geografía y Planeación Regional
- Organización de la Rectoría
- Formación Profesional (Preparatoria Técnica)
- Metalurgia y Cerámica

Estos proyectos se encuentran en diferentes fases de elaboración.

1. 2. ESFERA DE ACCION Y MODO DE PROCEDIMIENTOS PARA EL EXAMEN.

1. 2. 1. Esfera de acción

Entre la GTZ y los Sres. Profesor Dr. Ing. Heinz-F. Klärner, Herdecke/Ruhr, y Profesor Dr. Ing. Habil. Aleksander Majdič, Bonn, se celebró un Contrato de Dictamen (Nr. 81.9021.1-11.100) destinado al Proyecto Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México —Metalurgia y Cerámica— que tiene el siguiente contenido:

El contratista se encarga junto con el profesor Majdič, Bonn, del dictamen acerca del plan de la Universidad Autónoma de Nuevo León que se refiere a la construcción de un Instituto de Metalurgia.

Los expertos peritos se encargan de las siguientes tareas:

- La descripción de la situación en el punto de partida que prevalece en la Universidad Autónoma de Nuevo León con relación a la infraestructura, los

recursos tanto de personal como los recursos materiales bajo la especial consideración del Proyecto Instituto de Metalurgia.

- La descripción de la situación de personal y la situación respecto de materiales que se encuentra en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, con particular énfasis a carreras de especialización en la Metalurgia, como así mismo a los estudios planeados (nivel de formación del cuerpo de enseñanza y de los técnicos, las instalaciones de equipo, laboratorios y salones de lectura, equipo de talleres, etc.).
- El examen respecto al problema de la ubicación (ampliación adicional en forma verbal hecha por el señor Dr. Hammes de la GTZ en mayo 14 de 1981).
- La averiguación de las necesidades por profesionales especializados en Metalurgia bajo los puntos de vista cuantitativos como cualitativos, que se deducen tanto de los requerimientos actuales como de los requerimientos futuros de las industrias correspondientes que se ubican en la región del Nordeste.
- La descripción de las posibilidades alternativas tanto para cubrir las necesidades de personal profesional, como aquellas de la investigación proyectada hacia la aplicación y, eventualmente, para servicios de asesoramiento de la industria.
- La evaluación de la formación profesional actual referente a la Metalurgia con relación a los resultados de investigaciones hechas respecto de los requerimientos.
- El examen del proyecto en su relevancia política de desarrollo, necesidad y la realizabilidad del mismo.
- La descripción del planteamiento de desarrollo respecto de la relevancia del proyecto y de la legislación correspondiente.
- Proposición para la ejecución del plan en proyecto. Para la eventual realización del proyecto se proporcionarán planes detallados:
 - El aspecto general que abarque todas las medidas y modos de procedimientos.
 - La estructuración del programa de enseñanza y los contenidos del mismo.
 - Los requerimientos de espacios y la instalación material.
 - La formación y la post-formación de expertos profesionales mexicanos.
 - La organización del proyecto y la distribución de las competencias durante la realización del proyecto.

- La contribución global desde la parte alemana.
- La contribución global desde la parte mexicana.
- Las contribuciones de terceros (por ejemplo, de la industria).
- Plan del desarrollo con relación al tiempo a emplear.

- La calificación y la esfera de acción de los expertos que se enviarán. La clasificación de expertos a largo plazo, corto plazo, como la clasificación del personal técnico.
- La estimación de costos (tanto de personal como de materiales) subdividida de acuerdo con las contribuciones alemanas, y los periodos de tiempo con sus respectivas fechas de vencimiento.
- El acuerdo de la UANL con relación a las medidas a tomar por ser consideradas necesarias, y la elaboración de un protocolo correspondiente.
- La descripción de los resultados y efectos esperables tanto a corto como a largo plazo.

La esfera de acción del Sr. profesor Majdić se modificó en el sentido de la atención a la concepción de un Instituto de Cerámica.

De la parte mexicana no se dispone de una descripción escrita acerca de las actividades planeadas. En una conversación de los expertos con el Sr. Dr. Lutz Brickman, Consejero del Rector de la UANL que tuvo lugar el 3 de junio de 1981, se explicaron las intenciones mexicanas, como sigue:

- Los proyectados Institutos de la Metalurgia y la Cerámica deberían ser integrados en conjunto con el igualmente proyectado Instituto de la Geología en una sola Facultad.

- Linares, N. L. (a 150 kms. de distancia de Monterrey) está previsto como la ubicación de estos institutos.

- Para el desenvolvimiento del proyecto se tienen las siguientes ideas:

a). La fase de planeación.

Esta fase debe aprovecharse mediante la formación de personal mexicano en Alemania (por ejemplo, para la formación de ingenieros diplomados e ingenieros doctorados).

b). Fase de edificaciones.

Sobrevigilancia por un experto a largo plazo.
Requisiciones de inventarios.

c). Fase de la iniciación.

Iniciación de las actividades de la enseñanza e investigaciones por un experto alemán a largo plazo, como por expertos alemanes a corto plazo.

- Iniciación de los estudios de postgrado (Master o Ingeniero Diplomado).
- Después de aproximadamente cuatro años "sin estudiantes", se estructurará la carrera completa de acuerdo con el precepto de la UANL.
- Revisión del sistema de estudios (sistema norteamericano de créditos o de las escuelas superiores de Alemania).
- Se expresa el deseo por una afiliación a una universidad alemana.

1. 2. 2. Comentario a la esfera de acción

El concepto "Metallurgy = Metallurgie" tiene en el espacio lingüístico anglo-americano, una amplitud totalmente diferente de contenido que en el espacio lingüístico alemán.

El concepto americano abarca la totalidad de las carreras metalúrgicas, partiendo de la preparación de minerales, acumulación, reducción, Metalurgia de líquidos por conformación, el conocimiento de materias primas, hasta el conocimiento teórico de los metales.

La definición de "Metallurgie" en alemán se limita en contraste sólo a los procedimientos de la reducción y de la fase de metal líquido, inclusive el fundir (o colar) y el solidificar.

El concepto americano de "Metallurgy" se asemeja más bien al concepto alemán "Huttenkunde" (= Siderurgia).

Tanto la cerámica, el vidrio, como los aglutinantes, pertenecen en Alemania a la Siderurgia, empero no así en el concepto americano. (Tales problemas de la delimitación de los conceptos, serán tratados por el Sr. Prof. Majdić).

El concepto mexicano de la "Metalurgia" va obviamente más allá del concepto norteamericano, ya que en él se comprenden también los procedimientos mecánicos y extractivos de la preparación de minerales (romper, moler, cribar, sedimentar, flotación), como así mismo la preparación de carbón, y el conocimiento de la coquería que pertenecen en Alemania por tradición, al área de conocimientos de la Minería y de la preparación.

1. 2. 3. Comprensión de la esfera de acción

- La presentación del dictamen se refiere a las actividades tanto de la enseñanza como de la investigación, que se coordinan en Alemania a la Siderurgia.

— Tomando en consideración que la Siderurgia contiene una considerable amplitud tanto en la investigación como en la enseñanza, cuyo panorama ya no es fácil de abarcar de una sola ojeada, el experto se ocupó especialmente de la producción de hierro y acero como de sus centros de gravedad, ya que ellos están en primer lugar también en México debido a su importancia industrial.

1. 2. 4. Ejecución del estudio examinatorio

Con el fin de obtener las bases e informaciones necesarias, el experto Sr. Prof. Klärner estuvo del 21 de mayo de 1981 al 19 de junio de 1981 en Monterrey, N. L.

El experto Prof. Dr. Majdić estuvo del 24 de mayo de 1981 al 6 de junio de 1981 en Monterrey, N. L.; desde Monterrey se efectuaron en parte viajes de una duración de varios días tanto a la ciudad de México (D. F.) como a Puebla, Pue.; Saltillo, Coah.; Monclova, Coah. y Linares, N. L.

Con el marco de las obligaciones contraídas, las visitas a las siguientes instituciones, respectivamente de los grupos industriales, se hicieron necesarias:

- Universidades
- Representación extranjera de la República Federal Alemana
- Institutos de investigación
- Asociaciones
- Empresas de la industria productora de acero
- Empresas de la industria de metal (NO-FERREOS)
- Empresas de la industria cerámica
- Empresas de la construcción de maquinaria
- Empresas de la industria de vehículos motorizados
- Expertos

(Anexos 1 a 7)

En vista de que ninguno de los dos expertos (alemanes) habla el español, la Rectoría de la UANL facilitó un colaborador, el señor M. en C. (Master of Science) Abraham Velasco Téllez, quien representó una gran ayuda por su conocimiento del alemán (habiéndose doctorado en DECHEMA en Frankfurt/Main). El Sr. Velasco organizó todas las citas y todos los viajes. Así mismo el Sr. Velasco estuvo presente en todas las entrevistas (excepción: Embajada alemana).

Las conversaciones pudieron ser sostenidas en inglés en la mayoría de los casos, por lo cual las interpretaciones de uno y otro lado, que son molestas y que posiblemente desfiguran el sentido de lo dicho, se hicieron superfluas.

Desde la parte mexicana, no se hicieron ningunos preparativos para la ejecución profesional del requerido dictamen. Tomando en cuenta que en la UANL no hubo ningún documento sobre los estudios de la Metalurgia en México, como tampoco ninguna cifra acerca de la necesidad de personal ni de la

situación actual ni de aquella del futuro, respecto de las industrias del ramo, se hizo necesario el contacto con otras universidades, asociaciones y empresas para recabar informaciones.

Además se comprobó que hubo dificultades para conseguir "desde la Provincia" las informaciones necesarias, que tiene por causa la intensa centralización y fijación del país en la ciudad de México, D. F.

Planes concretos de la estructuración ampliadora de la industria mexicana de acero, no se obtuvieron localmente. Los datos respectivos pudieron ser recabados en parte, de la literatura técnica alemana (por ejemplo, de acero y hierro) después del regreso a Alemania.

En la empresa mexicana privada se palpa una gran discreción y reserva respecto de comunicar cualesquiera de sus indicaciones numéricas. Aun tan inocentes preguntas como ésta: ¿Quién hace qué?, se contestaron con cierta demora y de modo incompleto. Informes de empresas se facilitaron también con desagrado.

En una empresa, se marcaron las cifras y las calificaciones de los colaboradores en el área de investigaciones, con la palabra impresa "confidencial".

En vista de las conversaciones que se condujeron 'ad hoc', el lugar respectivo y las casualidades del calendario de compromisos o términos de la persona entrevistada, se encontraron en un primer plano, de manera que muchas preguntas tuvieron que formularse sin poder ser sistematizadas. Las personas, con las cuales se conversaba, se dieron cuenta de nuestros planes, apenas al vernos, de modo que ellos tuvieron que tratarse extensamente al inicio de las pláticas. Por lo general, las entrevistas tuvieron lugar dentro de tan cortos plazos, que las personas entrevistadas no tuvieron posibilidad alguna de recabar el punto de vista de la institución, a nivel de los dirigentes de la empresa correspondiente. Debido a esta circunstancia se comunicaron en muchos casos opiniones personales; a veces hasta se sobrepasó la competencia de la persona entrevistada.

Al inspeccionar las instalaciones de las grandes empresas de la industria de acero y hierro, la circunstancia de que los funcionarios de "Public Relations" (relaciones públicas), que se encargaron de enseñar las plantas, no sabían —aparte de conducir al través de los caminos respectivos— nada o solamente algo no bien entendido, de las técnicas.

En vista del tiempo limitado, no todas las instalaciones ni empresas de la industria (especialmente las industrias de metal NE*) que revestían importancia, pudieron ser visitadas.

Por lo tanto, es muy posible que conocimientos importantes se hayan pasado por alto. Casi en cualquier conversación se hicieron saber pormenores, que antes no se habían expresado.

*(No Férreo — La Trad.).

Las múltiples conversaciones, sin embargo, fueron tan concordes en el conjunto, en relación a sus resultados, que estos pueden servir como fundamento para el proyecto planeado.

A pesar del carácter sorpresivo, que en la mayoría de los casos presentaron nuestras visitas, la cortesía, la amabilidad y la paciencia de nuestros interrogados era notable, lo que realmente nos ayudó en nuestro trabajo.

2 SITUACION DE PARTIDA-PREMISAS DE ENSEÑANZA

2.1 FORMACION UNIVERSITARIA EN MEXICO BAJO ESPECIAL CONSIDERACION DE LA METALURGIA.

2.1.1. El acceso a la Universidad ('Madurez Universitaria' es el término en alemán - la Trad.)

La formación mexicana está orientada con semejanza al sistema 6-3-3 norteamericano, o sea:

- 6 años Escuela Elemental o Primaria
- 3 años Secundaria
- 3 años "High School" (Preparatoria).

También en México se incluyen los preparatorianos en el área universitaria, lo cual explica las inmensas cifras de estudiantes (por ejemplo: UNAM 400,000 estudiantes, de los cuales lo son sólo 75,000 en la comprensión europea; como comparación: el número de estudiantes en la BRD es de aproximadamente 1,000,000. La Universidad más grande —la de Munich— cuenta con aproximadamente 40,000 estudiantes).

Ya que las Preparatorias están orientadas hacia toda la amplitud de los estudios universitarios, la preparación anterior en las disciplinas de las Matemáticas y Ciencias Naturales no es suficientemente grande. Ante el comienzo de una carrera técnica se deben absolver por lo tanto, adicionalmente dos cursos de Matemáticas, dos cursos de Física, un curso de Química y un curso de Dibujo Técnico. Por ello, se necesita en el caso más favorable, un solo semestre, pero en la mayoría de los casos se requieren dos semestres de estudios.

Para el estudio de carreras técnicas, existe el aspecto "vocacional" que representa un pre-estudio, dirigido intensamente hacia los estudios que se emprendan posteriormente. De acuerdo con las declaraciones del IPN no existe ninguna diferencia significativa en los resultados posteriores de los estudios. El segundo camino se elige mayormente por estudiantes que vienen de capas sociales más débiles, con el fin de no perder tiempo antes de estudiar (IPN).

Una posibilidad adicional consiste en una formación como Técnico, que se absuelve después de nueve años escolares en un tiempo que comprende seis semestres (vea anexos 8 y 9 para la UANL).

situación actual ni de aquella del futuro, respecto de las industrias del ramo, se hizo necesario el contacto con otras universidades, asociaciones y empresas para recabar informaciones.

Además se comprobó que hubo dificultades para conseguir "desde la Provincia" las informaciones necesarias, que tiene por causa la intensa centralización y fijación del país en la ciudad de México, D. F.

Planes concretos de la estructuración ampliadora de la industria mexicana de acero, no se obtuvieron localmente. Los datos respectivos pudieron ser recabados en parte, de la literatura técnica alemana (por ejemplo, de acero y hierro) después del regreso a Alemania.

En la empresa mexicana privada se palpa una gran discreción y reserva respecto de comunicar cualesquiera de sus indicaciones numéricas. Aun tan inocentes preguntas como ésta: ¿Quién hace qué?, se contestaron con cierta demora y de modo incompleto. Informes de empresas se facilitaron también con desagrado.

En una empresa, se marcaron las cifras y las calificaciones de los colaboradores en el área de investigaciones, con la palabra impresa "confidencial".

En vista de las conversaciones que se condujeron 'ad hoc', el lugar respectivo y las casualidades del calendario de compromisos o términos de la persona entrevistada, se encontraron en un primer plano, de manera que muchas preguntas tuvieron que formularse sin poder ser sistematizadas. Las personas, con las cuales se conversaba, se dieron cuenta de nuestros planes, apenas al vernos, de modo que ellos tuvieron que tratarse extensamente al inicio de las pláticas. Por lo general, las entrevistas tuvieron lugar dentro de tan cortos plazos, que las personas entrevistadas no tuvieron posibilidad alguna de recabar el punto de vista de la institución, a nivel de los dirigentes de la empresa correspondiente. Debido a esta circunstancia se comunicaron en muchos casos opiniones personales; a veces hasta se sobrepasó la competencia de la persona entrevistada.

Al inspeccionar las instalaciones de las grandes empresas de la industria de acero y hierro, la circunstancia de que los funcionarios de "Public Relations" (relaciones públicas), que se encargaron de enseñar las plantas, no sabían —aparte de conducir al través de los caminos respectivos— nada o solamente algo no bien entendido, de las técnicas.

En vista del tiempo limitado, no todas las instalaciones ni empresas de la industria (especialmente las industrias de metal NE*) que revestían importancia, pudieron ser visitadas.

Por lo tanto, es muy posible que conocimientos importantes se hayan pasado por alto. Casi en cualquier conversación se hicieron saber pormenores, que antes no se habían expresado.

*(No Férreo — La Trad.).

Las múltiples conversaciones, sin embargo, fueron tan concordes en el conjunto, en relación a sus resultados, que estos pueden servir como fundamento para el proyecto planeado.

A pesar del carácter sorpresivo, que en la mayoría de los casos presentaron nuestras visitas, la cortesía, la amabilidad y la paciencia de nuestros interrogados era notable, lo que realmente nos ayudó en nuestro trabajo.

2 SITUACION DE PARTIDA-PREMISAS DE ENSEÑANZA

2.1 FORMACION UNIVERSITARIA EN MEXICO BAJO ESPECIAL CONSIDERACION DE LA METALURGIA.

2.1.1. El acceso a la Universidad ('Madurez Universitaria' es el término en alemán - la Trad.)

La formación mexicana está orientada con semejanza al sistema 6-3-3 norteamericano, o sea:

- 6 años Escuela Elemental o Primaria
- 3 años Secundaria
- 3 años "High School" (Preparatoria).

También en México se incluyen los preparatorianos en el área universitaria, lo cual explica las inmensas cifras de estudiantes (por ejemplo: UNAM 400,000 estudiantes, de los cuales lo son sólo 75,000 en la comprensión europea; como comparación: el número de estudiantes en la BRD es de aproximadamente 1,000,000. La Universidad más grande —la de Munich— cuenta con aproximadamente 40,000 estudiantes).

Ya que las Preparatorias están orientadas hacia toda la amplitud de los estudios universitarios, la preparación anterior en las disciplinas de las Matemáticas y Ciencias Naturales no es suficientemente grande. Ante el comienzo de una carrera técnica se deben absolver por lo tanto, adicionalmente dos cursos de Matemáticas, dos cursos de Física, un curso de Química y un curso de Dibujo Técnico. Por ello, se necesita en el caso más favorable, un solo semestre, pero en la mayoría de los casos se requieren dos semestres de estudios.

Para el estudio de carreras técnicas, existe el aspecto "vocacional" que representa un pre-estudio, dirigido intensamente hacia los estudios que se emprendan posteriormente. De acuerdo con las declaraciones del IPN no existe ninguna diferencia significativa en los resultados posteriores de los estudios. El segundo camino se elige mayormente por estudiantes que vienen de capas sociales más débiles, con el fin de no perder tiempo antes de estudiar (IPN).

Una posibilidad adicional consiste en una formación como Técnico, que se absuelve después de nueve años escolares en un tiempo que comprende seis semestres (vea anexos 8 y 9 para la UANL).

Antes de obtener el permiso al estudio, se tiene que pasar por un examen de admisión en las disciplinas de las Matemáticas, de la Física y de la Química.

2. 1. 2. Servicio Social:

Una adicional precondition para la admisión al estudio, consiste en la obligación de absolver un servicio social de 400 horas sin honorarios. Esta actividad puede efectuarse:

- Dentro de la Universidad (como asistente auxiliar)
- Como maestro en una secundaria
- En la empresa privada, dentro del terreno de la Seguridad y Salud Pública (en el marco del Sindicato).

2. 1. 3. La actividad práctica se emprende después del sexto semestre, durante un mes/semestre. El practicante debe colaborar en la empresa y recibe al final un certificado del empresario.

Para tal actividad recibe el estudiante una beca por parte de la empresa sobre una base voluntaria. La mayoría de las empresas pagan una bolsa de estudios (beca pagada).

2. 2. DURACION DE ESTUDIOS Y TERMINACION.

2. 2. 1. Estudios normales (Licenciatura)

El estudio normal toma por regla nueve a diez semestres (nueve a diez cursos*). Al no existir exámenes individuales, el estudio puede extenderse hasta catorce semestres.

En el noveno semestre empieza el seminario de tesis (trabajo para el examen). El estudiante puede elegir un tema entre tres o cuatro.

En el IPN se trata en general de trabajos experimentales; raras veces se trata de trabajos puramente literarios. Dentro del semestre (correspondiente) tiene que terminarse el 80% del trabajo. El tema puede cambiarse en determinadas circunstancias.

Todas las conferencias y todos los ejercicios son obligatorios.

Aproximadamente un 70% de los estudiantes principiantes, finalizan sus estudios con éxito.

Donde no haya exámenes, se cuenta con la posibilidad de repeticiones:

ETS = examen a título de suficiencia.

El examen extraordinario (generalmente por escrito) puede ser repetido

*El texto dice (klassen = clases, pero posiblemente se trata de cursos, y probablemente se cometió un error tipográfico en el original. La Trad.).

dos veces; empero los exámenes llegan a ser más difíciles que los exámenes normales.

2. 2. 2. Estudios Postgrados (Maestrías)

La posibilidad para un estudio postgrado no existe en todas las universidades, las cuales ofrecen un estudio normal.

El estudio postgrado tiene una duración de dos años (cuatro semestres), al cual sigue una tesis para el título de Master Degree (grado de maestro) que debe concluirse dentro de un mes.

Al lado de un estudio de tiempo completo, también se hace posible un estudio de tiempo parcial (4 horas/día).

Debido a que también otras disciplinas se admiten en los estudios para un Master, como por ejemplo en la Metalurgia (químicos, ingenieros químicos, físicos, constructores de maquinaria, electrotécnicos), se intercala con anterioridad una enseñanza en forma de cursos en tres a cuatro disciplinas para equilibrar el nivel de "preconocimientos".

En dependencia de la carrera, solamente un 3, hasta un 10% de los estudiantes, aprovechan el estudio de postgrado (por ejemplo, en Metalurgia todavía menos). Como justificación de este número relativamente bajo, se mencionan en primer lugar causas económicas. La gente joven quiere finalmente llegar a ganar dinero en la industria. Las becas pagadas durante el estudio para un Master (aproximadamente 800 marcos alemanes) no alcanzan para la fundación de una familia.

2. 2. 3. Promoción (Doctorado)

No en todas las facultades existe la posibilidad de promoción. Más evidentemente se le encuentra en Medicina, Biología y Física (por ejemplo IPN).

Para la carrera de Metalurgia existe una solicitud del Centro de Investigación de Materiales, dirigida a la Administración de la UNAM, la cual examina posibles factores coincidentes que sean aplicables en otras carreras.

Para la obtención del grado de Doctor terminantemente se harán estudios en tres áreas profesionales adicionales, como así mismo se requiere la presentación de varias publicaciones de buen nivel.

2. 2. 4. Maestros académicos

Un proceso de habilitación es desconocido en México. De acuerdo con las listas de contenido de las lecturas que se imparten, la mayoría de los maestros sostienen el grado académico de un Master of Science. La mayor parte de estos títulos se adquirieron en el extranjero, un hecho que llama la atención. En lo siguiente se indican los países respectivos, en orden de rango:

— ESTADOS UNIDOS DE AMERICA DEL NORTE

— GRAN BRETAÑA

— BLOQUE DEL ESTE (Checoslovaquia, Polonia, URSS)

— FRANCIA

— SUIZA (ETH)

— ITALIA

La mención enfatizada de los lugares de estudios, hace sospechar que una graduación en el extranjero cuenta más que un título del mismo rango, adquirido en una universidad del país.

2. 3. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA.

La formación universitaria mexicana se orienta de acuerdo con el sistema de crédito norteamericano. La terminación exitosa de conferencias y ejercicios se valorizan de acuerdo con un sistema de puntos. Al obtenerse un número mínimo de puntos, se considera el estudio como terminado con éxito.

En el primer término de los estudios, están las lecturas (clase por clase) con sólo pocos ejercicios, que solamente se ejecutan como prácticas demostrativas, sin que los estudiantes participen por sus propias manos.

El material de enseñanza consiste mayormente de un único libro, que generalmente se presenta en párrafos por el Docente (anexos 10 a 14). La exposición subjetiva del autor del libro, se sigue totalmente. Ya que libros de enseñanza no pueden presentar forzosamente el estado actual de conocimientos más recientes, alcanzados por las investigaciones, los cuales quedan sin ser considerados, y tampoco se da lectura a conceptos controvertidos de la enseñanza.

En cada disciplina se efectúan en cada semestre, tres exámenes intermedios (por escrito y/o orales), donde se valoriza más la reproducción del libro de enseñanza del modo más verbal posible, y menos la compenetración intelectual de la materia. Al finalizar el semestre, existe generalmente todavía un examen final en cada materia.

Las repetidas lecturas y ejercicios acompañados por el gran número de exámenes intermedios, requieren naturalmente de los docentes una erogación considerable de su tiempo. En el IPN se mencionaron horarios extremos de trabajo de hasta diez y ocho horas por día.

2. 4. INSTALACIONES UNIVERSITARIAS EN MEXICO

En México existen múltiples universidades de las más diferenciadas características:

— Universidades Autónomas (mayormente en las capitales de los Estados de la República, como, por ejemplo, la UNAM y la UANL).

— Universidades privadas (por ejemplo: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, N. L., promovido por el Grupo ALFA-HYLSA).

— Instituto Politécnico Nacional (IPN) en México, D. F. (comparable a las escuelas tecnológicas superiores alemanas).

— Institutos Tecnológicos Regionales (ITR).

(48 institutos con 60 orientaciones profesionales a nivel de Licenciatura, 14 institutos con grados de Master).

Estos últimos institutos, se fundaron entre 1948 y 1976, con el fin de descentralizar la formación tecnológica en relación a la capital y hacer posible que estudiantes de las provincias tengan la posibilidad de llevar los estudios respectivos. El anexo 15 demuestra la ubicación geográfica de estos institutos; ellos están repartidos en toda la nación, teniendo mayor densidad en el Centro de la República Mexicana.

2. 4. 1. La Universidad Autónoma de Nuevo León en Monterrey, N. L.

La UANL se divide en tres áreas de formación:

— Las Ciencias de la Ingeniería

— Las Ciencias de la Salud

— Las Ciencias Sociales

(anexos 16 a 19)

Dentro de las Ciencias de la Ingeniería dispone la Facultad para Construcción de Maquinaria y Electrónica (FIME) una carrera para Ingeniería Mecánica Metalúrgica (anexos 20 y 21).

Los contenidos de las enseñanzas y la repartición de las materias de enseñanza, se reflejan en los anexos 20 y 21.

El contenido de las materias del estudio para la Maestría que puede hacerse está indicado en los anexos 24 y 25.

2. 5. ESTUDIO DE LA METALURGIA EN MEXICO.

2. 5. 1. El grado académico de la Licenciatura

En México hay 17 instituciones universitarias que imparten la enseñanza de Metalurgia con distintas acentuaciones (anexos 26 a 28). El mapa contenido en el anexo 29 ilustra la distribución geográfica con una concentración en la Capital, con cinco instituciones de enseñanza y demás centros de gravedad en el Centro de México y en el Nordeste.

Metalurgia relacionada a hierro no-férreo se enseña sólo en el ESQIE en México, D. F. Allí existe también un curso para materias primas de la construc-

ción, resistentes al fuego, pero solamente mediante lecturas; está coordinado a la Metalurgia no-férrea (NE=nicht Eisen=no hierro -la Trad.).

2. 5. 2. El grado académico de Maestro

La formación para la obtención de un Master of Science (Maestro) es factible en ocho universidades (anexos 30 a 32). Cuatro de estos institutos se encuentran en México, D. F. dos en el Nordeste (Monterrey, N. L. y Saltillo, Coah.) y dos en Morelia, Mich.

2. 6. CONTENIDOS DE LA ENSEÑANZA EN EL ESTUDIO DE LA METALURGIA.

2. 6. 1. El grado académico de Licenciatura

— FIME en la UANL.

— Los contenidos del estudio ya se indicaron en los anexos 22 y 23.

— ESIQIE en el IPN.

El estudio se divide en cuatro departamentos:

— Metalurgia Física (conocimiento de materias primas).

— Siderurgia y fundición.

— Metalurgia de metal no férrea.

— Ciencias laterales

(anexos 33 y 34, observaciones: T = Teoría

L = Laboratorio).

La distribución de las materias de lecturas y los contenidos compensados de las lecturas, se reproducen en los anexos 35 a 52.

2. 6. 2. El grado académico de Maestro

— FIME en la UANL, Monterrey, N. L.
— descripción del transcurso de los estudios en los anexos 24 y 25.

— ESIQIE en el IPN, México, D. F.
— descripciones cortas de los contenidos de las Lecturas se encuentran en los anexos 53 a 64.

— ESFM en el IPN, México, D. F.
— orientación fuertemente enfatizada en el estudio de la Metalurgia, anexos 65 a 72.

— CREGIT del ITR, Saltillo, Coah.
— descripciones cortas de los contenidos de las Lecturas se encuentran en los anexos 73 a 82.

— CREGIT del ITR, Morelia, Mich.
— descripción de las materias de Lecturas en los anexos 83 a 90.

2. 7. EQUIPO DE MATERIALES Y DE PERSONAL EN LAS UBICACIONES DESTINADAS A LA FORMACION UNIVERSITARIA EN LA METALURGIA.

Nota previa: Las aserciones que se encuentran más abajo sólo pueden referirse a los institutos que se han visitado.

2. 7. 1. La instalación material

a) Salas de Lectura.

Las instalaciones con sus salas de lectura se consideraron como suficientes en todos los institutos visitados.

La actividad de lecturas se efectúa en parte en los espacios de prácticas.

b) Laboratorios.

— FIME en la UANL, Monterrey, N. L.

— Laboratorio de fundición.

Horno pequeño de cúpula, horno eléctrico de propia construcción, horno de caldero o cuchara para metales no férreos, baños de sal.
Laboratorio fuera de la sala.

— Laboratorio de resistencia

con dos máquinas de rompimiento (TINJUS-OLSEN) y maquinaria de torsión de construcción propia.

— Metalografía

con equipo para la preparación de pulido, lugar de corrosivo y microscopio metálico (NEOPHOT de ZEISS, JENA, año de construcción, aproximadamente 1983).

— Laboratorio de soldado

con lugares de soldadura A y E.

Maquinaria para soldadura con puntos.

— Ensayo de materias primas libre de destrucción.

Equipo de MAGNAFLUX de anticuada categoría, fuera de función.

— Tratamiento con calor.

Horno de cámara con calentamiento de gas y equipo de temple o enfriamiento/endurecimiento.

— Taller

en edificio separado. Equipos de tornos, fresadoras, taladradoras y sierras (todas las máquinas son norteamericanas de anticuada construcción, más o menos construidas hace unos treinta años). En parte se efectuaron trabajos para la ejecución de pedidos de parte de la industria (piezas torneadas en fundición gris para FAMA).

Impresiones generales:

El equipo se utiliza exclusivamente para ensayos de demostración. El laboratorio de fundición no estuvo en funcionamiento durante algún tiempo obviamente. La manutención del equipo no es satisfactoria, en parte debido a su antigüedad. Las máquinas en el laboratorio carecen de mantenimiento y están bastante oxidadas.

El equipo en sí mismo es aún insuficiente para la formación de constructores de maquinaria en el conocimiento de materias primas, no se diga de estudiantes que cursan Metalurgia como carrera principal.

— ESIQIE en el IPN, México, D. F.

- 1.—Sala de experimentos, con aproximadamente 4,000 m² de superficie en un edificio de construcción ligera de un solo piso con los siguientes laboratorios:
 - Laboratorio de fundición con horno eléctrico de arco, hornos de inducción, hornos de vacío, hornos de caldero o cuchara para la fundición de metales no ferreos.
 - Taller de fundición y laboratorio de arena de moldear.
 - Preparación de minerales (mecánica y húmeda).
 - Electrometalurgia.
 - Pulvimetalurgia (molinos, prensa, sinterizar).
 - Laboratorio de técnica de conformado.
 - Instalación laminadora de ensayo (TRIO) con diferentes juegos de cilindros o rodillos, inclusive horno para precalentamiento.
 - Prensa hidráulica.
 - Banco de estiramiento.
- Examen de materia prima:
 - Ensayo ultrasónico de materiales.
 - Martillo de ensayo de resistencia.
 - Máquina hidráulica de ensayos de ruptura.
 - ERICHSEN comprobación de profundidad.
- Tratamiento de calor.
 - Hornos eléctricos de cámara, baños de sal, baños electrolítico de sal.
- Taller con tornos modernos, fresadoras, taladradoras (producidos en USA), etc.

2.—Laboratorios.

— Metalografía

(no se pudo visitar por estar ocupados por prácticas).

— Microscopia electrónica.

Impresiones generales: Equipo de un instituto como se lo requiere normalmente para la formación de estudiantes de Metalurgia. Todas las instalaciones demostraron buen mantenimiento y estuvieron funcionando bien. Durante la visita se efectuaron prácticas en diferentes laboratorios, bajo participación de los estudiantes.

— ESEM en el IPN, México, D. F.

— Espectrómetro de rayos X (HILGER and WATTS):

Desde su colocación está defectuoso y desajustado por daños sufridos durante la descarga del transporte.

— Micro-sonda (CAMECA, Francia).

No funciona desde hace ocho años, ya que no hay partes sustitutas.

— Metalografía.

LEITZ MM 5, REICHERT, equipos de BUEHLER.

— Tratamiento térmico.

Dilatómetro de acuerdo con IRSID y CHEVENARD, no funciona debido a que falta materia de consumo. (Tubería de arcilla de aluminio).

— Horno de inducción

nuevo, todavía no puesto en función.

— Laboratorio ESU,

con ensayos de modelos en metal de WOOD.

Modelo de demostraciones de una instalación a gran escala.

Impresiones generales: el equipo del instituto es pobre. Todos los equipos que están con capacidad de funcionar, dieron la impresión de no ser utilizados. La condición de los equipos de grandes dimensiones es digna de lástima.

— CREGIT del ITR, Saltillo, Coah.

— Laboratorios

muy pobremente instalados, lo que se trató de justificar por la nueva fase de estructuración.

— Fundición de ensayo

en un edificio lateral se encuentra una fundición completa y mecanizada en

parte, dentro de proporciones industriales (obsequio del Gobierno italiano). A ella pertenecen un laboratorio de Química por vía húmeda y arena de moldear.

La fundición trabaja en parte para órdenes de la industria.

Impresiones generales: El equipo de los laboratorios es totalmente inadecuado para la enseñanza y adiestramiento de estudiantes de Metalurgia. Para estudiantes en la rama de fundición, ofrecen los laboratorios buenas posibilidades de aprendizaje.

2. 7. 2. Instalación de personal

1.—Docentes.

Muchos docentes expresaron que están grandemente sobrecargados en su trabajo por la empresa de enseñanza (ESIQIE).

En el presupuesto no hay previsiones para personal adicional (tampoco para asistentes).

Se da entender que las causas son políticas.

La formación de una nueva generación se frustra por mejores ingresos por parte de la industria. Por ello ni las becas en el orden de dimensiones desde 800 a 1,000 marcos alemanes (haciendo la conversión) por mes, no impulsan a los estudiantes a un estudio postgrado (ESEM).

Por lo tanto, resulta una selección negativa para los maestros de escuelas superiores. La industria absorbe con sus mejores pagos, los mejores elementos.

Lento decrecimiento del nivel de la formación universitaria. Instituciones de enseñanza que antes habían sido altamente elogiadas, como el ITESM, que es una institución privada, ya no gozan del mismo renombre desde varios años para acá.

Los profesores de las universidades ya no se consideran profesores, sino "instructores" (ITESM).

Docentes que no tienen todo el tiempo ocupado, efectúan frecuentemente actividades laterales.

2.—Personal Técnico.

En todos los institutos visitados, llamó la atención la merma de personal técnico de calificación adecuada.

El servicio como el cuidado y mantenimiento de equipos de grandes propor-

ciones, sólo puede efectuarse por un personal que está específicamente entrenado con este fin.

El servicio que presta un personal científicamente mal entrenado o aquel prestado por estudiantes, es en la mayoría de los casos "mortal" para el equipo.

2. 8. ESTUDIANTES ABSOLVENTES DE LOS ESTUDIOS.

En vista de que todas las estadísticas mexicanas se refieren a los niveles de formación:

- Técnico
- Licenciatura
- Postgrado,

procederemos aquí en la misma forma.

A. ESCOBEDO y A. PECINA MORENO¹ hicieron una valorización de los absolventes de estudios, en lo que se refiere a los últimos diez años (1970-1980), repartiéndolos en conformidad con las instituciones correspondientes, donde los estudios se efectuaron en cada caso.

a) Técnicos

La formación de técnicos casi se ha doblado durante los últimos diez años (anexo 91). La ilustración gráfica demuestra para los años 1974 y 1977, claras irrupciones; el desarrollo de los últimos años indica un retroceso.

b) Licenciaturas

El número de los absolventes de estudios se ha cuadruplicado durante los últimos diez años y aproximadamente 520 en cada año durante los años 1979/1980 (anexo 93).

La tabla demuestra que aproximadamente la mitad de las instituciones de este tipo de enseñanza, fueron establecidas apenas al principio de los setentas, ya que a partir de la mitad de 1970 se registraron los primeros absolventes. El FIME de la UANL registró apenas en 1978 los primeros absolventes.

La máxima capacidad de formación la tiene la Escuela de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), con 100 absolventes en el año de 1980.

La ilustración gráfica (anexo 94) demuestra un muy marcado crecimiento entre 1973 y 1979; la curva que baja ligeramente en el año 1980, no es probablemente sintomática.

c) Postgraduados

Por motivo de la precisión, hay que deducir de los postgraduados aquellos

participantes en el Curso Panamericano, siendo ellos estudiantes de otros países latinoamericanos que se quedan en universidades mexicanas por uno o dos años persiguiendo instrucción adicional, pero sin obtener un título de postgrado. (anexo 95).

Tomando todo en consideración, el número de los postgraduados de aproximadamente 5 al principio de los años del setenta, se ha doblado a 10 en el año 1980 (anexo 96), o sea, el número de los estudiantes que siguen estudiando después de haber absuelto el estudio normal, es extremadamente pequeño.

2. 9. CALIFICACIONES DE LOS ABSOLVENTES DE ESTUDIOS.

El juicio de la industria no es muy halagador, se oyen las siguientes opiniones:

- Lo que sería preferible es más alta calidad y no cantidad.
- No solamente faltan conocimientos profesionales, sino también faltan conocimientos fundamentales.
- El estudio se somete a oscilaciones de la "moda", y a veces estas oscilaciones son muy amplias y otras veces muy limitadas.
- De la calidad insuficiente de los absolventes se deduce la calidad insuficiente de los maestros de escuelas superiores.
- En ocho instituciones se lleva el estudio más administrativamente que científico-técnicamente.
- Respecto a muchos objetivos dentro de los departamentos de desarrollo, el conocimiento de los metalurgos es demasiado limitado. Los químicos, los técnicos de procedimiento u de otras especializaciones resultan mejor preparados.
- Junto con el estudio se inspiran imaginaciones de "white collar" (o sea, "ropa formal" como símbolo de "status". La Traductora), que no son posibles cuando se trata de ingenieros de plantas industriales.
- Los absolventes de la Universidad ven por primera vez una empresa industrial en su interior.
- Considerables fluctuaciones en el personal, especialmente en las obras de Siderurgia de AHMSA en Monclova, Coah. y en SICARTSA en Las Truchas, Mich., debido a la desfavorable infraestructura de las poblaciones (ciudades).
- Los absolventes de escuelas superiores se sienten atraídos a la capital y a posiciones administrativas.

— Sólo un 16% de los absolventes de escuelas superiores trabajan en plantas industriales.

— Debido a la marcada falta de técnicos, las posiciones abiertas se ocupan forzosamente por ingenieros.

Un principiante tiene la necesidad de un tiempo de experiencia en el trabajo que toma aproximadamente de 1 a 3 años (en la mayoría de los casos se mencionaron 18 meses).

Las opiniones negativas de la industria se refieren tanto a la calidad de la enseñanza como a la falta de conocimientos acerca de la realidad industrial. La última comprobación (al tiempo de iniciarse en el trabajo) es injustificada, ya que no puede ser la obligación de la universidad el preparar ingenieros de empresas para determinadas plantas, los cuales estén totalmente "fertiggebacken". (=absolutamente listos y sin necesidad de un tiempo de iniciación, adaptación, etc. La traductora).

En un caso se mencionó que la empresa necesitaría sólo el empleo de técnicos.

2. 10. PLANEACION DE LA FORMACION.

Los sistemas de la educación y de la educación continuada en México están sometidos a reglamentos.

1.—Trabajadores especializados.

La instrucción y el adiestramiento hacia más perfección existe tanto por Ley como por reglamentos sindicales.

Los programas de perfeccionamiento son proporcionados por el CANACERO; la instrucción correspondiente se recibe por regla dentro de las empresas.

2.—Técnicos

La enseñanza de técnicos se dirige y organiza por parte del Consejo Nacional de Educación Profesional (CONALEP).

3.—Los absolventes de las universidades.

Aquí también se proveen medidas adicionales de perfeccionamiento. Esto también vale para absolventes de las escuelas superiores, que ya se encuentran ocupados en la industria. Para las medidas que se tomen por el perfeccionamiento progresivo, vale lo siguiente:

- de gran significancia es el objetivo de los estudios.
- las empresas definen, quién debe recibir el beneficio de enseñanza adicional y progresivo.

- un estudio de Postgrado se puede efectuar tanto en el país como en el extranjero.
- el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) efectúa las medidas organizatorias, como así mismo los cuidados necesarios.

3 LA SITUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y DEL DESARROLLO

3.1. INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.

La investigación en las universidades es mayormente limitada, debido a la insuficiente instalación de aparatos.

La gran demanda a los maestros de escuelas superiores debida a las lecturas que se efectúan, no permite mucho tiempo disponible para trabajos de investigación. Metas de la investigación son, de acuerdo con indicaciones recibidas de

- ESQIE en el IPN, México, D. F.:
Desarrollo y caracterización de aceros con bajo contenido de carbono.
- Estudios acerca de cintas o flejes de LUEDER.
- Morfología de sulfuros en aceros.
- Investigación de la infra-estructura de Al y Cu.
- ESFM en el IPN, México, D. F.:
Investigaciones dilatométricas y controles de estructuras de aleaciones metálicas.

- Microestructura y propiedades mecánicas en la fase-B* en el sistema Cu-Al.
- Investigaciones dilatométricas de la conversión martensia.
- La prevención de metalosis mediante la corrosión por implantación humana.
- La investigación de aceros de la construcción con Nb y V.
- Centro de Investigación de Materiales, UNAM, México, D. F.
Investigación intensiva en el campo de aleaciones de Cu-Al (como también de super-plasticidad).

*Beta griega.

Es el único instituto con publicaciones en la literatura internacional.
(por ejemplo: Met. Transact. 1979
Mat. Sc. and Engg. 1980
Elektron Microsc. 1980, etc.)

- Otros Institutos.
Sólo indicaciones difusas acerca de objetivos de la investigación (también FIME en la UANL).

3.2. INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN.

Por decreto presidencial se fundó en 1975 el Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas (IMIS) en Saltillo, Coah.

El Instituto recibe para su manutención 50% del Estado (es del Gobierno; la palabra "staat", en alemán abarca dos conceptos: tanto Estado como país - La Traductora). Las erogaciones iniciales para construcciones y suministros ascienden hasta la fecha a 150 millones de pesos mexicanos y llegarán a 250 millones de pesos cuando se haya terminado la realización del proyecto. De acuerdo con indicaciones recibidas, la industria participará en los costos de las investigaciones, de acuerdo con un cálculo de conversión, con 12 pesos/toneladas de acero.

Las obligaciones del Instituto son, como sigue:

- entrenamiento de profesionales (no se trata de enseñanza universitaria).
- investigación aplicada y apoyo técnico para la industria.
- información y documentación técnica
(investigación y valorización de literatura para la industria y el instituto).

El Instituto se encuentra todavía en una fase de construcción. Ya existen los siguientes laboratorios provisionalmente instalados en los lugares ahora disponibles:

- Preparación de carbón.
- Preparación de minerales y prueba de la reductibilidad.
- Química analítica.
- Pruebas de material resistente al calor.
- Estudio de materias primas.

Laboratorios planeados:

- Reducción
- Fundición. (En parte en una escala de una planta piloto).
- Técnicas de la transformación.

- un estudio de Postgrado se puede efectuar tanto en el país como en el extranjero.
- el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) efectúa las medidas organizatorias, como así mismo los cuidados necesarios.

3 LA SITUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y DEL DESARROLLO

3.1. INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.

La investigación en las universidades es mayormente limitada, debido a la insuficiente instalación de aparatos.

La gran demanda a los maestros de escuelas superiores debida a las lecturas que se efectúan, no permite mucho tiempo disponible para trabajos de investigación. Metas de la investigación son, de acuerdo con indicaciones recibidas de

- ESQIE en el IPN, México, D. F.:
Desarrollo y caracterización de aceros con bajo contenido de carbono.
- Estudios acerca de cintas o flejes de LUEDER.
- Morfología de sulfuros en aceros.
- Investigación de la infra-estructura de Al y Cu.
- ESFM en el IPN, México, D. F.:
Investigaciones dilatométricas y controles de estructuras de aleaciones metálicas.

- Microestructura y propiedades mecánicas en la fase-B* en el sistema Cu-Al.
- Investigaciones dilatométricas de la conversión martensia.
- La prevención de metalosis mediante la corrosión por implantación humana.
- La investigación de aceros de la construcción con Nb y V.
- Centro de Investigación de Materiales, UNAM, México, D. F.
Investigación intensiva en el campo de aleaciones de Cu-Al (como también de super-plasticidad).

*Beta griega.

Es el único instituto con publicaciones en la literatura internacional.
(por ejemplo: Met. Transact. 1979
Mat. Sc. and Engg. 1980
Elektron Microsc. 1980, etc.)

- Otros Institutos.
Sólo indicaciones difusas acerca de objetivos de la investigación (también FIME en la UANL).

3.2. INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN.

Por decreto presidencial se fundó en 1975 el Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas (IMIS) en Saltillo, Coah.

El Instituto recibe para su manutención 50% del Estado (es del Gobierno; la palabra "staat", en alemán abarca dos conceptos: tanto Estado como país - La Traductora). Las erogaciones iniciales para construcciones y suministros ascienden hasta la fecha a 150 millones de pesos mexicanos y llegarán a 250 millones de pesos cuando se haya terminado la realización del proyecto. De acuerdo con indicaciones recibidas, la industria participará en los costos de las investigaciones, de acuerdo con un cálculo de conversión, con 12 pesos/toneladas de acero.

Las obligaciones del Instituto son, como sigue:

- entrenamiento de profesionales (no se trata de enseñanza universitaria).
- investigación aplicada y apoyo técnico para la industria.
- información y documentación técnica
(investigación y valorización de literatura para la industria y el instituto).

El Instituto se encuentra todavía en una fase de construcción. Ya existen los siguientes laboratorios provisionalmente instalados en los lugares ahora disponibles:

- Preparación de carbón.
- Preparación de minerales y prueba de la reductibilidad.
- Química analítica.
- Pruebas de material resistente al calor.
- Estudio de materias primas.

Laboratorios planeados:

- Reducción
- Fundición. (En parte en una escala de una planta piloto).
- Técnicas de la transformación.

Los laboratorios que ya existen, están excelentemente equipados con los más modernos aparatos que se encuentran actualmente en el mercado mundial (entre otros, un equipo de fluorescencia radiológica de PHILIPS con calculadora, microscopio electrónico reticular de JEOL; dilatómetros con sistema de enfriamiento de extrema velocidad; equipos LECO para C/S, O, H; fotómetro de combustión, absorción de átomos, colorímetro y calorímetro, etc., etc.).

Las actuales metas corrientes de la investigación se ocupan de los siguientes temas:

- Definición (caracterización) de los carbones mexicanos.
- Desulfuración de carbón.
- Lavado de carbón.
- Utilización de mezclas de carbón.
- Mejoramiento de la duración de vida de coquillas.
- Modelo matemático para el cálculo del peso de carga de BOF.
- Estudio de la micro-estructura de "pellets" (comprimidos sinterizados de mineral refinado - La Traductora), sinterización y minerales.
- La producción de productos planos de aceros con sedación de Al.
- Producción de aceros micro-aleados para tubos de conducto.
- Proyectos de la investigación planeados:
- Automatización de la producción de acero en el horno eléctrico.
- Materias resistentes al calor.
- Investigación de la acumulación de minerales de hierro.
- Investigación de las características de "pellets".

En el directorio del IMIS se encuentran representantes de las autoridades gubernamentales como los directores generales de las empresas de acero, tanto gubernamentales como privadas.

En el Comité Técnico Consultivo (CTC) se reúnen los jefes de producción de las empresas de acero, al lado de representantes de autoridades gubernamentales con el fin de definir y formular las metas de trabajo y de las investigaciones.

Diferentes grupos de trabajo se ocupan, por ejemplo, de:

- la fundición de acero
- control de calidad
- laminación de flejes o cintas en estado caliente
- carbón
- laminación de productos no-planos
- pelletización
- materias resistentes al fuego.

Estos grupos reúnen a los competentes profesionales de la industria. La administración está en manos de los representantes del IMIS.

Las instalaciones y el equipo del IMIS, con referencia a áreas parciales, son absolutamente comparables con el "Betriebsforschungs-Institut" (BFI) del "Vereins Deutscher Eisenhüttenleute" (VDEh), respectivamente con el "Max-Planck-Institut für Eisenforschung" (ambos en Dusseldorf)*.

La selección de las mencionadas orientaciones de la investigación, permite reconocer donde la industria de acero experimenta problemas.

3. 3. INVESTIGACION Y DESARROLLO EN LA INDUSTRIA.

En el ámbito industrial sólo el Instituto de Investigación de las industrias Peñoles, S. A. de C. V. para metales no-férreos logró visitarse en Monterrey. El Instituto se ocupa de la investigación básica, empero también de la investigación aplicada en los sectores de la preparación de minerales, del análisis químico, de la química física y de la segregación electro-química (por parte en plantas piloto). La institución dispone además de un grupo de profesionistas en el sector de la desintegración de resinas (molienda), quienes están trabajando fuera del Instituto y que fungen también como consejeros en otras empresas.

El Instituto está estructurado con generosidad, (y está siendo ampliado en la actualidad); el equipo consiste de aparatos modernos y el personal es suficiente (entre otras cosas, el Instituto dispone de un propio médico de empresa).

El departamento de desarrollo de HYLSA, Monterrey, N. L., es de muy especial significado para la industria mexicana de acero. Mediante el desarrollo progresivo de la reducción directa de "pellets" (HYLSA III), esta empresa alcanzó una posición de la más alta clase en todo el mundo.

Los centros de gravedad se encuentran naturalmente, en el terreno de desarrollo en relación con los procedimientos técnicos, con el fin de crear grandes áreas técnicas de la producción, pasando con anterioridad por instalaciones piloto. (Hay un área trabajando con 250,000 t/año y un área de 500,000 t/año se encuentra en construcción (t/año=toneladas por año)).

El personal consiste de treinta y siete ingenieros que tienen una antepreparación académica (en su mayoría ellos son químicos).

Las demás empresas visitadas de la industria de acero, no se interesaron mucho por la "investigación" ya que ellos ligan a este concepto la idea de la investigación básica abstracta, que no resulta interesante en la práctica industrial.

*Nota de la Traductora: BFI = Instituto de la Investigación Empresarial/Industrial.
VDEh = Asociación de los siderurgos alemanes. Eisenforschung = investigación del hierro.

— La investigación resulta demasiado cara, la adquisición de "know-how", que se compra, es más barata.

— En empresas con una participación de los Estados Unidos de América del Norte, no vale la pena el ocuparse en investigación, generalmente una llamada telefónica a la Compañía matriz, resulta suficiente.

En cuestiones de desarrollo como de procedimientos técnicos y procedimientos de la producción, se encontró más comunicación abierta por parte de los entrevistados.

Una empresa particular de acero indicó que ella gasta 1% del volumen de negocios (= 2 millones de pesos) en trabajos de desarrollo.

3. 4. COOPERACION EN LA INVESTIGACION Y EN EL DESARROLLO ENTRE UNIVERSIDADES E INDUSTRIAS.

La cooperación entre las universidades y la industria no es buena, específicamente no existe.

Argumentos de las universidades:

- En las industrias no es bien visto de que se confiese que haya problemas (Image) (=la imagen. La Trad.).
- Temor que se obtenga una desventaja en concursos con la industria, debido a publicaciones de resultados derivados de las investigaciones.

Argumentos de las industrias:

- Las instalaciones de las universidades no son apropiadas.
 - El personal de las universidades no dispone de una suficiente calificación.
 - La divulgación de detalles de la investigación, no se puede impedir en el concurso.
 - La erogación de tiempo en la realización de investigaciones, es demasiado grande.
 - Maestros de escuelas superiores solicitan, al ocuparse de determinadas investigaciones, patentes, y la industria queda en desventaja.
 - Fuerte politización del estudiantado, que identifica el concepto Industria-Capitalismo.
- Ni un solo caso positivo de colaboración logró encontrarse.

4. LA SITUACION DE LA INDUSTRIA MEXICANA DEL ACERO

4. 1. LA ESTRUCTURA ASOCIATIVA.

Todas las empresas productoras de hierro y acero en México deben ser socias de la Cámara Nacional de la Industria de Hierro y del Acero (CANACERO). CANACERO tiene actualmente 200 socios³⁾, de los cuales no todos pertenecen a la industria clásica del acero (como, por ejemplo, productores de mobiliarios de acero, fábricas de tornillos, productores de partes substitutas para automóviles, etc.). Las representaciones de productores de la industria extranjera de acero son socios huéspedes.

La CANACERO considera tener una función intermedia entre el gobierno mexicano y la industria de acero. Los siguientes departamentos existen:

- Administración
- Derecho
- Economía
- Técnica
- Estandarización.

En parte se trata de finalidades tal como ellas se entienden en la BRD al través de la Unión Económica de Hierro y Acero (Wirtschaftsvereinigung Eisen und Stahl - en alemán. La Trad.) y del "Verein Deutscher Eisenhüttenleute" (VDEh) —ambos en Dusseldorf—.

Los objetivos del departamento "Técnica" de la CANACERO se esbozaron como sigue:

- Protección ambiental (Leyes y Reglamento para agua, aire, suelo).
- Salubridad y Seguridad.
- Progreso en la formación profesional.

4. 2. EL DESARROLLO DE LA PRODUCCION DE ACERO EN MEXICO HASTA 1980 Y LA POSICION INTERNACIONAL.

La producción nacional de 4.8 millones de toneladas en el año 1973, aumentó a 7.2 millones de toneladas en el año 1980 (anexo 97).

En la producción mundial de acero crudo de 717.8 millones (anexo 98) se encuentra México en el vigésimo lugar de la lista de rangos en el mundo (anexos 99 y 100). La industria mexicana de acero demuestra tener, por lo tanto, una producción más o menos igual que la DDR (República Democrática Alemana, o sea: Alemania Oriental).

— La investigación resulta demasiado cara, la adquisición de "know-how", que se compra, es más barata.

— En empresas con una participación de los Estados Unidos de América del Norte, no vale la pena el ocuparse en investigación, generalmente una llamada telefónica a la Compañía matriz, resulta suficiente.

En cuestiones de desarrollo como de procedimientos técnicos y procedimientos de la producción, se encontró más comunicación abierta por parte de los entrevistados.

Una empresa particular de acero indicó que ella gasta 1% del volumen de negocios (= 2 millones de pesos) en trabajos de desarrollo.

3. 4. COOPERACION EN LA INVESTIGACION Y EN EL DESARROLLO ENTRE UNIVERSIDADES E INDUSTRIAS.

La cooperación entre las universidades y la industria no es buena, específicamente no existe.

Argumentos de las universidades:

- En las industrias no es bien visto de que se confiese que haya problemas (Image) (=la imagen. La Trad.).
- Temor que se obtenga una desventaja en concursos con la industria, debido a publicaciones de resultados derivados de las investigaciones.

Argumentos de las industrias:

- Las instalaciones de las universidades no son apropiadas.
 - El personal de las universidades no dispone de una suficiente calificación.
 - La divulgación de detalles de la investigación, no se puede impedir en el concurso.
 - La erogación de tiempo en la realización de investigaciones, es demasiado grande.
 - Maestros de escuelas superiores solicitan, al ocuparse de determinadas investigaciones, patentes, y la industria queda en desventaja.
 - Fuerte politización del estudiantado, que identifica el concepto Industria-Capitalismo.
- Ni un solo caso positivo de colaboración logró encontrarse.

4. LA SITUACION DE LA INDUSTRIA MEXICANA DEL ACERO

4. 1. LA ESTRUCTURA ASOCIATIVA.

Todas las empresas productoras de hierro y acero en México deben ser socias de la Cámara Nacional de la Industria de Hierro y del Acero (CANACERO). CANACERO tiene actualmente 200 socios³⁾, de los cuales no todos pertenecen a la industria clásica del acero (como, por ejemplo, productores de mobiliarios de acero, fábricas de tornillos, productores de partes substitutas para automóviles, etc.). Las representaciones de productores de la industria extranjera de acero son socios huéspedes.

La CANACERO considera tener una función intermedia entre el gobierno mexicano y la industria de acero. Los siguientes departamentos existen:

- Administración
- Derecho
- Economía
- Técnica
- Estandarización.

En parte se trata de finalidades tal como ellas se entienden en la BRD al través de la Unión Económica de Hierro y Acero (Wirtschaftsvereinigung Eisen und Stahl - en alemán. La Trad.) y del "Verein Deutscher Eisenhüttenleute" (VDEh) —ambos en Dusseldorf—.

Los objetivos del departamento "Técnica" de la CANACERO se esbozaron como sigue:

- Protección ambiental (Leyes y Reglamento para agua, aire, suelo).
- Salubridad y Seguridad.
- Progreso en la formación profesional.

4. 2. EL DESARROLLO DE LA PRODUCCION DE ACERO EN MEXICO HASTA 1980 Y LA POSICION INTERNACIONAL.

La producción nacional de 4.8 millones de toneladas en el año 1973, aumentó a 7.2 millones de toneladas en el año 1980 (anexo 97).

En la producción mundial de acero crudo de 717.8 millones (anexo 98) se encuentra México en el vigésimo lugar de la lista de rangos en el mundo (anexos 99 y 100). La industria mexicana de acero demuestra tener, por lo tanto, una producción más o menos igual que la DDR (República Democrática Alemana, o sea: Alemania Oriental).

Mientras que los países occidentales tradicionales productores de acero, disminuyeron su producción desde 1973 en forma considerable, demuestra México un continuo aumento con un determinado estancamiento entre 1979 y 1980.

Dentro de los países latinoamericanos, México ocupa el segundo lugar detrás del Brasil (anexo 101).

El consumo de acero "per cápita" de 100 kg acero/habitante en 1973 subió a 163 kg acero/habitante en el año 1980 (anexo 102). Comparación: BRD en el año 1977 - 538 kg acero/habitante.

El desarrollo de la producción de los diferentes productos de acero (acero plano, acero de forma y acero en barras, tubos sin soldadura, piezas de fundición y forjadas, tubos soldados, alambre laminado, cintas o flejes galvanizados, hojalata) puede verse en los anexos 103 y 104.

No obstante dicho desarrollo de la producción de acero, la incrementada demanda por éste, no se puede cubrir por la industria mexicana del acero. De 1973 a 1980 desmejoró la relación entre la producción y el consumo, y ella llega en 1980 sólo al 65.4% (anexo 105). Por esta misma razón, la exportación de acero mexicano es muy pequeña, tanto en tonelaje como respecto del valor que representa (anexos 106 y 107). En contraste, la importación de productos de acero tanto con referencia a su tonelaje como a su valor, se ha incrementado grandemente (especialmente en productos planos) y alcanza en 1980 un nuevo nivel de lo más alto, con aproximadamente 3 millones de toneladas (anexos 108 y 109).

En relación a materias primas, la importación de chatarra y de hulla para coque es especialmente necesaria (anexo 110).

Por otra parte, la producción de aleaciones de ferroaleaciones es más alta que el consumo (anexos 111 y 112).

Con referencia a los procedimientos de la producción de acero, electrohornos y convertidores al oxígeno, se encuentran en un avance, aunque todavía considerables cantidades se producen todavía de acuerdo con el procedimiento SIEMENS-MARTIN (anexo 113).

En correspondencia al procedimiento de la reducción directa, procedimiento que se desarrolló en México, se registra un incremento mayor que el proporcional, de la producción de esponja de hierro, comparándola con el promedio de producción mundial (anexo 114).

En una comparación de los años 1979/80, los cinco grandes productores de acero mexicano, demuestran solamente insignificantes variaciones, lo que se refleja naturalmente en la producción anual, debido a la alta participación de la producción en estas empresas (anexo 115).

4. 3. LA SITUACION DE PROPIEDADES (Y MEDIOS - LA TRAD.) LA CAPACIDAD DE PRODUCCION Y ESTRUCTURAL DE LAS EMPRESAS MEXICANAS DE ACERO.

El mayor productor de acero en México es la empresa estatal SIDERMEX, que consiste de tres plantas:

- AHMSA, Monclova, Coah.,
- FUNDIDORA MONTERREY, en Monterrey, N. L. y
- SICARTSA, en Las Truchas, Mich.

La empresa SIDERMEX se fundó en 1977, después de que la mayor planta siderúrgica mexicana, a saber, FUNDIDORA MONTERREY (fundada en 1900) llegó a experimentar dificultades debido a inversiones necesarias, a la política gubernamental de precios y a una huelga estudiantil que duró 131 días, bloqueando el suministro de minerales de Durango.

AHMSA y SICARTSA ya eran propiedad del Gobierno con anterioridad.

Las empresas HYLSA en Monterrey y en Puebla, pertenecen al grupo privado ALFA (como así mismo, la planta de acero ATLAX).

TAMSA, que está situada en Veracruz, se dirige por un grupo mexicano-italiano.

Las más pequeñas empresas de acero son en su mayoría, de propiedad particular.

Las empresas de acero que tienen una producción anual mayor de 50,000 t/año se relacionan en los anexos 116 y 117.

Un centro de gravedad muy visible de la industria mexicana de acero, con una capacidad aproximada de 5 millones de toneladas/año, se destaca por las plantas productoras AHMSA, FUNDIDORA MONTERREY e HYLSA en el Nordeste de la República.

Las grandes plantas siderúrgicas integradas, son productoras masivas de la producción de acero en aceros planos y aceros de formas. Los productores de lo siguiente, aparecen en el anexo respectivo:

- Acero afinado (anexo 118)
- Tubos sin soldadura (anexo 119)
- Tubos soldados (anexo 120)
- Acero colado (anexos 121 y 122)
- Fundición gris (anexos 123 y 124)
- Piezas forjadas (anexo 125)

4. 4. EL PLAN DE PRODUCCION DE ACERO HASTA 1990.

Se proyecta triplicar la producción mexicana de acero en los años ochenta hasta 1990 a 23.5 millones toneladas (anexo 126).

Se supone que el incremento anual promedio de acero bruto, será de 10.2%, de productos planos 9.6%, de acero en forma y en barras hasta 11.5%⁵.

Si se comparan las cifras de producción de la empresa SIDERMEX para 1980 con las cifras de capacidad, ello obviamente indica que todavía hay una reserva considerable.

Con referencia a nuevas empresas, específicamente a ampliaciones de la capacidad en proyecto, sólo muy poco se puede saber en México; las siguientes informaciones proceden de la literatura alemana profesional:

— PREMEXSA — Pre-reducidos Mexicana, S. A.

Un consorcio de diez semi-integradas plantas de acero proyectan la creación de una nueva planta de acero sobre la base del procedimiento HYL con 750,000 jato en Altamira, Tam. La obra de acero deberá tener acceso al puerto nuevo de Tampico, que el Gobierno mexicano proyecta crear (Costa del Golfo). Entrada en función 1983⁶.

— TAMSA proyecta una producción de acero hasta 1986 de hasta 1 millón de toneladas/año⁷.

— SICARTSA. Ampliación de la reducción directa de acuerdo con el procedimiento HYL a 2 millones de toneladas de esponja de hierro por año. Terminación por GHH 1982⁸.

— Productora Mexicana de Tubería, S. A. Nueva planta de tubos en Lázaro Cárdenas, Mich., con 290,000 jato. Compañía con una participación de 40% por parte de SUMITOMO y 60% por parte de NAFINSA⁹.

— Lázaro Cárdenas, Mich.

Una corporación japonesa-mexicana. Planta para 16,000 jato de fundición de acero y 18,000 jato de fierro forjado con 30 t LBO y 4,000 por prensa de forja. Entrada en funcionamiento 1983¹⁰.

— Grupo ALFA:

a) De acuerdo con el plan de ampliación "Objetivo 2,000" la nueva planta de acero se pasa a IHI con el objetivo de producir 2 millones de toneladas por año. Terminación de la planta hasta 1981¹¹.

b) ATLAX, S. A.

Adjudicación de dos 60 t LBO a IHI para la producción de acero afinado. Terminación 1981¹².

c). HYLSA.

Mordiente de cinta (o de flejado - la Trad.) de ácido clorhídrico con 1 millón de toneladas/año.

— AHMSA.

HITACHI y MANNESMANN-DEMAG recibieron un pedido para una instalación de fundición para extrusión por desbaste con una capacidad de 850,000 t de desbaste/año. El envío se tenía planeado hacer en diciembre de 1981¹³.

4. 5. LA INDUSTRIA MEXICANA DE ACERO DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL CONSUMIDOR DE ACERO.

Debido a la cubierta inferior de acero como a la política de precios reglamentados por el Gobierno, como así mismo debido a la cuota reducida de importación que también define el Gobierno, la industria mexicana de acero se encuentra casi en una situación "paradisiaca".

Este "parque nacional protegido" de la industria de acero lleva a un mercado de ventas, debajo del cual los fabricantes de productos de alta calidad y valor, sufren muy especialmente (por ejemplo, la industria de automóviles). Al repetirse reclamaciones de estos consumidores, se les tacha de la lista de clientes.

Al resumir las observaciones de los representantes de la industria de automóviles, no se recibe precisamente una buena imagen de la industria mexicana del acero:

— Lagunas tecnológicas.

No hay aceros más altamente resistentes.

No hay aceros calmados por aluminio de conformación en frío y rebordabilidad.

No hay aceros con maquinabilidad (por arranque de virutas - la Trad.) (por ejemplo aleado con plomo).

— Deficiencias en las fechas de entrega convenidas; y con ello no hay un abastecimiento regulado de materiales.

— Mala calidad:

a) Falta de precisión en la composición química e incumplimiento con especificaciones.

b) Imperfecciones de superficies.
Desgarros o grietas, irregularidades, descarbonización.

c) Falta de cumplimiento en las tolerancias de medidas.

Estas deficiencias tienen como consecuencia que el grupo de longitud para camiones de carga (LKW = Lastkraftwagen - la Trad.), estructuras para vehículos de carga LKW FORD, grupos para los pisos de VW-s, etc., cuyos consumos

de acero de aproximadamente 100,000 toneladas/año sólo se cubre hasta un 30% en México.

En la planta de Volkswagen de México en Puebla, hay similares circunstancias. Teniendo una necesidad de adquirir 100,000 jato, no se compra ningún acero mexicano.

Por razones de tiempo, no se pudo visitar a la Cía. Gubernamental PEMEX (Petróleos Mexicanos) con el fin de averiguar cómo se satisfacen los requerimientos, siempre crecientes, respecto de la calidad (de acuerdo con API) de tubería de conductos.

5 EL PLANEAMIENTO PRESUPUESTAL PARA LA FORMACION DE INGENIEROS PARA LA SIDERURGIA

5.1. LA INVESTIGACION REFERENTE A 1976.

En 1976 se hizo una encuesta¹⁴, en la cual se recogieron cifras actuales del año 1975, respecto del número de trabajadores especializados (aquí no anotados) como de técnicos y del personal académico en las cinco más grandes empresas de la producción de acero (AHMSA, SICARTSA, FUNDIDORA MONTERREY, HYLSA y TAMS), como así mismo se recogieron las mencionadas cifras también respecto de plantas no integradas en forma sumaria (anexos 127 y 128).

La encuesta se clasificó en los grupos "Planta" y "Administración". Las posiciones de las plantas se subdividieron en los siguientes sub-grupos:

- Minería
- Altos hornos y planta de acero
- Fábricas de laminación y preparaciones
- Mantenimiento.

Las posiciones administrativas se dividieron en las siguientes áreas de actividad:

- Ventas
- Finanzas
- Planeamiento y organización.

Simultáneamente se hicieron preguntas respecto de las cifras esperables en 1980 y 1985.

La encuesta llegó a un estado de cifras reales para 1975, como sigue:

Técnicos	3,894
Personal académico	1,631

Las cifras proyectadas para 1980 eran:

Técnicos	6,903
Personal académico	2,635 (anexos 129 y 130)

Las cifras correspondientes para 1985 son las siguientes:

Técnicos	8,117
Personal académico	3,049 (anexos 131 y 132)

Las evaluaciones gráficas de acuerdo con áreas, actividades y empresas, se encuentran en los anexos 133 hasta 138.

5.2. LA INVESTIGACION DEL ITRS REFERENTE A 1981.

Las investigaciones del ITRS¹ se basan en el material de las cifras arriba indicado.

Ya que tanto entre los técnicos como en el personal académico, no todos poseen una formación en la Metalurgia ni todos la necesitan, las cifras anteriores se relativizaron.

Se supone que aproximadamente una tercera parte (33.9%) de los técnicos, debería poseer una formación en Metalurgia.

Partiendo de un modelo de planta de acero, ubicado en el Brasil, el 50% de los ingenieros que poseen el grado de Licenciatura, deberían tener conocimientos de la Metalurgia (25% de la construcción de maquinaria, y los demás conocimientos en otras especialidades de la carrera).

Ello cambia decisivamente las cifras compiladas:

	1975	1980	1985
Técnicos	1320	2340	2751
Licenciaturas	436	619	

Respecto de los postgraduados, se supone que el requerimiento es de 374 personas resultante de la necesidad de recuperar personal en el ámbito universitario, en los institutos de investigación y en la industria, como sigue:

Institutos de enseñanza superior	204
Institutos de investigación	100
Industria	70

En los anexos 139 y 144 hay un resumen de los absolventes esperables de carreras, con diferentes niveles de instrucción hasta el año 1985.

Si se comparan las cifras de absolventes de carreras con las cifras de requerimientos, resultan las siguientes conclusiones (anexos 145 a 150):

- Existe una gran demanda por técnicos, mientras que la distancia entre requerimientos y disponibilidad de personal instruido, se hace poco a poco más grande.
- Hay ya en el presente una cifra demasiado alta de ingenieros con el grado de Licenciatura, que se encuentra muy encima de las necesidades y que continuará aumentando en el futuro.
- Sólo se requieren postgraduados adicionales, en una cierta cantidad, que se reducirá paulatinamente durante mucho tiempo.

5. 3. INVESTIGACIONES CON CARACTER CONTINUO.

Entretanto, el CCIP ha pedido al IMIS que los datos de la industria se pongan al corriente y que se refinen más las encuestas que se hacen por medio de cuestionarios impresos.

De este modo, se pregunta a los ingenieros acerca de sus actividades, acerca de sus estudios y conocimientos si acaso hubiera sido más deseable un diferente tipo de estudios profesionales.

En los siguientes meses, se podrá contar con la valorización de la encuesta. Los resultados se darán a conocer en la FUNDIDORA MONTERREY por medio del IMIS; la industria participante y algunas universidades estarán representadas.

La opinión de experto (de este dictamen - la Trad.).

Las cifras de requerimientos que se indicaron por parte de la industria mexicana de acero, parecen ser demasiado bajas en la opinión del experto, no considerando los problemas de plausibilidad contenidos en las estadísticas de la encuesta de 1976.

Tomando en consideración las enormes proporciones del crecimiento esperado, que sin duda no influirá proporcionalmente en la demanda de ingenieros, se ve que hay un considerable requerimiento, no solamente de personal debidamente preparado en la Siderurgia, sino así mismo de ingenieros de otras orientaciones profesionales para prestar sus servicios en el ámbito de manufacturación.

El que la industria mexicana tenga requerimientos considerables respecto de personal tecnológicamente preparado, que adicionalmente habrá de emplearse, esto se ve claramente en el criterio de sus clientes. Sólo el empleo incrementado de ingenieros con conocimientos tanto de la producción como del desarrollo interno de una planta, puede llevar a mejoramientos decisivos en la economía, tanto de la calidad como de las materias empleadas. La adquisición de aditamentos modernos y de "know-how" no es la llave de solución en este problema, en cuanto no se logre simultáneamente la adaptación de las condiciones mexicanas específicas por medio de una propia eficiencia de los mismos ingenieros que se empleen.

Al hacer breves inspecciones en las diferentes empresas, incontables problemas se pudieron observar, que se resolverían a nivel de Ingenieros. Grandes sectores de plantas visitadas, estuvieron fuera de funcionamiento debido a determinadas fallas.

6 LA NECESIDAD DE UN NUEVO INSTITUTO DE METALURGIA EN MEXICO

6. 1. LA SITUACION CUANTITATIVA.

Si se hace una reflexión puramente cuantitativa al considerar por lo pronto las cifras de requerimiento, entonces el establecimiento de un nuevo Instituto no parece tener sentido.

Muy por lo contrario, parecería conveniente que en algunas universidades cesara el estudio normal para ingenieros de la Siderurgia y que tanto los profesores especializados en esta materia como los medios efectivos de los cuales se disponga, se concentraran en algunas contadas instituciones de preparación en la materia. Los institutos que existen, podrían ser reintegrados en parte en las facultades de construcción de maquinaria, con el fin de formar a los constructores de maquinaria en el conocimiento de las materias primas. Entre los institutos que se visitaron, de acuerdo con la opinión del experto pericial, sólo el ESQIE del IPN tendría una oportunidad de continuación en la formación de siderurgos, dentro de los programas de estudios normales. Así mismo, sería recomendable que se investiguen las condiciones en las cuales los institutos, que no pudieron ser visitados, se encuentran actualmente.

Empero, de seguro será difícilmente realizable el emprender una limitación retrospectiva en las carreras de las universidades correspondientes, cuyas causas pueden ser de naturaleza política, político-regional y así como debidas a intereses propios.

En la República Federal Alemana, no obstante haber una producción de acero seis veces más grande que en México, los ingenieros diplomados en Metalurgia reciben su formación profesional sólo en tres universidades:

- Rhein-Westf. Technische Hochschule Aschen,
- Technische Universität Clausthal-Zellerfeld,
- Technische Universität Berlin.

Actualmente se forman profesionalmente 190 siderurgos por año, mientras la demanda por ingenieros siderúrgicos es de 210 por año.¹⁵

Cátedras para la enseñanza de las ciencias de materias primas (mayormente en el marco de las facultades de la construcción de maquinaria), existen en:

- Aachen
- Bochum

- Existe una gran demanda por técnicos, mientras que la distancia entre requerimientos y disponibilidad de personal instruido, se hace poco a poco más grande.
- Hay ya en el presente una cifra demasiado alta de ingenieros con el grado de Licenciatura, que se encuentra muy encima de las necesidades y que continuará aumentando en el futuro.
- Sólo se requieren postgraduados adicionales, en una cierta cantidad, que se reducirá paulatinamente durante mucho tiempo.

5. 3. INVESTIGACIONES CON CARACTER CONTINUO.

Entretanto, el CCIP ha pedido al IMIS que los datos de la industria se pongan al corriente y que se refinen más las encuestas que se hacen por medio de cuestionarios impresos.

De este modo, se pregunta a los ingenieros acerca de sus actividades, acerca de sus estudios y conocimientos si acaso hubiera sido más deseable un diferente tipo de estudios profesionales.

En los siguientes meses, se podrá contar con la valorización de la encuesta. Los resultados se darán a conocer en la FUNDIDORA MONTERREY por medio del IMIS; la industria participante y algunas universidades estarán representadas.

La opinión de experto (de este dictamen - la Trad.).

Las cifras de requerimientos que se indicaron por parte de la industria mexicana de acero, parecen ser demasiado bajas en la opinión del experto, no considerando los problemas de plausibilidad contenidos en las estadísticas de la encuesta de 1976.

Tomando en consideración las enormes proporciones del crecimiento esperado, que sin duda no influirá proporcionalmente en la demanda de ingenieros, se ve que hay un considerable requerimiento, no solamente de personal debidamente preparado en la Siderurgia, sino así mismo de ingenieros de otras orientaciones profesionales para prestar sus servicios en el ámbito de manufacturación.

El que la industria mexicana tenga requerimientos considerables respecto de personal tecnológicamente preparado, que adicionalmente habrá de emplearse, esto se ve claramente en el criterio de sus clientes. Sólo el empleo incrementado de ingenieros con conocimientos tanto de la producción como del desarrollo interno de una planta, puede llevar a mejoramientos decisivos en la economía, tanto de la calidad como de las materias empleadas. La adquisición de aditamentos modernos y de "know-how" no es la llave de solución en este problema, en cuanto no se logre simultáneamente la adaptación de las condiciones mexicanas específicas por medio de una propia eficiencia de los mismos ingenieros que se empleen.

Al hacer breves inspecciones en las diferentes empresas, incontables problemas se pudieron observar, que se resolverían a nivel de Ingenieros. Grandes sectores de plantas visitadas, estuvieron fuera de funcionamiento debido a determinadas fallas.

6 LA NECESIDAD DE UN NUEVO INSTITUTO DE METALURGIA EN MEXICO

6. 1. LA SITUACION CUANTITATIVA.

Si se hace una reflexión puramente cuantitativa al considerar por lo pronto las cifras de requerimiento, entonces el establecimiento de un nuevo Instituto no parece tener sentido.

Muy por lo contrario, parecería conveniente que en algunas universidades cesara el estudio normal para ingenieros de la Siderurgia y que tanto los profesores especializados en esta materia como los medios efectivos de los cuales se disponga, se concentraran en algunas contadas instituciones de preparación en la materia. Los institutos que existen, podrían ser reintegrados en parte en las facultades de construcción de maquinaria, con el fin de formar a los constructores de maquinaria en el conocimiento de las materias primas. Entre los institutos que se visitaron, de acuerdo con la opinión del experto pericial, sólo el ESQIE del IPN tendría una oportunidad de continuación en la formación de siderurgos, dentro de los programas de estudios normales. Así mismo, sería recomendable que se investiguen las condiciones en las cuales los institutos, que no pudieron ser visitados, se encuentran actualmente.

Empero, de seguro será difícilmente realizable el emprender una limitación retrospectiva en las carreras de las universidades correspondientes, cuyas causas pueden ser de naturaleza política, político-regional y así como debidas a intereses propios.

En la República Federal Alemana, no obstante haber una producción de acero seis veces más grande que en México, los ingenieros diplomados en Metalurgia reciben su formación profesional sólo en tres universidades:

- Rhein-Westf. Technische Hochschule Aschen,
- Technische Universität Clausthal-Zellerfeld,
- Technische Universität Berlin.

Actualmente se forman profesionalmente 190 siderurgos por año, mientras la demanda por ingenieros siderúrgicos es de 210 por año.¹⁵

Cátedras para la enseñanza de las ciencias de materias primas (mayormente en el marco de las facultades de la construcción de maquinaria), existen en:

- Aachen
- Bochum

- Braunschweig
- Dortmund
- Erlangen
- Hannover
- Karlsruhe
- Munchen
- Stuttgart

En Duisburg existe una escuela superior, en la cual se imparte la técnica de la Siderurgia.

En suma:

Desde el punto de vista cuantitativo, no se requiere un nuevo instituto.

6. 2. LA SITUACION CUALITATIVA.

La crítica de la industria respecto de la calificación deficiente de los absolventes de las universidades, no encuentra, en la mayoría de las veces, ningún desacuerdo por parte de los profesores de las escuelas superiores. Al resumir la crítica, resultan los siguientes puntos:

- insuficientes conocimientos fundamentales
- insuficientes conocimientos profesionales
- la penetración mental de las disciplinas que se enseñan, no existe, sino sólo puro "Pauwissen" (= conocimiento que se adquiere maquinalmente, por repetición, etc.)
- deficiente instrucción y formación experimental durante los estudios
- desconocimiento de la práctica industrial.

La mayoría de las deficiencias indicadas, se explican por el sistema pedagógico, de modo que sólo una reorganización de los estudios, podría ser de ayuda.

En suma:

Un nuevo Instituto de Metalurgia se justificaría bajo los puntos de vista cualitativos, con la precondition de que los estudios de la carrera, experimenten tanto en la concepción como en el contenido, un cambio en relación a la situación que en el presente existe.

7 LA FORMACION EDUCACIONAL (PROFESIONAL) EN LA SIDERURGIA DE ALEMANIA

7. 1. ORGANIZACION.

El estudio de la Siderurgia en Alemania, se especializó considerablemente desde principios de los años treinta, por corresponder a las necesidades de la industria.

La materia Conocimiento de la Siderurgia, forma parte de la facultad de Minería y Siderurgia (por ejemplo, en Aachen):

Facultades de Minería y Siderurgia:

a) Departamento de la materia para Minería:

- Instituto para la Ciencia de la Minería.
- Instituto para la Enseñanza de la Preparación, Coquería y el Briquetado.
- Instituto para el Conocimiento de Maquinaria en la Minería y Siderurgia.
- Instituto de Topografía, Conocimiento de Daño Minero y la Geofísica en la Minería.

b) Departamento para ciencias de la Geología.

- Instituto Geológico.
- Instituto de Geología e Hidro-geología para Ingenieros.
- Instituto de Geología, Geoquímica y Yacimientos del Petróleo y del Carbón.
- Instituto de Mineralogía y de Conocimiento de Yacimientos
- Instituto de Cristalografía.

c) Departamento de la Especialización en la Siderurgia.

- Instituto para el Conocimiento de la Siderurgia.
- Instituto para el Conocimiento de Vidrio, de la Cerámica y de la Petrografía en la Siderurgia.
- Instituto de la Siderurgia y la Electrometalurgia.
- Instituto de la Fundición.
- Instituto de la Técnica de la Transformación (moldeado plástico).
- Instituto de la Construcción de Hornos Industriales.
- Instituto de la Ciencia de los Metales y de la Física de los Metales.
- Instituto de la Ciencia Teórica de la Siderurgia y de la Metalurgia en relación a la Combustión Nuclear.

7. 2. ESTUDIOS.

El estudio de las distintas especializaciones en la Metalurgia es por lo menos de ocho semestres, a lo cual se suma en la mayoría de los casos, un

trabajo práctico de una duración de un semestre para la obtención de un diploma.

El estudio se divide en dos partes:

- Cuatro semestres para obtener la preparación y los conocimientos fundamentales en las Ciencias Naturales;
- Cuatro semestres para la intermediación de conocimientos especializados.

Después de haber absuelto 3, respectivamente 4 semestres, el ante-examen al diploma tiene lugar en las siguientes disciplinas:

- Matemática
- Mecánica
- Física
- Química
- Química Física
- Mineralogía y la Ciencia de Yacimientos
- Termodinámica técnica
- Elementos de Maquinaria.

El ante-examen al diploma no representa un examen de conclusión académica, sino solamente un examen intermedio.

Sólo después del ante-examen al diploma, sigue dentro de la carrera el estudio de la especialización. El examen para la obtención del diploma, después de 8 semestres, contiene las siguientes materias:

- Siderurgia
- Metalurgia
- Técnica de Moldeado
- Conocimiento de los Metales
- Conocimiento de la Maquinaria en la Siderurgia
- La Ciencia Teórica de la Siderurgia y otras dos materias a elección.

7. 3. PRACTICAS.

A la actividad práctica en la industria de la Siderurgia se le da una importancia muy grande. Los lugares individuales en las empresas y los horarios respectivos del entrenamiento, dentro del marco de las actividades prácticas, están prescritos.

Los practicantes están supervisados por un ingeniero en las respectivas empresas. Por sus actividades, se les paga un reducido salario. Las prácticas tienen una duración de seis meses, hasta que llega el término del examen para la obtención del diploma.

7. 4. ENSEÑANZA Y ADIESTRAMIENTO.

La formación alemana, universitaria, descansa en la unificación de la investigación y la enseñanza. Ya apenas en las materias elementales, el estudiante es guiado por medio de experimentos —que él propiamente ejecuta— a la técnica científica experimental, durante los eventos de ensayos. A través del estudio profesional, se integra al estudiante, en su progresiva formación, al trabajo científico-experimental del Instituto. El trabajo para el diploma debe ser finalmente una contribución al trabajo de la investigación que el Instituto conduce, donde, bajo la dirección en un ámbito específico, se debe erogar un trabajo científico. En la mayoría de los casos, se requiere para ello también de un ante-estudio de la literatura correspondiente, como también su valorización.

Los contenidos de las lecturas se orientan de acuerdo con el nivel que corresponda en cada caso respectivo a la ciencia, y también se incluyen las más recientes publicaciones acerca de la materia. Lo más esencial, se considera, es la compenetración intelectual de la materia y menos el detallismo de conocimientos por entrenamientos (mecánicos - la Trad.), y tanto en los exámenes orales y escritos, se da a ella mucha importancia.

Con el fin de descargar a los profesores de las escuelas superiores en sus actividades de lecturas y de crear más tiempo, tanto para los estudios de literatura como para la investigación experimental, casi todas las lecturas se efectúan en un turno de dos semestres (vea los anexos 151 hasta 165 del semestre de invierno de 1980/81 en la Escuela Tecnológica Superior de Aachen - y los anexos 166 hasta 179 para el semestre de verano de 1981).

Una comparación de los contenidos de enseñanza con el estudio en México es difícilmente posible, ya que ni los títulos ni los contenidos abreviados pueden informar algo sobre el contenido real y sobre la calidad de los mismos. Es de notar que en los estudios, que se efectúan en Alemania, se ofrecen esencialmente más informaciones específicas, que en parte se presentan por personal académico procedente tanto de la industria como de institutos de la investigación.

8 PROPUESTA PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO

8. 1. SOLUCIONES ALTERNATIVAS.

Se presentan dos modelos, de los cuales cada uno es realizable de modo alternativo. El primer modelo "la solución grande", trata de satisfacer la situación de requerimientos de la industria mexicana en la mayor extensión posible. El segundo modelo, "la solución pequeña", representa un modelo escalonado, que empieza por lo pronto con la formación de siderurgos y que, en un tiempo futuro, puede llegar paulatinamente a la "gran solución", mediante la estructuración de otras ramas de especialización.

La ventaja de la solución pequeña se encuentra en el aspecto de personal con relación a los docentes necesarios. Los profesionales especializados, requeridos para ésta, seguramente se encuentran con más facilidad que una persona

trabajo práctico de una duración de un semestre para la obtención de un diploma.

El estudio se divide en dos partes:

- Cuatro semestres para obtener la preparación y los conocimientos fundamentales en las Ciencias Naturales;
- Cuatro semestres para la intermediación de conocimientos especializados.

Después de haber absuelto 3, respectivamente 4 semestres, el ante-examen al diploma tiene lugar en las siguientes disciplinas:

- Matemática
- Mecánica
- Física
- Química
- Química Física
- Mineralogía y la Ciencia de Yacimientos
- Termodinámica técnica
- Elementos de Maquinaria.

El ante-examen al diploma no representa un examen de conclusión académica, sino solamente un examen intermedio.

Sólo después del ante-examen al diploma, sigue dentro de la carrera el estudio de la especialización. El examen para la obtención del diploma, después de 8 semestres, contiene las siguientes materias:

- Siderurgia
- Metalurgia
- Técnica de Moldeado
- Conocimiento de los Metales
- Conocimiento de la Maquinaria en la Siderurgia
- La Ciencia Teórica de la Siderurgia y otras dos materias a elección.

7. 3. PRACTICAS.

A la actividad práctica en la industria de la Siderurgia se le da una importancia muy grande. Los lugares individuales en las empresas y los horarios respectivos del entrenamiento, dentro del marco de las actividades prácticas, están prescritos.

Los practicantes están supervisados por un ingeniero en las respectivas empresas. Por sus actividades, se les paga un reducido salario. Las prácticas tienen una duración de seis meses, hasta que llega el término del examen para la obtención del diploma.

7. 4. ENSEÑANZA Y ADIESTRAMIENTO.

La formación alemana, universitaria, descansa en la unificación de la investigación y la enseñanza. Ya apenas en las materias elementales, el estudiante es guiado por medio de experimentos —que él propiamente ejecuta— a la técnica científica experimental, durante los eventos de ensayos. A través del estudio profesional, se integra al estudiante, en su progresiva formación, al trabajo científico-experimental del Instituto. El trabajo para el diploma debe ser finalmente una contribución al trabajo de la investigación que el Instituto conduce, donde, bajo la dirección en un ámbito específico, se debe erogar un trabajo científico. En la mayoría de los casos, se requiere para ello también de un ante-estudio de la literatura correspondiente, como también su valorización.

Los contenidos de las lecturas se orientan de acuerdo con el nivel que corresponda en cada caso respectivo a la ciencia, y también se incluyen las más recientes publicaciones acerca de la materia. Lo más esencial, se considera, es la compenetración intelectual de la materia y menos el detallismo de conocimientos por entrenamientos (mecánicos - la Trad.), y tanto en los exámenes orales y escritos, se da a ella mucha importancia.

Con el fin de descargar a los profesores de las escuelas superiores en sus actividades de lecturas y de crear más tiempo, tanto para los estudios de literatura como para la investigación experimental, casi todas las lecturas se efectúan en un turno de dos semestres (vea los anexos 151 hasta 165 del semestre de invierno de 1980/81 en la Escuela Tecnológica Superior de Aachen - y los anexos 166 hasta 179 para el semestre de verano de 1981).

Una comparación de los contenidos de enseñanza con el estudio en México es difícilmente posible, ya que ni los títulos ni los contenidos abreviados pueden informar algo sobre el contenido real y sobre la calidad de los mismos. Es de notar que en los estudios, que se efectúan en Alemania, se ofrecen esencialmente más informaciones específicas, que en parte se presentan por personal académico procedente tanto de la industria como de institutos de la investigación.

8 PROPUESTA PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO

8. 1. SOLUCIONES ALTERNATIVAS.

Se presentan dos modelos, de los cuales cada uno es realizable de modo alternativo. El primer modelo "la solución grande", trata de satisfacer la situación de requerimientos de la industria mexicana en la mayor extensión posible. El segundo modelo, "la solución pequeña", representa un modelo escalonado, que empieza por lo pronto con la formación de siderurgos y que, en un tiempo futuro, puede llegar paulatinamente a la "gran solución", mediante la estructuración de otras ramas de especialización.

La ventaja de la solución pequeña se encuentra en el aspecto de personal con relación a los docentes necesarios. Los profesionales especializados, requeridos para ésta, seguramente se encuentran con más facilidad que una persona

con los conocimientos universales necesarios en el primer modelo. Ya que el número de siderurgos, tal como la industria mexicana de hierro y acero los solicita representa el más alto número dentro de todas las especializaciones, se podría justificar la opción por la solución pequeña. Se podría convenir con otras universidades del país en el sentido que las diferentes ramas especializadas, que no estén representadas en ellas, se fortalecieran en sus centros de gravedad (como, por ejemplo, la Metalurgia no férrea en el ESQIE del IPN, la Ciencia de Metales en la UNAM, etc., etc.).

Mediante la cesación de algunos laboratorios, no cambiará esencialmente el requerimiento de espacios con respecto a los modelos en forma decisiva. Así mismo, los requerimientos de inversiones para la instalación fundamental, serían iguales desde el punto de vista del orden de magnitudes, pero aún se les podría ampliar temporalmente.

8. 2. INSTITUTO DE LA METALURGIA. ("GRAN SOLUCION")

La instalación de un Instituto de Metalurgia con las siguientes restricciones:

- Con el fin de no sobrecargar a la fase de iniciación por requerimientos tanto de personal como de materiales, no se propone una exacta copia de la situación alemana, sino una versión algo más rigurosa que puede estructurarse en una extensión mayor en una etapa del tiempo futuro, si así fuera necesario.
- El Instituto de Metalurgia tendría las siguientes sub-divisiones:
 - El estudio de la Siderurgia y de la Fundición
 - La Técnica de Moldeado
 - El estudio de metales no-ferreos y de metales en general.
- La orientación de la enseñanza de acuerdo con el sistema alemán.

- La instalación y el equipo del Instituto y de sus subdivisiones debería ser de tal modo, que al lado de un adiestramiento orientado hacia la práctica, también se pudiera realizar la investigación por parte de los estudiantes.
- La conformación del Instituto con el Instituto de Geología en proyección, tomando en cuenta así mismo la planeada creación de un Instituto de la Cerámica, cuya investigación se está planeando dentro del mismo proyecto, en una sola facultad.

El experto dictaminador añade la urgente recomendación de extender las reflexiones acerca de la Minería y de la Construcción, con el fin de poder llegar a satisfacer las necesidades tanto de la economía nacional mexicana como la industria del país, dentro de la creación de un propio Instituto de Minería y Construcción.

8. 3. CONTENIDO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS Y DE ADIESTRAMIENTO.

- Debido al problema de encontrar personal apto para la enseñanza profesional de la Siderurgia (después del ante-examen que precede al examen para la obtención del diploma) en México, que esté familiarizado con el sistema alemán de formación profesional, el primer paso debe consistir por lo pronto, en formar a los profesores de educación superior que sean adecuados (docentes y asistentes).
- La enseñanza debe seguir estrechamente a los programas habituales de las universidades alemanas (vea extracto del registro de Lecturas de la "Technische Hochschule Aachen") (Escuela Tecnológica Superior de Aachen).
- El fundamento de la formación profesional sería las materias obligatorias para la obtención del diploma alemán, mediante el examen correspondiente profesional.
- Lecturas especiales deberían de efectuarse por profesionales mexicanos tanto de la industria como de institutos de investigación. También docentes alemanes a corto plazo podrían ser empleados.

8. 4. ACTIVIDADES DE INVESTIGACION.

El nuevo Instituto debería dar una especial importancia a la investigación de las materias primas.

Aquí se abre un área de la investigación que se encuentra muy cerca a las materias que favorecería tanto a las empresas que producen metales (en especial acero), como a aquellas empresas que consumen metales (en especial acero). La concentración a la investigación de las materias primas tiene la ventaja de que los resultados de las investigaciones obtenidos en el terreno universitario, pudieran tener efectos inmediatos en la producción industrial. Los resultados de investigaciones en la Metalurgia de Metales líquidos o en las técnicas de procedimientos, no se dejan fácilmente transportar de acuerdo con las escalas de laboratorios a la tecnología, sino para su traslado se les tiene que examinar con anterioridad en costosas instalaciones piloto.

Estas últimas orientaciones de la investigación, no deberían ser descuidadas sino, recibir en una fase posterior, la más estrecha colaboración de la industria.

El acentuar la necesidad del conocimiento de las materias primas con el objetivo de estar en gran proximidad de lugares industriales, tiene la ventaja de que no se dispensa a esto ninguna atención en ninguna otra universidad mexicana. Se podría llegar a determinadas delimitaciones con el IMIS y sus conceptos.

8. 5. REQUERIMIENTOS DE ESPACIOS.

Al hablar del Instituto de la Metalurgia se parte de la premisa que debe montarse totalmente nuevo en un área "verde" (o sea edificado desde los cimientos - la Trad.).

— El propio edificio del Instituto debería ejecutarse en una construcción de un solo piso. La planta baja debería ser provista para formar una sección de laboratorios; el primer piso (en Monterrey se le llama habitualmente el "segundo piso", llamado "primer piso" en Alemania - la Trad.) debería ser utilizado para oficinas, espacios para seminarios y para una biblioteca.

— Se construirá una edificación de nave en la inmediata cercanía del edificio del Instituto, de construcción ligera, con una altura luminosa de aproximadamente 5 a 6 metros, conteniendo una vía de grúa y una grúa servida desde el suelo con una capacidad de carga máxima de 2.5 toneladas.

— Tanto el edificio propio del Instituto como la nave de ensayos, deberían ser cada uno de 3,000 m² de superficie, de modo que se podría contar con 6,000 m² de una superficie construida. (Los costos de construcción de edificios con un piso alto para laboratorios industriales, se elevan actualmente a aproximadamente 8,000 pesos/m²).

— El edificio con salones de lecturas se instalaría de acuerdo con los demás Institutos de la Facultad para aproximadamente 100 estudiantes. El equipo correspondería a las instalaciones que se usan generalmente.

— El edificio del Instituto debería contar con la instalación de un clima artificial, que debería abarcarlo en su totalidad. Los valores de las propiedades de materias se relacionan internacionalmente a una temperatura uniforme de 20 grados Celsius. Al acontecer que las temperaturas exteriores sean altas, los equipos electrónicos tienden además, a fallar. Al mantener las ventanas abiertas, los aparatos muy sensibles, peligrarían por el exceso de polvo. Con la instalación adecuada, la intensidad productiva sería mayor.

— Al planear los espacios, se debe tomar en consideración que:

- también estudiantes estarán presentes en las actividades de ensayos
- se reserve suficiente espacio para equipos especiales, utilizados en la investigación
- los muros, específicamente las paredes del edificio de la institución, en las cuales no se coloca nada, deberían ser fácilmente trasladables sin mayores problemas, de manera que se pudieran crear mayores o menores espacios, de acuerdo con las necesidades eventuales.

8. 6. LABORATORIOS Y EQUIPOS.

Tanto para la investigación como la enseñanza, el Instituto debería disponer por lo menos, de los siguientes laboratorios con sus respectivas instalaciones:

a. Nave de ensayo

- Laboratorio de fundición.
 - 1 electro-horno con arco voltaico (500 kg.)

- horno de crisol de frecuencia mediana (100 kg.)
- 1 horno de crisol de frecuencia mediana (50 kg.)
- 3 hornos de caldero (o cuchara) con combustión de gas para la fundición de metales no-ferreos
- 3 hornos de resistencia de tubos de carbón
- Calderos
- Coquillas y accesorios
- Preparación y examen de arena de moldeo
- Moldeadora
- Cajas variadas de moldeo

— Laboratorio electro-metalúrgico

- Electrólisis de soluciones acuosas
- Electrólisis piro-metalúrgica

— Taller mecánico

- varios bancos de trabajo
- bancos de trabajo (un banco grande, dos medianos)
- 1 fresadora universal
- 2 taladradoras
- 1 sierra de bastidor
- 1 máquina de sierra circular en frío
- 1 rectificadora cilíndrica
- 1 rectificadora plana
- 1 Máquina rectificadora de muela de vaso
- 1 máquina tronzadora con muela

— Taller de temple y dureza para ensayos y demostraciones.

- 3 hornos de cámara con calefacción eléctrica y regulación de diferentes dimensiones (uno de ellos con manguito de protección de gas).
- 3 hornos de baño de sal con combustión de gas (con crisoles para sales neutrales, sales de arranque, sales de carburación, sales nitruradas).
- 1 baño de sal de electrodos
- 1 baño de temple de agua
- 1 baño de temple con aceite de temple de alto rendimiento

— Laboratorio de técnica de conformación.

- 1 laminador de ensayo (trío) con rodillos para perfiles planos y perfiles simples
- 1 horno de calentamiento
- 1 prensa de 200 toneladas para la conformación en frío y caliente
- 1 martillo de aire comprimido
- 1 trafiladora

- Espacios de almacenamiento.
- Almacén para acero (materiales de ensayo y construcción)
- Almacén para envase de gas
- Almacén para sales de temple (cerradizo)
- Almacén para materiales de uso, (como por ejemplo, de materias resistentes al fuego, arenas de formación, etc.)

b. Laboratorios en el edificio del Instituto

- Laboratorio para la reducción de minerales.
- Instalaciones para pruebas y ensayos para la averiguación de:
 - Reductibilidad
 - Metalización
 - Comportamiento de la glutinosidad, específicamente pegajosidad
 - Reductibilidad bajo presión
 - Re-oxidación.
- Laboratorio para el ensayo mecánico de materiales.
 - 1 máquina para ensayo de roturas de 60 toneladas con pulsador
 - 1 máquina electrónica para ensayo de roturas de 10 toneladas, con equipo de temperaturas altas y bajas
 - 1 martillo para pruebas de resistencia
 - 1 equipo para ensayos de la dureza de acuerdo con BRINELL
 - 1 equipo para ensayos de la dureza de acuerdo con VICKERS
 - 1 equipo para ensayo de dureza de carga pequeña
 - 1 máquina UNIVERSAL para el examen de vibraciones (específicamente oscilaciones - la Trad.).
 - 2 máquinas para el examen de las flexiones en la rotación (fatiga por flexión en la rotación - la Trad.).
 - 4 máquinas de ensayos estacionarios de fatiga o en función del tiempo (con inclusión de hornos y reguladores)
 - 1 equipo ERICHSEN para examinar la profundidad
 - 1 prensa para embutición profunda para valores "r" y "n"
 - diferentes equipos para ensayos tecnológicos (por ejemplo, PELLINI, etc.).
- Laboratorio para ensayos de materias primas no-destructivas.
 - 2 aparatos de ultra-sonido (con frecuencias diferentes)
 - 1 espectrómetro portátil
 - 1 aparato MAGNAFLUX (líquido)
 - 1 aparato MAGNAFLUX (polvo)
 - 1 aparato para ensayos de corriente parásita (o de Foucault)
 - 1 MAGNATEST Q

— Laboratorio de Metalografía.

- Preparación de ensayos, lijado, pulido y mordentar, como para la colocación de los microscopios en diferentes espacios, de acuerdo con las necesidades correspondientes en cada caso.
- 1 pequeño aparato de electroerosión por chispa
- 1 máquina de separación húmeda
- varias máquinas de afilado (húmedo y seco) para la preparación gruesa de ensayos
- 1 prensa de incrustación
- diferentes equipos de afilados o lijado (húmedo)
- mecánicos y manuales para la preparación de rectificaciones
- 1 equipo electrolítico de pulimento
- diversas instalaciones mecánicas para la suspensión de tierra arcillosa y pasta de diamante
- Un espacio para cauterizar, con equipo de laboratorio resistente a ácidos y salida de humos
- Reactivos habituales para cáusticos
- Microscopios ópticos con:
 - 1 gran microscopio metálico LEITZ MM 5 con torre de proyección
 - 3 microscopios de luz reflejada, dos de ellos con equipo fotográfico
 - 1 micro-escleroscopio
- Cámaras oscuras para:
 - Revelación negativa
 - Revelación positiva
 - a. Negro-Blanco
 - b. Color
- Laboratorio de corrosión:
 - Banco de pruebas de oxidación natural
 - Banco de ensayos de corrosión por agua de condensación
 - Equipo para las curvas de los potenciales de la densidad de corriente
 - pH-Metro
 - Banco de pruebas con humedad y concentración de gas regulable
 - Banco de pruebas para ensayos de ebullición
 - Banco de ensayos para pruebas de corrosión, bajo una instalación adicional de tensión exterior
- Laboratorio de técnica de soldadura
 - lugares para la soldadura de A y E
 - 1 máquina soldadora para el soldado de UP
 - 1 máquina soldadora para el soldado de MAG
 - 1 máquina soldadora para el soldado de MIG
 - 1 máquina de soldadura por puntos
 - 1 armario desecador para electrodos

— Laboratorio para la técnica de medición.

- Equipos para la medición eléctrica y óptica de la temperatura
- Equipos para la medición mecánica e hidráulica de la presión
- Equipos para la medición de expansión o dilatación

En conexión con:

- un taller eléctrico/electrónico con el equipo usual de aparatos de medición y pruebas (oscilógrafos, etc.)

— Laboratorio de Química Analítica

- Equipo de química húmeda
- (mesas de laboratorio resistentes a la corrosión y dos campanas de humos)
- Reactivos

IMPORTANTE: Los equipos de los laboratorios contienen instalaciones mínimas para la enseñanza, la lista de inventarios definitiva, debe quedar reservada al criterio del futuro dirigente del proyectado Instituto.

A los equipos mencionados, se tendrán también que sumar los materiales necesarios adicionales, como también una primera dotación de partes de repuesto, como así mismo las herramientas necesarias.

— Oficinas:

La acostumbrada instalación compuesta de escritorios, sillas, armarios, teléfono, etc.

— Las salas de seminarios:

Una capacidad para aproximadamente 25 estudiantes, con sillas, mesas, etc.

— Equipo técnico:

Pizarrón, proyector 5 x 5 cm. y pantalla de proyección (servicio a distancia), proyector de OVERHEAD; ventana de oscurecimiento.

— Biblioteca:

Organizada como biblioteca (sin posibilidad de prestar libros) con una pequeña sala de lectura, llamada biblioteca "a mano".

Inventario de libros: Obras "estándar" de la literatura metalúrgica (Met. Abstr. a partir de 1960 para encuestas de literatura).

Revistas: Todas las importantes publicaciones que se editan periódicamente (inglés, francés, alemán).

Equipo técnico: Aparato de copiado. Aparato de lectura de micro-films.

Con el fin de evitar trabajo y costos dobles en las encuestas de literatura, debería llegarse a un acuerdo con el IMIS - Servicio de Investigación Bibliográfica.

8.7. EL INSTITUTO DE LA SIDERURGIA.

En comparación al modelo de un Instituto de la Metalurgia, el área de investigación se concentra muy especialmente a la rama profesional del conocimiento de la Siderurgia. El centro de gravedad de la investigación de materias primas se conserva.

En las inversiones para equipos, se podrán descontar más o menos un 10%, ya que los laboratorios de muy alto valor, se pueden posponer a un punto más lejano de la futura fase de construcción, en relación a la técnica de conformación y de la electro-metalurgia.

En el área de la investigación, no proceden en este período los gastos de personal y materiales.

La solución pequeña no perjudica los futuros proyectos de mayor estructuración y ampliación.

9 PROBLEMAS DE LA UBICACION

Hace poco tiempo, la UANL adquirió una hacienda del siglo pasado en Linares (distante de Monterrey, 150 kilómetros por la carretera nacional). El antiguo material de construcción consiste de un relativamente bien conservado predio principal, junto al cual está construida una iglesia. Algunos de los edificios laterales, que están conectados con el predio principal, datan de fechas más recientes y están, también, todavía en más o menos aceptables condiciones. Un viejo establo fuera de uso, está ubicado en una parte separada y carece de un techo, mientras que los muros no han sufrido daños. También pertenecen a la propiedad algunas edificaciones más pequeñas, que se encuentran dispersas en la cercanía, habiendo servido como casas de habitación de los trabajadores campesinos.

La UANL proyecta la utilización de este complejo de edificaciones, como una célula germinal para la extensión de la Universidad en Linares y acomodar el Instituto de Silvicultura, como así mismo el Instituto de Geología allá mismo dentro de la primera fase de los proyectos existentes. También los expertos extranjeros con permanencias a largo plazo, deben encontrar en el lugar las facilidades necesarias durante su estancia para poder vivir allá mismo. La carretera que forma el acceso a la hacienda, está en muy mal estado (camino campestre).

— Laboratorio para la técnica de medición.

- Equipos para la medición eléctrica y óptica de la temperatura
- Equipos para la medición mecánica e hidráulica de la presión
- Equipos para la medición de expansión o dilatación

En conexión con:

- un taller eléctrico/electrónico con el equipo usual de aparatos de medición y pruebas (oscilógrafos, etc.)

— Laboratorio de Química Analítica

- Equipo de química húmeda
- (mesas de laboratorio resistentes a la corrosión y dos campanas de humos)
- Reactivos

IMPORTANTE: Los equipos de los laboratorios contienen instalaciones mínimas para la enseñanza, la lista de inventarios definitiva, debe quedar reservada al criterio del futuro dirigente del proyectado Instituto.

A los equipos mencionados, se tendrán también que sumar los materiales necesarios adicionales, como también una primera dotación de partes de repuesto, como así mismo las herramientas necesarias.

— Oficinas:

La acostumbrada instalación compuesta de escritorios, sillas, armarios, teléfono, etc.

— Las salas de seminarios:

Una capacidad para aproximadamente 25 estudiantes, con sillas, mesas, etc.

— Equipo técnico:

Pizarrón, proyector 5 x 5 cm. y pantalla de proyección (servicio a distancia), proyector de OVERHEAD; ventana de oscurecimiento.

— Biblioteca:

Organizada como biblioteca (sin posibilidad de prestar libros) con una pequeña sala de lectura, llamada biblioteca "a mano".

Inventario de libros: Obras "estándar" de la literatura metalúrgica (Met. Abstr. a partir de 1960 para encuestas de literatura).

Revistas: Todas las importantes publicaciones que se editan periódicamente (inglés, francés, alemán).

Equipo técnico: Aparato de copiado. Aparato de lectura de micro-films.

Con el fin de evitar trabajo y costos dobles en las encuestas de literatura, debería llegarse a un acuerdo con el IMIS - Servicio de Investigación Bibliográfica.

8.7. EL INSTITUTO DE LA SIDERURGIA.

En comparación al modelo de un Instituto de la Metalurgia, el área de investigación se concentra muy especialmente a la rama profesional del conocimiento de la Siderurgia. El centro de gravedad de la investigación de materias primas se conserva.

En las inversiones para equipos, se podrán descontar más o menos un 10%, ya que los laboratorios de muy alto valor, se pueden posponer a un punto más lejano de la futura fase de construcción, en relación a la técnica de conformación y de la electro-metalurgia.

En el área de la investigación, no proceden en este período los gastos de personal y materiales.

La solución pequeña no perjudica los futuros proyectos de mayor estructuración y ampliación.

9 PROBLEMAS DE LA UBICACION

Hace poco tiempo, la UANL adquirió una hacienda del siglo pasado en Linares (distante de Monterrey, 150 kilómetros por la carretera nacional). El antiguo material de construcción consiste de un relativamente bien conservado predio principal, junto al cual está construida una iglesia. Algunos de los edificios laterales, que están conectados con el predio principal, datan de fechas más recientes y están, también, todavía en más o menos aceptables condiciones. Un viejo establo fuera de uso, está ubicado en una parte separada y carece de un techo, mientras que los muros no han sufrido daños. También pertenecen a la propiedad algunas edificaciones más pequeñas, que se encuentran dispersas en la cercanía, habiendo servido como casas de habitación de los trabajadores campesinos.

La UANL proyecta la utilización de este complejo de edificaciones, como una célula germinal para la extensión de la Universidad en Linares y acomodar el Instituto de Silvicultura, como así mismo el Instituto de Geología allá mismo dentro de la primera fase de los proyectos existentes. También los expertos extranjeros con permanencias a largo plazo, deben encontrar en el lugar las facilidades necesarias durante su estancia para poder vivir allá mismo. La carretera que forma el acceso a la hacienda, está en muy mal estado (camino campestre).

A una distancia de aproximadamente 10 kilómetros adquirió la Universidad (UANL), un área expansiva de aproximadamente 200 hectáreas, que oficialmente fue inaugurada por el Presidente Constitucional de México, José López Portillo, en carácter de un área nueva para la Universidad. Una opción de adquisición de 200 hectáreas adicionales existe así mismo.

El terreno está ligeramente accidentado y en el presente se le utiliza parcialmente en la agricultura (campos de mijo y de pastoreo).

En pláticas con los representantes de la U. A. N. L. se señaló también que en Linares deberá ser el lugar en el cual se construiría en el futuro el Instituto de la Metalurgia.

En nuestras visitas que hicimos a nuestros interlocutores se mencionó el asunto de la ubicación. Las opiniones fueron unánimemente negativas.

Las ventajas y las desventajas se presentan, como sigue:

Ventajas:

- La separación de un movimiento masivo que existe en una universidad de masas
- La importancia política regional
- Una más fácil introducción de un distinto sistema (alemán) de formación, que aquel acostumbrado en las universidades mexicanas hasta la fecha.

Desventajas:

- Renuncia a la infraestructura de la universidad
- Aumento del sistema de resoluciones y de administración
- Y, por lo tanto, requerimiento adicional de personal.

(Desventajas) para la formación profesional:

- La gran distancia de centros industriales, de los cuales se reclutan en primer lugar los estudiantes de la Metalurgia
- Los estudiantes de la región Monterrey no podrán vivir en el hogar de sus familias
- Aislamiento de personal de instructores tanto alemán como mexicano (Ghetto)
- La ausencia de instituciones culturales, deportivas y sociales
- Dificultades en invitar docentes huéspedes de la industria mexicana para conferencias especiales.

Desventajas para la investigación:

- empresas de servicio deben efectuar un viaje más largo
- problemas mayores que en la gran ciudad en la adquisición de materiales sueltos (materiales mecánicos y eléctricos)
- considerables aumentos de costos, sobre todo cuando la carrera se estructura hasta la obtención de una Licenciatura (prácticamente una nueva Universidad)
- en relación a contactos con la industria, los caminos para llegar allá, son demasiado largos, y el peligro de aislamiento existe.

También el experto perito no puede cerrarse a estos aspectos negativos que se exteriorizaron, y recomienda por lo tanto, con urgencia, que se re-examine la cuestión de la ubicación.

Ciento cincuenta kilómetros de una vía automovilística (en construcción) no pueden ser comparados con las condiciones en Alemania, debido a la velocidad máxima permitida de 110 kilómetros por hora.

Semáforos con "Staus" (probablemente obstáculos - la Trad.) en los suburbios de extensiones kilométricas pertenecientes a Monterrey y el tráfico fuertemente mezclado (Pkw, destartados autobuses suburbanos, muy rápidos autobuses turísticos y un intenso tráfico de vehículos de transportes - LKW, ya que se transportan también bienes masivos, preferentemente en carreteras y no por vías de ferrocarriles).

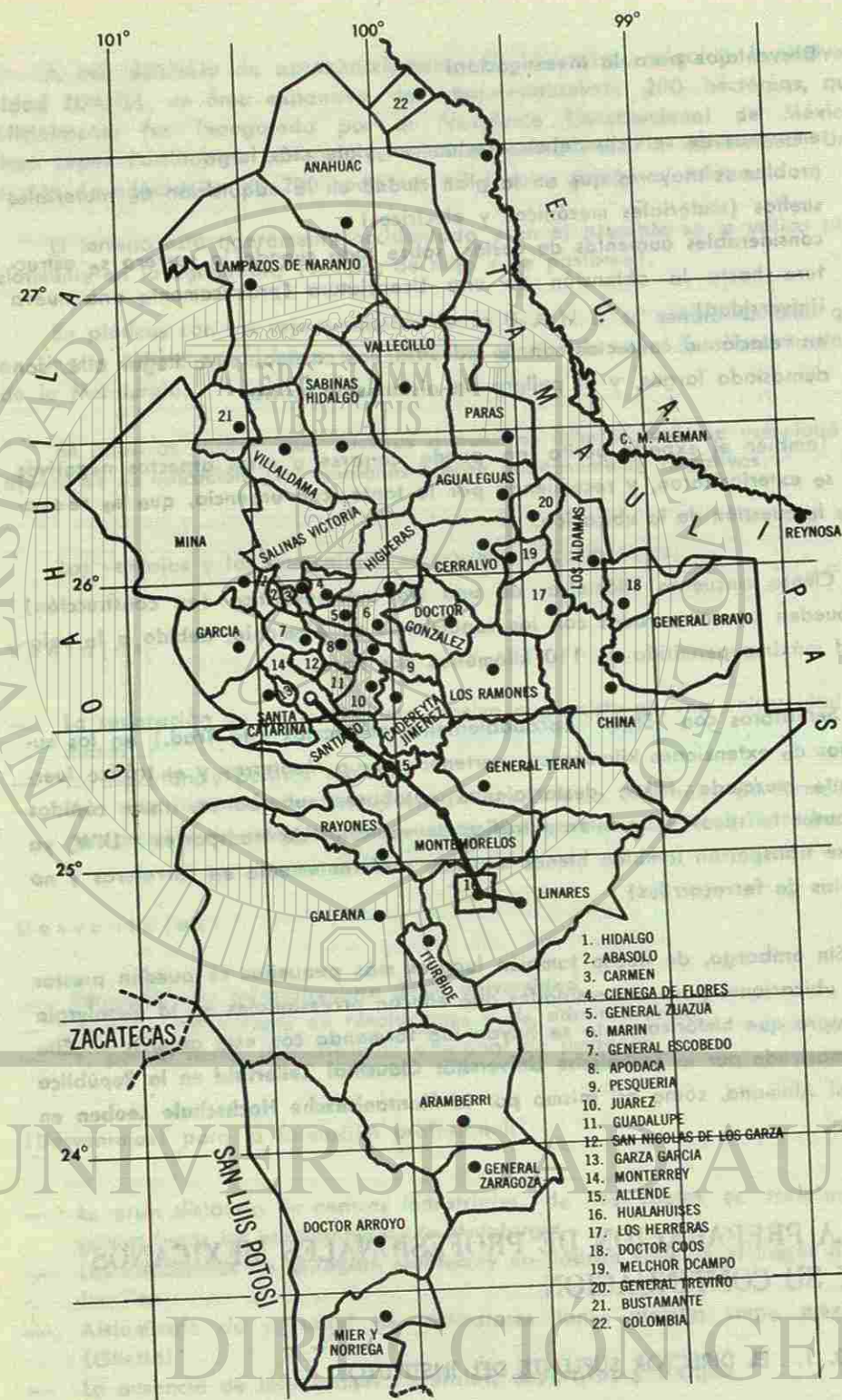
Sin embargo, de hecho también lugares más pequeños se pueden prestar como ubicaciones para universidades que educan profesionales en la Metalurgia —siempre que históricamente se hayan ido formando con este objetivo—. Ello es demostrado por la Technische Universität Clausthal Zellerfeld en la República Federal Alemana, como así mismo por la Montanistische Hochschule Leoben en Austria.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

10 LA PREPARACION DE PROFESIONALES MEXICANOS Y SU CONTINUACION

10. 1. EL DIRECTOR SUPLENTE DEL INSTITUTO.

En calidad de contraparte al dirigente de un Instituto alemán (vea más abajo), debería emplearse un ingeniero mexicano que tenga las calificaciones



CIENTO CINCUENTA KM. DE UNA VIA AUTOMOVILISTICA EN CONSTRUCCION,
NO PUEDEN SER COMPARADOS CON LAS CONDICIONES EN ALEMANIA.

respectivas (Master of Science) (=Maestría en Ciencias - la Trad.). Para un personaje como él, no hay la posibilidad de un adiestramiento adicional anterior a la construcción del Instituto, por razones de tiempo.

Se debería tratar de una persona que tenga suficientes conocimientos y experiencias, tanto en el manejo de un nuevo Instituto, como en la dirección de una empresa de investigaciones. En ese aspecto se ofrece, por ejemplo, un colaborador del IMIS, que pueda tener la oportunidad de encargarse en fecha futura de la Dirección del Instituto.

10. 2. PRINCIPIOS.

En vista de que la formación profesional mexicana es tan diferente de la alemana, se requiere urgentemente una formación de acuerdo con el sistema alemán, siempre que se llegue a una resolución en este sentido.

El personal destinado a obtener una formación profesional en Alemania, podría ser ocupado en la enseñanza y en la investigación, después de haberse realizado la creación del Instituto:

Premisas:

- la adquisición de conocimientos avanzados de la lengua alemana, que deben exceder la esfera de lenguaje común
- la ratificación de un contrato de Formación Profesional con la UANL, que prevee después del regreso, actividades por lo menos durante tres años en el Instituto. Este compromiso a largo plazo debe ser acompañado de un horario financiero correspondiente. Con ello quiere evitarse que el personal adiestrado y capacitado se dirija antes del tiempo, a más lucrativas posiciones en la industria y abandone el Instituto (Niveles de salarios —actualmente— en la industria para ingenieros con experiencia profesional, se sitúan entre 35,000 hasta 50,000 pesos por mes, según datos obtenidos de AHMSA).

10. 3. DIRECTORES DEPARTAMENTALES.

Con el fin de representar los sub-departamentos del Instituto tanto de la investigación como de la enseñanza, tres personas mexicanas deberían ser enviadas a Alemania para su promoción. Los temas promocionales deberían emanar de las siguientes áreas y realizarse en Institutos respectivos:

- La ciencia de la Siderurgia (y en especial de materias primas)
- La ciencia de la Metalurgia
- La ciencia de la Conformación

Precondición: Master of Science

Deseable: Práctica industrial o actividades ya realizadas en el marco de una Institución de Investigación.

El trabajo de promoción debería ser concluido después de aproximadamente tres años con la obtención del título "Doctor-Ingeniero" (Dr.-Ing.).

10. 4. ASISTENTES.

Con el fin de apoyar tanto al dirigente del Instituto como a los ingenieros jefes en la investigación como en la enseñanza y el adiestramiento profesional (también en la preparación y efectución de ensayos prácticos), seis personas mexicanas deberían obtener la posibilidad de absolver en Alemania sus estudios profesionales (después de haber obtenido el ante-diploma).

Las disciplinas de los estudios se propondrían para que fueran las siguientes:

- Siderurgia (dos personas)
- Fundición (una persona)
- Técnica de Conformación (una persona)
- Metalurgia no férrea (1 persona)
- La ciencia de la Metalurgia (1 persona)

Uno de los dos estudiantes en Siderurgia debería hacer su trabajo para el diploma en el terreno de la técnica de soldadura, siempre que sea ello posible.

Precondición: El grado académico de Licenciatura (posiblemente en Metalurgia).

Deseable: Así mismo experiencia industrial.

Duración del estudio: aproximadamente 2 y medio años con la adquisición del título "Dipl. Ing".

10. 5. TÉCNICOS, TRABAJADORES ESPECIALIZADOS Y PERSONAL DE AUXILIO.

A los técnicos mexicanos —hasta donde ellos serían empleados en trabajos con equipos masivos— debería darse la oportunidad de efectuar cursos de atención y mantenimiento en las plantas productoras de dichos aparatos. Durante la fase de la construcción y el tiempo de la fase inicial del Instituto, los técnicos deberían también, tener la posibilidad de obtener experiencias en centros de investigación de las universidades o de la industria para aprovecharlas en su futuro ámbito de actividades.

Trabajadores especializados como personal auxiliar deben ser adiestrados en el mismo Instituto, durante la fase inicial de éste.

Requerimientos de Personal

- Recepción e intermediación telefónica: 1 persona auxiliar
- Dirección del Instituto: 1 secretaria (con buenos conocimientos de alemán tanto oralmente como por escrito) 1 secretario(a).

- Administración y oficinas: 2 empleados administrativos, 2 secretarios(as).
- Biblioteca: 1 bibliotecario(a), 1 secretario(a).

- Taller: 3 cerrajeros, uno de ellos habiendo absuelto un examen en soldadura con A y F., 3 torneros, 2 auxiliares.

- Taller eléctrico: 1 técnico en corriente eléctrica intensiva, 1 técnico en electrónica.

- Taller de temple: 1 persona adiestrada en el temple de herramientas, 1 persona auxiliar.

- Laboratorio de fundición: 1 cerrajero, 1 auxiliar.

- Química húmeda: 1 técnico químico (o técnica química), 2 personas auxiliares.

- Análisis: 2 técnicos químicos (masculinos o femeninos), 2 auxiliares.

- Laboratorio de rayos X: 1 técnico.

- Microscopia electrónica: 2 técnicos.

- Ensayos con relación a exámenes de materias primas: 2 técnicos.

- Metalografía: 1 técnico, 1 auxiliar.

- Laboratorio de fotografía: 1 laboratorista (masculino o femenino).

- Oficina de dibujo: 1 dibujante técnico.

- Conductores: 1 auxiliar.

- Personal de limpieza y vigilancia: 4 auxiliares.

10. 6. ADIESTRAMIENTO DE TRABAJADORES ESPECIALIZADOS EN EL INSTITUTO.

De acuerdo con el CANACERO, deberían adiestrarse los siguientes trabajadores en el Instituto, con ayuda del personal técnico alemán:

- Cerrajeros
- Torneros
- Examinadores de materias primas/metalógrafos
- Laboratoristas químicos
- Personal adiestrado en el temple de herramientas

El personal que se adiestrará de tal modo, servirá como una nueva generación al personal del Instituto, empero también puede ser instruido con el fin

de poder servir en otros institutos de la investigación y de la industria. Tiempo de adiestramiento: tres años.

11 PROFESIONALES ALEMANES

11.1. PERSONAL CIENTIFICO.

- 1 experto a largo plazo como gerente del Instituto
- 4 expertos a corto plazo c/u para un solo semestre, con el fin de apoyar al gerente del Instituto en la fase inicial, tanto en la investigación como en la actividad de enseñanza
- 4 docentes a corto plazo para efectuar "curso de verano" durante las vacaciones semestrales, dedicándolas a disciplinas especiales.

11.2. PERSONAL TECNICO.

- 1 maestro de fundición y de talleres, respectivamente un técnico
- 1 experto en materias primas y metalografía, respectivamente un técnico
- 1 técnico químico

12 LA ORGANIZACION DEL PROYECTO Y LA DISTRIBUCION DE LAS COMPETENCIAS

- A la UANL corresponde la supervisión y el examen tanto jurídico como financiero de la ejecutibilidad del proyecto.
- La UANL y sus entidades, son responsables para la iniciación y realización del proyecto.

13 LA ORGANIZACION DEL INSTITUTO

- El Instituto se incorpora dentro de una nueva facultad que estará en proceso de crearse, y a la cual, por ejemplo, pertenecerán los Institutos de la Geología y de la Cerámica.
- La dirección de la facultad (el decano) cambia de acuerdo con el principio rotatorio cada dos años, con preferencia a los dirigentes de los respectivos institutos, con el fin de que no se formen instituciones adicionales jerárquicas o técnicas de la administración, y para que los trabajos necesarios se repartan proporcionalmente.
- La dirección del Instituto = la Dirección del Proyecto descansa en el experto alemán a largo plazo (gerente).
- Su contraparte, a saber, el "Teamleiter" mexicano se encargará de su representación (como subgerente).

- Cada una de las tres divisiones del Instituto debe contar con un ingeniero en jefe.
- Los laboratorios y los talleres serán atendidos tanto en cuestión organizatoria como en la enseñanza, por asistentes especialistas en sus respectivas carreras.
- Los expertos a corto plazo se coordinan bajo la dirección del Instituto.

14 LA ORGANIZACION DE LOS ESTUDIOS

De acuerdo con el concepto del experto perito, el Instituto debe empezar con la formación profesional después de que se haya absuelto aquel estudio que termina con la obtención de un Master (respectivamente, diploma). La metodología de la enseñanza debe corresponder a los procedimientos alemanes, o sea, la enseñanza debe abarcar tanto la instrucción académica como la investigación y los correspondientes trabajos que los estudiantes deben desarrollar personalmente.

La precondition para la iniciación de los estudios de las especialidades:

El grado de "Licenciatura" en las disciplinas Metalurgia, Química, Químico-física, Técnica de Procedimientos en la Química y similares.

La iniciación de los cursos de enseñanza al comenzar "desde arriba", tendría las siguientes ventajas:

- La disponibilidad de personal para la estructuración mediana en la enseñanza académica y en la investigación a corto plazo.
- La prevención de una carga excesiva de trabajo para los docentes, cuya causa sería un excesivo número de estudiantes.
- El entrenamiento intensivo de los estudiantes en las áreas de ensayos, como en las áreas científicas por los docentes y asistentes.

Después de una fase inicial de aproximadamente cuatro años, el estudio normal podría finalmente introducirse. En aquella fecha tendría que tomarse una resolución fundamental de enorme importancia: la de optar por el sistema alemán o por el sistema americano.

El sistema alemán, al lado de la vinculación de la enseñanza y de la investigación, tendría además, la ventaja de intensificar los estudios, disminuyéndolos aproximadamente dos a tres años. Así mismo (no*) se consideraría desventajosa la pérdida de un grado académico intermedio (licenciatura), ya que el ante-diploma alemán no señala la terminación de los estudios y al obtenerlo no se adquiere un título académico.

*Nota de la Traductora: La palabra "No" insertada por mí, parece necesaria en esta oración, por mi convicción de que se le omitió en alemán por un error tipográfico. De otro modo la oración carecería en mi entendimiento, de lógica.

de poder servir en otros institutos de la investigación y de la industria. Tiempo de adiestramiento: tres años.

11 PROFESIONALES ALEMANES

11.1. PERSONAL CIENTIFICO.

- 1 experto a largo plazo como gerente del Instituto
- 4 expertos a corto plazo c/u para un solo semestre, con el fin de apoyar al gerente del Instituto en la fase inicial, tanto en la investigación como en la actividad de enseñanza
- 4 docentes a corto plazo para efectuar "curso de verano" durante las vacaciones semestrales, dedicándolas a disciplinas especiales.

11.2. PERSONAL TECNICO.

- 1 maestro de fundición y de talleres, respectivamente un técnico
- 1 experto en materias primas y metalografía, respectivamente un técnico
- 1 técnico químico

12 LA ORGANIZACION DEL PROYECTO Y LA DISTRIBUCION DE LAS COMPETENCIAS

- A la UANL corresponde la supervisión y el examen tanto jurídico como financiero de la ejecutibilidad del proyecto.
- La UANL y sus entidades, son responsables para la iniciación y realización del proyecto.

13 LA ORGANIZACION DEL INSTITUTO

- El Instituto se incorpora dentro de una nueva facultad que estará en proceso de crearse, y a la cual, por ejemplo, pertenecerán los Institutos de la Geología y de la Cerámica.
- La dirección de la facultad (el decano) cambia de acuerdo con el principio rotatorio cada dos años, con preferencia a los dirigentes de los respectivos institutos, con el fin de que no se formen instituciones adicionales jerárquicas o técnicas de la administración, y para que los trabajos necesarios se repartan proporcionalmente.
- La dirección del Instituto = la Dirección del Proyecto descansa en el experto alemán a largo plazo (gerente).
- Su contraparte, a saber, el "Teamleiter" mexicano se encargará de su representación (como subgerente).

- Cada una de las tres divisiones del Instituto debe contar con un ingeniero en jefe.
- Los laboratorios y los talleres serán atendidos tanto en cuestión organizatoria como en la enseñanza, por asistentes especialistas en sus respectivas carreras.
- Los expertos a corto plazo se coordinan bajo la dirección del Instituto.

14 LA ORGANIZACION DE LOS ESTUDIOS

De acuerdo con el concepto del experto perito, el Instituto debe empezar con la formación profesional después de que se haya absuelto aquel estudio que termina con la obtención de un Master (respectivamente, diploma). La metodología de la enseñanza debe corresponder a los procedimientos alemanes, o sea, la enseñanza debe abarcar tanto la instrucción académica como la investigación y los correspondientes trabajos que los estudiantes deben desarrollar personalmente.

La precondition para la iniciación de los estudios de las especialidades:

El grado de "Licenciatura" en las disciplinas Metalurgia, Química, Químico-física, Técnica de Procedimientos en la Química y similares.

La iniciación de los cursos de enseñanza al comenzar "desde arriba", tendría las siguientes ventajas:

- La disponibilidad de personal para la estructuración mediana en la enseñanza académica y en la investigación a corto plazo.
- La prevención de una carga excesiva de trabajo para los docentes, cuya causa sería un excesivo número de estudiantes.
- El entrenamiento intensivo de los estudiantes en las áreas de ensayos, como en las áreas científicas por los docentes y asistentes.

Después de una fase inicial de aproximadamente cuatro años, el estudio normal podría finalmente introducirse. En aquella fecha tendría que tomarse una resolución fundamental de enorme importancia: la de optar por el sistema alemán o por el sistema americano.

El sistema alemán, al lado de la vinculación de la enseñanza y de la investigación, tendría además, la ventaja de intensificar los estudios, disminuyéndolos aproximadamente dos a tres años. Así mismo (no*) se consideraría desventajosa la pérdida de un grado académico intermedio (licenciatura), ya que el ante-diploma alemán no señala la terminación de los estudios y al obtenerlo no se adquiere un título académico.

*Nota de la Traductora: La palabra "No" insertada por mí, parece necesaria en esta oración, por mi convicción de que se le omitió en alemán por un error tipográfico. De otro modo la oración carecería en mi entendimiento, de lógica.

Una semejante resolución saldría más allá de los límites de la competencia del Instituto y debería llegar a determinarse en un consenso de parte de las facultades de las Matemáticas y de las Ciencias Naturales por parte de la Universidad, así como del Ministerio de la Educación.

La nueva Facultad que se proyecta crear, debería recibir el derecho de promoción después de terminarse la fase de la iniciación.

15 LOS CONTACTOS CON LA INDUSTRIA

Aparte de la propia responsabilidad universitaria, el nuevo Instituto debería considerar como una responsabilidad adicional, la de cultivar un intensivo contacto con la industria. Esto valdría tanto para los estudiantes como para los docentes.

Después de haberse puesto en marcha el Instituto, debería ser presentado a los dirigentes de la industria y señalar en esta oportunidad, las posibilidades tanto de la realización de investigaciones como de servicios. Los respectivos especialistas de la industria deberían ser invitados a seminarios que temáticamente fueren de interés para ellos. Lo mismo debería valer así mismo para los "Cursos de Verano", que se darán por docentes huéspedes extranjeros.

También debería ser responsabilidad del Instituto, la de ganar profesionistas específicos de la industria, con el fin de que ellos fungieran como docentes disertando conferencias de temas especiales.

Una posibilidad científica entre la industria y el Instituto, no debería ser demasiado ambiciosa en sus objetivos, con el fin de impedir que se produzcan desilusiones mutuas o la pérdida de la imagen. Empero, al disponer de un parque de equipos modernos, se ofrecería una amplia variedad de posibilidades en el sector, de rendir determinados servicios con el fin de establecer primeros contactos (así mismo con la industria metalúrgica).

16 EROGACIONES DE LA EFICACIA Y LA DISTRIBUCION

16. 1. EFICACIA DE LA PARTE ALEMANA.

a). El personal alemán.

El experto perito parte de la premisa de que, del lado alemán, las siguientes erogaciones serían posibles:

a). Personal alemán

- Los gastos personales y de viaje del experto a largo plazo.
- Los gastos personales y de viaje de los cuatro expertos a corto plazo (cada uno por un solo semestre).
- Los gastos personales y de viaje de los tres técnicos.

b). Personal mexicano

- Becas para tres doctorados en Alemania
- Becas para seis estudiantes (después del ante-diploma) en Alemania

16.2. EFICACIA DE PARTE DE LA U. A. N. L.

a). Costos materiales

- La adquisición de los terrenos
- Costos de la planeación
- La nueva construcción del Instituto, inclusive la dirección de la construcción
- Servicios primarios (corriente eléctrica, agua, gas)
- La adquisición del inventario y de los equipos científicos
- Disponibilidad de medios presupuestales para las actividades corrientes (medios de enseñanza)

b). Costos de persona

- La disponibilidad de posiciones determinadas para el personal mexicano en su integridad, hasta donde no hay estipulaciones hechas con anterioridad bajo (16. 1, punto b).

16. 3. EFICACIA DE TERCEROS.

En vista de que probablemente no todos los medios para la investigación quepan en el presupuesto de la Universidad, otros modos de financiamientos deberían buscarse.

La investigación universitaria alemana en el terreno de la Metalurgia, tiene la posibilidad de solicitar fondos económicos para la investigación, tanto de fuentes supra-nacionales, nacionales y de las empresas privadas (tanto para materiales como para personal):

- EGKS Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl (Brussel) (=Comunidad Europea del Carbón y Acero) (Bruselas)
- BMFT Bundesministerium für Forschung und Technologie (Bonn) (=Ministerio Federal de la Investigación y Tecnología) (Bonn)
- DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft (Bonn) (=Comunidad Alemana de la Investigación - Bonn)
- AIF = Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen (KOLN) (=Comunidad de Trabajo de las Asociaciones Industriales de la Investigación - Colonia)
- VDEh Verein Deutscher Eisenhüttenleute (Dusseldorf) (=Sociedad de los Siderurgos Alemanes - Dusseldorf).

Con el fin de intermediar una idea de las erogaciones necesarias, debería partirse del hecho de que equipos modernos masivos deberían ser amortizados dentro de cinco años, con fundamento en la alta proporción de innovaciones, de acuerdo con la comprensión industrial.

En México existe, por ejemplo, el ofrecimiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para la administración de la economía de medios de investigación estatales y/o privados. Las ideas que se desarrollaron para el IMIS en Saltillo, podrían ser tomadas en consideración en este aspecto.

17 PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO EN RELACION AL TIEMPO

17. 1. FASE DE DETERMINACIONES.

La clarificación de todas las preguntas fundamentales tanto de tipo jurídico como financiero, por parte de la UANL

A los seis meses la "letter of intend" (la comunicación de la intención - la Trad.) dirigida a la GTZ en el sentido de que se considera iniciar el proyecto La GTZ empezaría la búsqueda y selección de los expertos alemanes disponibles

El envío de los becarios mexicanos a Alemania

La UANL clarifica problemas en sus detalles

La GTZ entra en negociaciones acerca de la colaboración universitaria en Alemania.

El tiempo considerado necesario: 1 año

17. 2. FASE DE LA PLANEACION.

- Partida del experto alemán a largo plazo de Alemania, viajando a México
- Planeamiento de las edificaciones
- Planes detallados de los laboratorios
- Obtención de solicitudes (u: ofertas)

Tiempo necesario: 1 año

17. 3. FASE DE LA CONSTRUCCION.

- Construcción del edificio del INSTITUTO
- Conclusión de la instalación y equipamiento
- Selección y pedidos de los equipos, con la indicación que la entrega se efectúe después de la conclusión parcial de los pasos necesarios en los procesos de construcción

Tiempo necesario: 2 años

17. 4. FASE DE LA INICIACION.

- Iniciación del trabajo del Instituto en cátedra e investigación
- Los becarios mexicanos están de regreso después de haber terminado sus estudios con éxito
- Envío de los expertos alemanes a corto plazo a México
- Formación de los primeros ingenieros diplomados (Ing. Dipl.) hasta el término final

Tiempo necesario 2 1/2 años

17. 5. FASE DE LA CONSOLIDACION.

Resoluciones de la UANL acerca de:

- La estructuración hasta la obtención del estudio completo
- La resolución terminante acerca del sistema de enseñanza
- La complementación de la fundación y la fundación nueva respectiva de los institutos (por ejemplo, Instituto de Metalurgia no-férrea, la Ciencia de la Fundición, la Técnica de la Conformación) de acuerdo con las necesidades de la industria mexicana.

18 CALIFICACION Y OBLIGACIONES DE LOS EXPERTOS ALEMANES

18. 1. EXPERTOS A LARGO PLAZO.

Ellos deben tener las mismas calificaciones, tal como se exigen de un catedrático en Alemania, o sea, experiencia tanto en la enseñanza académica, como en la investigación y en el manejo de (departamentos de) la investigación. Que su especialización sea, de preferencia, la ciencia de la Siderurgia.

También se toman en consideración solicitudes de Institutos de la Investigación, como así mismo solicitantes, etc., que tengan eventualmente experiencia en la enseñanza.

Antes de viajar a México, deberían efectuar estudios intensivos de español.

El experto a largo plazo es responsable para el planeamiento, la construcción y la instalación del Instituto.

El será responsable tanto por la enseñanza académica como por la investigación. Las demás responsabilidades ya se trataron en los párrafos 12 y 13.

Sería deseable que se le conceda al experto a largo plazo, un fondo personal de recursos económicos dentro del presupuesto de medios, que le permita desarrollar los pasos necesarios en la realización de sus objetivos.

18. 2. EXPERTOS A CORTO PLAZO (SEMESTRES)

Científicos con actividades de responsabilidad en universidades alemanas o institutos alemanes de investigación son los que se tomarán en consideración.

Personas promovidas —de ser posible teniendo la autoridad de enseñar en universidades— de las siguientes ramas específicas:

- Fundición
- Metalurgia no-férrea
- Técnica de la conformación
- Metalurgia

Sus responsabilidades consisten en el apoyo del Director del Instituto, especialmente en aquellas áreas de enseñanza que el Director mismo no atiende personalmente. Durante su estancia se espera que ellos estén capacitados para iniciar trabajos de investigación.

18. 3. EXPERTOS A CORTO PLAZO (VACACIONES SEMESTRALES)

Especialistas de universidades alemanas, de institutos de investigación o de la industria con temas especiales para la actividad académica.

La sollicitación y la orientación académica específica de estas personas, definirá el dirigente del Instituto.

18. 4. TECNICOS.

Los tres técnicos deberían tener experiencias en las siguientes áreas de la investigación:

- Laboratorio de Fundición/Talleres

Técnicos o, en caso dado, maestros que tengan experiencia experimental proviniendo de la investigación en escuelas superiores o de la investigación industrial.

- Examen/ensayos de materias primas/Metalografía

Técnicos que tengan también experiencia en el tratamiento térmico; en caso dado de la industria.

- Técnicos Químicos.

Experiencia en el tratamiento húmedo y en análisis físico-químico de metales.

Las tres personas deberían así mismo, disponer de una experiencia en la formación de aprendices.

Sus responsabilidades se sitúan en la garantizada atención de los diferentes equipos concernientes a los talleres. Además será también su obligación, enseñar y adiestrar al personal mexicano. Estas personas deberían estar acostumbradas a desarrollar trabajos independientes en gran extensión (no deben ser principiantes).

19 ESTIMACION DE COSTOS

19. 1. CONTRIBUCIONES DE ALEMANIA.

— 1 experto a largo plazo	(Marcos alemanes)
6 años X 150,000 DM/año	900,000
Gastos de viaje con el fin de visitar universidades e institutos de investigación durante las fases del planeamiento y de la construcción en Europa, los EUA y en el Japón	100,000
— 4 expertos a corto plazo (c/u 1 semestre)	
16 meses/experto X 10,000 DM	160,000
— 4 expertos a corto plazo (vacaciones semestrales)	
8 meses/experto X 10,000 DM	80,000
— 3 técnicos	
3 años a 60,000 DM/año	540,000
— 3 becarios (Doctorandos)	
3 años a 30,000 DM/año	270,000
— 6 becarios (Diploma)	
2.5 años a 30,000 DM/año	450,000
En total	2'500,000 DM

19. 2. CONTRIBUCIONES MEXICANAS.

- Planeamiento, construcción e instalación del nuevo Instituto, se estiman en aproximadamente 170 millones de pesos mexicanos (o sea aproximadamente 17 millones de marcos alemanes).

Esta estimación se orienta en el volumen de construcciones y en las instalaciones del IMIS en Saltillo.

Más detalladas indicaciones serán posibles solamente después de obtener sollicitudes y ofertas con precios.

La relación respecto del peso mexicano al valor del EUA-DOLAR requiere desde la iniciación del proyecto de datos actualizados.

20 DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS Y EFECTOS TANTO A CORTO COMO A LARGO PLAZO

Las medidas propuestas tienen como meta: la disponibilidad de ingenieros de la Metalurgia al alcance de la industria mexicana, (ingenieros que tengan una orientación práctica y posean a la vez sólidos fundamentos como también, la necesaria competencia en las respectivas especializaciones en su formación profesional).

De acuerdo con el principio universitario alemán, que combina la enseñanza académica con la de la investigación y la práctica, se estará creando una adicional capacidad investigatoria para la industria metalúrgica de México, que no solamente ejerza la investigación abstracta fundamental.

Los contactos y la colaboración entre la universidad y la industria —que aparentemente no son óptimos en México— llegarían a anudarse de nuevo.

Los éxitos no podrán esperarse a corto plazo por la naturaleza del terreno específico, pero —sin embargo— ellos se harán sentir en un tiempo no demasiado lejano debido al nivel mejorado de la formación profesional. La formación académica de personal postgraduado puede asimismo ser fructífera en relación a otras universidades mexicanas e instituciones de la investigación en el país.

Tomando en consideración los largos plazos, seguramente se podría expandir el sistema de la formación profesional, así mismo en otras disciplinas técnicas de acuerdo con el modelo descrito aquí.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



U A N

SIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO
CCIÓN GENERAL DE BIBLIOTEC