

資料 Reseña de la Industria Siderúrgica en 1983

1. SITUACION DE LA INDUSTRIA SIDERURGICA INTERNACIONAL

Las perspectivas de la industria siderúrgica mundial se muestran sombrías, como fiel reflejo de la recesión internacional y del exacerbado proteccionismo de los países industrializados. Durante los últimos tres años se ha observado una producción mundial decreciente que se estima en un ritmo anual negativo del 2.6%, originado por una aparente capacidad productiva excesiva frente a una débil demanda.

Sin embargo, se espera que en los próximos años se recupere la demanda global y que los productores de acero logren adecuar su capacidad productiva a la demanda real. Ello, no obstante que se mantenga tanto la competencia internacional, basada en economía de escala derivadas del uso de tecnologías modernas y nuevos métodos de compras de insumos a largo plazo, como la tendencia a transferir procesos de producción, obsoletos y contaminantes, a los países subdesarrollados, buscando adoptar técnicas más sofisticadas en la elaboración de productos especiales que alejen de la competencia internacional a los países en proceso de industrialización.

El panorama siderúrgico en 1983 se vio afectado por serios problemas económicos y políticos, destacándose las barreras impuestas al comercio internacional por los países industrializados, así como las implicaciones en materia de desempleo derivadas de los esfuerzos de modernización llevados a cabo tanto por las empresas como por los gobiernos.

Pese a ello, la producción mundial de acero en 1983 mostró un crecimiento moderado de 3% con respecto al observado en 1982, como resultado de la incipiente recuperación económica de los países desarrollados. El volumen producido fue de 663 millones de toneladas. Por su parte, los países industrializados tuvieron un crecimiento de 1.2%, con una producción aproximada de 280 millones de toneladas.

La Comunidad Económica Europea (CEE) acordó prolongar el régimen de crisis de la siderurgia comunitaria, y mantener el mercado del acero sujeto al control de las autoridades en cuanto a cuotas de producción y precios. Estas acciones están orientadas, fundamentalmente, a conceder tiempo a los países miembros para continuar con el proceso de reestructuración de su industria siderúrgica, así como a lograr un ajuste ordenado en la eliminación de los subsidios gubernamentales a la industria. Los países de la CEE produjeron 108 millones de toneladas de acero, que representa una contracción de 2.0% con respecto a la producción del año anterior. La utilización de la capacidad instalada fue sólo de 58 por ciento.

Los únicos miembros que lograron aumentos en la producción fueron: Reino Unido, Bélgica y los Países Bajos.

Estados Unidos, por su parte, tuvo un crecimiento de 12%, llegando la producción a 76 millones de toneladas. A pesar del excelente crecimiento observado, la utilización de capacidad fue apenas de 55 por ciento.

Una de las estrategias que la siderurgia norteamericana, ha empleado para enfrentar sus problemas, ha sido la de tratar de limitar el volumen de acero importado. Como consecuencia de esta política, la CEE y el Japón acordaron reducir sus exportaciones de acero a Estados Unidos y, en 1983, las limitaron a 4.9 y 5.1% respectivamente, del consumo nacional aparente de los Estados Unidos. Sin embargo, el resto de los exportadores, entre los que destacan los países en desarrollo, incrementaron sus ventas, llegando a significar 10.5% del consumo aparente.

Ante esta situación, las empresas siderúrgicas norteamericanas denunciaron ante el Departamento de Comercio que varios países, incluyendo México, procedían a exportar productos siderúrgicos en condiciones de dumping y fuertemente subsidiados.

El proteccionismo adoptado por los países industrializados ha buscado implantar un control de

los mercados internos que poco favorece a los países en desarrollo y se aleja del ideal de libre comercio.

Asimismo, la crítica situación financiera de las empresas acereras norteamericanas ha ocasionado un cambio de actitud empresarial al buscar canalizar recursos disponibles de sus empresas hacia actividades más dinámicas, de menor riesgo y mayor rentabilidad.

Cuadro 1

PRODUCCION MUNDIAL DE ACERO DE LOS PRINCIPALES PAISES
(Millones de toneladas)

País	1980	1981	1982	1983*	Tasa media anual de crecimiento %
Total	716.2	707.7	644.9	662.7	-2.6
1.- URSS	147.9	148.5	147.1	152.0	0.9
2.- Japón	121.4	101.7	99.6	87.2	-4.1
3.- EUA	101.5	109.6	87.6	75.6	-4.3
4.- China	37.1	35.8	31.1	39.9	2.5
5.- RFA	43.2	41.6	35.8	34.7	-6.6
6.- Italia	26.5	24.6	24.0	21.7	-6.4
7.- Francia	23.2	21.3	18.4	17.6	-8.8
8.- Polonia	19.5	15.7	14.8	16.4	-5.6
9.- Checoslovaquia	14.9	15.3	15.0	15.1	0.4
10.- Reino Unido	11.3	15.6	13.7	15.0	3.9
11.- Brasil	15.3	13.2	13.0	14.7	-1.3
12.- Rumania	13.2	13.0	13.0	12.5	0.8
13.- Corea del Sur	15.9	14.6	11.9	12.8	-7.0
14.- España	12.4	12.9	13.1	12.7	0.3
15.- Corea del Sur	8.6	10.7	11.8	11.9	11.4
16.- India	9.5	10.8	11.0	10.3	2.7
México	7.2	7.7	7.1	8.9	-1.4
Chile	96.6	84.9	80.9	83.7	-1.1

* Preliminar
* Fuente: Instituto Internacional del Hierro y del Acero (IISA)

Japón, país cuyo sector siderúrgico está fuertemente ligado a la exportación, experimentó por cuarto año consecutivo una disminución en su producción de acero. En 1983 registró un volumen de 87.2 millones de toneladas, con una utilización de capacidad de 61.5 por ciento. Sin embargo, este país mantuvo sus esfuerzos por reducir costos y buscar nuevos mercados para sus productos.

Por otra parte, los países en desarrollo mantuvieron inalterable su nivel de producción de 69 millones de toneladas. Las acciones de estos países estuvieron orientadas a compensar mediante exportaciones las limitaciones de sus mercados domésticos.

2. INDUSTRIA SIDERURGICA LATINOAMERICANA

La región latinoamericana no ha sido ajena a la crisis económica mundial. Sus economías se han visto afectadas por las bajas de precios que han experimentado sus productos de exportación tradicionales, salvo en el caso del petróleo, así como por

el alza continua de sus insumos y productos de importación.

Además del desplome de los precios de los productos de exportación, éstos han enfrentado un creciente proteccionismo que ha dificultado su acceso a los mercados internacionales. En forma adicional, el servicio de la deuda de estos países se ha convertido en una carga muy gravosa para sus economías. La precaria situación financiera se ha convertido en un serio obstáculo para los programas de expansión y desarrollo.

En este contexto, Latinoamérica registró una disminución en su actividad económica por segundo año consecutivo. A pesar de esta crítica situación, el desempeño del sector siderúrgico en 1983 fue muy alentador, ya que alcanzó una producción de acero de 29 millones de toneladas, que representa un incremento de 7% con respecto al año anterior.

Cuadro 2

PRODUCCION DE ACERO EN LATINOAMERICA 1980-1983
(Miles de toneladas)

País	1980	1981	1982	1983*	Tasa media anual de crecimiento %
Total	29 058	27 430	27 072	28 926	+6.2
Argentina	2 687	2 541	2 913	2 927	2.9
Brasil	13 209	13 213	17 925	14 660	-1.4
Chile	746	657	492	611	-6.4
Colombia	402	396	422	466	5.0
Costa Rica	300	300	300	300	—
México	7 150	7 653	7 056	6 948	-1.8
Perú	420	360	272	253	-15.1
Uruguay	16	16	28	37	32.2
Venezuela	1 820	2 030	2 225	2 230	6.4
Otros	172	226	336	339	+9.6

* Preliminar
* Estimado
Fuente: Instituto Latinoamericano del Hierro y del Acero (ILATIA) e Instituto Internacional del Hierro y del Acero (IISA)

Por países, el crecimiento de la producción de acero mostró diferencias significativas. Un dinamismo marcado en Brasil, Colombia, Chile y Uruguay; un estancamiento o mínimo crecimiento en Argentina, México, Perú y Venezuela; y, finalmente, un marcado descenso en Ecuador y los países centroamericanos y del Caribe. Pese a las restricciones impuestas al intercambio comercial con los países industrializados, cabe destacar la exportación latinoamericana de siete millones de toneladas, que representó un incremento de 87.2% con respecto al año anterior. El esfuerzo realizado por estos países para penetrar en el mercado internacional obedece,

fundamentalmente, a la necesidad de mantener el empleo, cubrir las obligaciones financieras y captar divisas para importar insumos necesarios para la operación de la planta productiva.

3. INDUSTRIA SIDERURGICA MEXICANA

Panorama Económico

Durante 1983, la economía nacional continuó sujeta al Programa Inmediato de Reordenación Económica adoptado por la actual administración. Este programa, iniciado en diciembre de 1982, ha fijado una serie de políticas fiscales y monetarias restrictivas, para inducir a una contracción en la demanda agregada nacional que permita controlar la inflación y corregir el desequilibrio en la balanza de pagos. En forma simultánea, el Gobierno ha puesto en marcha un programa de defensa de la planta productiva que busca atenuar el impacto del ajuste económico sobre la producción y el empleo.

Los efectos recesivos del programa de estabilización aplicado se acentuaron durante el año, resultando una disminución de la actividad económica general de 4.7 por ciento.

En sus aspectos positivos, el programa económico del gobierno permitió la corrección de las cuentas externas del país al lograrse un saldo favorable en la cuenta corriente de 5.5 mil millones de dólares. Asimismo, se logró un avance significativo en la restructuración de la deuda externa pública y privada.

Sectores consumidores de acero

El sector industrial, al igual que la actividad económica general, experimentó una desaceleración marcada en su desempeño (-7.3%). Los principales factores que influyeron fueron: el poco dinamismo del mercado interno; la contracción de la inversión pública y privada; las restricciones del financiamiento; los costos crecientes de los insumos productivos y el deterioro del poder adquisitivo de los salarios. En este orden, los principales sectores consumidores del acero volvieron a experimentar crecimientos negativos en sus niveles de producción, ocasionando con ello, una menor demanda nacional por productos siderúrgicos. La industria de la construcción, por ejemplo, registró una disminución de 15% en su volumen de producción con relación al año anterior.

Cuadro 3
PRODUCCION NACIONAL DE ACERO POR PROCESOS 1976-1983
(Miles de toneladas)

Año	Total	Hogar Abierta	Horno eléctrico	Convertidor al oxígeno
1976	3 206	2 154	2 441	703
1977	5 001	1 628	2 470	1 500
1978	6 775	1 508	2 790	2 474
1979	7 117	1 487	3 042	2 608
1980	7 156	1 300	3 118	2 688
1981	7 873	1 318	3 384	2 911
1982	7 056	1 000	3 071	2 985
1983*	6 944	811	3 172	2 965
Tasa media anual de crecimiento %	3.8	-13.0	3.8	22.8

* Otras preferencias
Fuente: Cámara Nacional del Hierro y del Acero (CANACERO)

Por su parte, la industria automotriz vio decaer la producción de todas sus líneas. Por ejemplo, la fabricación de automóviles decayó de 300 000 unidades en 1982 a 207 000 en 1983 (31.2%); y la de camiones de 172 000 a 78 000 unidades (54.5 por ciento). La menor actividad automotriz estuvo condicionada por el financiamiento caro y el menor poder de compra de los consumidores.

El resto de los demandantes de productos siderúrgicos experimentaron contracciones similares en la demanda interna de sus productos.

Situación productiva

Ante esta situación crítica, los esfuerzos productivos estuvieron orientados, por una parte, hacia la sustitución de importaciones siderúrgicas, las cuales se redujeron en 67%, alcanzando un total de 453 000 toneladas (nivel similar al registrado en 1976); y por otra, hacia el incremento en las exportaciones, que se elevaron de 253 000 toneladas en 1982 a 880 000 toneladas en 1983.

La exportación realizada cobra mayor relevancia si consideramos, primero, que el sector siderúrgico fue diseñado para cubrir la demanda interna y tiene poca experiencia en el mercado internacional y segundo, las barreras proteccionistas impuestas por los países industrializados que obstaculizaron el intercambio internacional.

Por lo tanto, el nivel de producción obtenido de 6.9 millones de toneladas de acero representa un verdadero logro. La disminución con respecto a 1982 fue de tan sólo 1.5 por ciento.

Por lo que toca a la estructura de la producción, la industria siderúrgica continuó con sus esfuerzos de modernización al acentuarse la tendencia de sustitución del proceso productivo de "hogar abierto" Durante 1983, mediante este proceso se obtuvo sólo el 11.7% del total producido, en tanto que en 1982 el 15.3 por ciento.

Asimismo, cabe mencionar que la tasa media anual de crecimiento en la producción nacional de acero, durante el periodo 1976-1983, fue de 3.9%. Por procesos, la producción obtenida mediante hogar abierto disminuyó en -13%; mediante horno eléctrico, 3.8%; y convertidor al oxígeno, 22.8%.

Por lo que se refiere a productos terminados, en 1983 el volumen total disminuyó en 6.3 por ciento. En productos planos y tubería sin costura el descenso fue de 9.4 y 11.4 por ciento respectivamente, mientras que en no planos, decreció en 3.9 por ciento.

Cuadro 4
PRODUCCION DE LAMINADOS PLANOS, NO PLANOS, TUBOS SIN COSTURA, PIEZAS VACIADAS Y FORJADAS 1976-1983
(Miles de toneladas)

Año	Total	Laminados planos	Laminados no planos	Tubos sin costura	Piezas vaciadas y forjadas
1976	4 140	1 819	1 927	225	69
1977	4 202	2 067	1 974	220	51
1978	5 253	2 810	2 327	252	64
1979	5 644	2 833	2 863	255	93
1980	6 270	2 937	2 932	242	159
1981	6 108	2 958	3 060	251	80
1982	5 758	2 532	2 902	264	81
1983*	5 391	2 295	2 790	234	72 ¹
Tasa media anual de crecimiento %	3.8	2.6	5.4	0.8	0.6

* Citas preliminares
¹ Esta estimada

Fuente: Cámara Nacional del Hierro y del Acero (CANACERO)

En el periodo 1976-1983, la tasa media anual de crecimiento en estos mismos rubros, fue: productos terminados, 3.8%; laminados planos, 2.6%; laminados no planos, 5.4%; tubos sin costura, 0.6%; y piezas vaciadas y forjadas, 0.6 por ciento.

Pese a que disminuyó el efecto de la crisis en los niveles de producción, los resultados de las empresas se vieron impactados negativamente por los severos ajustes de la economía. Basta analizar los incrementos registrados en los costos de los principales insumos de este sector, para enmarcar la crítica situación de la industria.

En el renglón de los insumos básicos para la producción del acero, la chatarra nacional registró

un incremento en su precio de 243%, en tanto que la importada aumentó 160 por ciento. El coque importado aumentó en 139% y los electrodos en 134 por ciento.

Como consecuencia de la política de precios y tarifas de servicios públicos, el gas natural, y la energía eléctrica aumentaron 318 y 140 por ciento respectivamente.

Las tarifas de los transportes ferroviario y terrestre, utilizados para el traslado de materias primas y producto terminado, se elevaron en más de 125% durante 1983.

Cuadro 5
PRODUCCION NACIONAL DE ACERO POR EMPRESAS 1982-1983
(Miles de toneladas)

Empresa	1982	1983*
Total	7 056	6 948
AHMSA	2 279	2 226
HYLSA	1 579	1 641
Fundidora Monterrey, S.A.	837	537
TAMSA	383	386
Sicartsa	859	1 013
Semi-Integradas	1 109	1 145

* Citas preliminares
¹ No incluye acero para piezas vaciadas y forjadas

Fuente: Cámara Nacional del Hierro y del Acero (Canacero)

Situación financiera

Por la parte financiera, la situación fue igualmente negativa debido, en parte, a que la deuda del sector siderúrgico con una alta composición extranjera continuo viéndose sujeta a los altos niveles de tasas de interés y al proceso de deslizamiento de la moneda mexicana con respecto al dólar; la combinación de ambos factores ha derivado en una carga financiera importante para las empresas.

En materia de precios, los productos recibieron tres autorizaciones de aumento a lo largo de 1983, pero no cubrieron el alza registrada en los

costos, ya que de acuerdo con el sistema actual de revisión de precios por variación de costos, los incrementos se autorizan para cubrir costos ya incurridos, además de que tradicionalmente los aumentos otorgados quedan debajo de lo solicitado, ocasionando con ello un rezago importante.

Proyectos en proceso

No obstante las dificultades enfrentadas en el año mencionado, el sector siderúrgico continuó, aunque a menor ritmo, con los proyectos de expansión en proceso.

La empresa Tubos de Acero de México, S.A. (TAMSA) inició la operación de una nueva planta con el proceso de laminación continua de mandril retenido Immse-Calmes.

La capacidad en proyecto es de 450 000 toneladas anuales de tubo de 4¹/₂" a 10³/₄" de diámetro exterior. Esta línea complementa las instalaciones hechas anteriormente en tratamiento térmico y acabado, quedando pendiente la construcción de una acería eléctrica con colada continua redonda.

Altos Hornos de México, S.A. (AHMSA) por su parte, con su proyecto de ampliación elevará su capacidad de producción de acero a 3.95 millones de toneladas de lingote. Esta ampliación incluye una nueva acería peletizadora e instalaciones para el incremento en la producción y suministro de mineral. Actualmente se encuentra en su fase de arranque. A su vez, la Siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas, S.A. (Sicartsa) prosiguió con la segunda etapa iniciada en junio de 1980. Esta ampliación incrementará la producción de acero en dos millones de toneladas y representará una producción de 1.5 millones de toneladas de placa. La expansión incluye instalaciones para la producción y suministro de mineral, plantas concentradoras, peletizadora, reducción directa, acería eléctrica, colada continua y laminador de placa, así como instalaciones de apoyo (planta de cal, planta de fuerza, subestación, etc.)

Con el proyecto de ampliación en sus instalaciones de Monterrey, Hylsa elevará la capacidad de producción de acero para planos de un millón a 1.6 millones de toneladas. A la fecha, ya se cuenta con la mayor parte del equipo y actualmente se está en la fase de análisis para determinar la mejor forma de arrancar el proyecto de acuerdo con las condiciones del mercado y con la obtención de los financiamientos requeridos.

Cuadro 6

IMPORTACION DE PRODUCTOS SIDERURGICOS 1976-1983 (Miles de toneladas)

Producto	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983*
Total materias primas y productos semi-terminados	373	53	99	189	529	580	140	45
Acabos	112	25	33	70	137	152	43	4
Ferrosaleaciones	11	2	9	13	11	28	5	1
Planchuela, planchón y desbastes de acero	50	28	37	85	381	420	92	40
Total productos laminados y elaborados	497	1,295	1,270	1,433	1,524	2,097	1,378	651
Planos L ¹	202	309	454	483	1,158	1,180	896	187
No planos	147	78	128	263	508	615	215	61
Tubos	81	825	568	584	666	965	419	170
Varios	57	43	68	93	102	132	28	23

* Otras mejoras e modificación.

¹ Incluye algunas producciones domésticas.

Fuente: Dirección General de Aduanas, Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Grupo Sidermex

Hay que señalar que el Grupo Sidermex ha producido durante los tres primeros trimestres de 1984 un volumen total de 3.2 millones de toneladas de acero crudo, lo que significa un aumento del 21% con relación al año pasado. Esta producción es mayor en 333 986 toneladas al mínimo autorizado para los tres primeros trimestres (2 880 932 toneladas), o sea, se logró superar en 12% las cifras establecidas para el Grupo Sidermex. Asimismo, la empresa dio a conocer que el monto de producción autorizado para 1984 es de un volumen total de 3 842 000 toneladas, mismo que podrá ser superado para el 31 de diciembre próximo, cuando se espera alcanzar más de cuatro millones de toneladas.

Por último, a través de la encuesta realizada entre los miembros de la Canacero, se detectó que existen otros 30 proyectos de ampliación, destinados a cubrir las necesidades del mercado interno.

Sin embargo, gran número de éstos se han diferido temporalmente por falta de recursos financieros así como por la contracción de la demanda.

Las empresas que han podido continuar con el esfuerzo de expansión buscan no sólo elevar la capacidad, sino hacer más productivos sus procesos y a la vez proteger el empleo.

業 務 日 誌

1985年5～6月 日

氏 名 岩 野 和

月 日	曜日	内 容
5. 17	金	東京発(成田) JAL066 ロスアンゼルス経由 MX901 メキシコ着
18	土	休 日
19	日	休 日
20	月	日本大使館表敬、JICA事務所挨拶
21	火	プロジェクト計画について説明
22	水	硫酸・硫黄の現状調査
23	木	CFM各担当部長とプロジェクト計画について打ち合わせ
24	金	オアハカへ移動
25	土	休 日
26	日	休 日
27	月	オアハカ研究所にてプロジェクト計画打ち合わせ
28	火	摩鋳試験
29	水	摩鋳試験
30	木	サンタイネス選鋳工場調査
31	金	サイジング
6. 1	土	休 日
2	日	休 日
3	月	データ整理
4	火	浮選試験
5	水	浮選産物試料調整
6	木	pHメータ調整、緩衝液作成
7	金	データ整理
8	土	休 日
9	日	メキシコシティへ移動
10	月	CRMにてカンボモロード鋳山について情報収集
11	火	ドゥランゴ選鋳パイロットプラント調査
12	水	ドゥランゴのデータ整理
13	木	カンボモロード鋳山調査(メキシコシティからアルタミラノへ移動)
14	金	カンボモロード鋳山調査
15	土	カンボモロード鋳山調査(メキシコシティへ移動)
16	日	休 日

業 務 日 誌

1985年6～7月 日

氏 名

月 日	曜日	内 容
6. 17	月	カンボモロード鉱山調査データ整理
18	火	鉄鋼業界の現状と展望について まとめ
19	水	鉄鉱石と硫化鉄鉱山について まとめ
20	木	報告書作成
21	金	カンボモロード鉱山調査会議
22	土	休 日
23	日	休 日
24	月	各担当部とプロジェクトについて打ち合わせ
25	火	選鉱パイロットプラント機器配置案検討
26	水	同 上
27	木	カンボモロード鉱山調査打ち合わせ
28	金	カンボモロード鉱山調査準備
29	土	休 日
30	日	休 日
7. 1	月	カンボモロード鉱山調査 (メキシコシティからテロロアパンへ移動)
2	火	カンボモロード鉱山調査
3	水	カンボモロード鉱山調査
4	木	カンボモロード鉱山調査 (メキシコシティへ移動)
5	金	サンプル整理
6	土	休 日
7	日	休 日
8	月	サンプル破碎
9	火	カンボモロード鉱山調査データ整理
10	水	カンボモロード鉱山調査データ整理
11	木	CFM局長、次長とJICA事務所長会談に随行
12	金	オアハカへ移動
13	土	休 日
14	日	休 日
15	月	カンボモロード鉱山調査報告
16	火	選鉱サンプル前処理

業 務 日 誌

1985年7～8月 日

氏 名

月 日	曜日	内 容
7. 17	水	サンプル粉碎
18	木	サンプル粉碎
19	金	元鉱サイジング
20	土	休 日
21	日	休 日
22	月	摩鉱試験
23	火	摩鉱試験
24	水	サイジング
25	木	サイジング及び浮選試験
26	金	データ整理
27	土	休 日
28	日	休 日
29	月	浮選試験
30	火	浮選産物試料調整
31	水	浮選試験
8. 1	木	浮選産物試料調整
2	金	供与機材打ち合わせ
3	土	休 日
4	日	休 日
5	月	メキシコシティへ移動
6	火	供与機材打ち合わせ
7	水	銅キング鉱山調査打ち合わせ
8	木	銅キング鉱山調査打ち合わせ及び準備
9	金	銅キング鉱山調査準備
10	土	休 日
11	日	休 日
12	月	銅キング鉱山調査 (メキシコシティ→シワタネホへ移動)
13	火	銅キング鉱山調査
14	水	銅キング鉱山調査 (メキシコシティへ移動)
15	木	銅キング鉱山調査資料整理
16	金	銅キング鉱山調査資料整理

業 務 日 誌

1985年8～9月 日

氏 名

月 日	曜日	内 容
8. 17	土	休 日 (後藤専門家出迎え)
18	日	休 日
19	月	後藤専門家大使館表敬、JICA挨拶随行
20	火	報告書作成
21	水	報告書作成
22	木	パイロットプラント用地の選定
23	金	オアハカへ移動
24	土	休 日
25	日	休 日
26	月	選鉱試験打ち合わせ
27	火	サンプル調整
28	水	サンプル調整、パイロットプラント予定地現場検討
29	木	浮選試験、環境調査
30	金	環境調査
31	土	休 日
9. 1	日	休 日
2	月	浮選試験
3	火	浮選試験
4	水	浮選産物試料調整
5	木	浮選試験
6	金	浮選産物試料調整
7	土	休 日
8	日	休 日
9	月	データ整理
10	火	浮選試験
11	水	浮選産物試料調整
12	木	メキシコシティへ移動
13	金	選鉱・製錬連絡会議
14	土	休 日
15	日	休 日
16	月	休 日

業 務 日 誌

1985年9～10月 日

氏 名

月 日	曜日	内 容
9. 17	火	JICA事務所訪問、調査経過報告
18	水	オアハカへ移動
19	木	メキシコ地震発生、連絡対策
20	金	地震連絡対策
21	土	地震連絡対策
22	日	同和事務所経由でJICA事務所に連絡
23	月	JICA事務所に連絡
24	火	石灰工場調査
25	水	製缶工場調査、浮選試験
26	木	住宅調査、浮選試験
27	金	浮選産物試料調整
28	土	サントイネス選鉱工場調査
29	日	休 日
30	月	浮選試験
10. 1	火	浮選産物試料調整
2	水	データ整理
3	木	浮選試験結果
4	金	廃さいダム調査
5	土	休 日
6	日	メキシコシティへ移動
7	月	調査資料整理
8	火	調査資料整理
9	水	JICA事務所長とCFM次長会談随行
10	木	調査資料まとめ
11	金	調査資料まとめ
12	土	休 日
13	日	休 日
14	月	JICA事務所挨拶、CFM挨拶
15	火	メキシコシティ発 JAL011
16	水	東京（成田）着

メキシコ未利用鋳物資源回収技術開発事業

長期調査報告書

派遣期間 自 1985年 8月17日
至 1985年10月16日

1985年12月23日

後 藤 裕

光和精鋳(株) 戸畑製造所

目 次

1. 調査の概要	1 2 0
2. 用地の選定	1 2 1
3. 建屋建設計画及びプラント配置計画	1 2 2
4. メキシコ側工事能力	1 2 5
5. オアハカ研究所の環境と環境対策	1 2 7
6. 廃滓ダム調査	1 3 1
7. 亜鉛製錬所調査	1 3 2
8. 消石灰工場調査	1 3 3
9. 製鉄中央研究所調査	1 3 4
11. C F M所有機器の調査	1 3 5
12. 製錬プラントの運転要員について	1 3 6
13. ま と め	1 3 7

1. 調査の概要

本年2月の事前調査により、製錬パイロットプラントをメキシコ合衆国に建設し、操業技術の移転をはかる方針が固められた。

この計画を具体化するため、更に、2ヶ月間の長期調査を実施した。

本長期調査は、製錬パイロットプラントの詳細設計を行うための現地調査を目的とし、具体的内容としては、用地、建屋、機材の選定、プラントの配置及び運転時の諸条件調査、更に、メキシコ側受け入れ状況等とした。パイロットプラント建設予定地のテカマチャルコ研究所及びオアハカ研究所とその周辺を重点的に調査し、更にサルテイージョの工場、研究所の調査も実施した。

2. 用地の選定

従来パイロットプラントの設置場所として、テカマチャルコ研究所とオアハカ研究所が検討されていたが、事前調査団の調査の結果、テカマチャルコ研究所は次の理由により不適當であると判断されていた。

- (1) 本プロジェクトにおける製錬パイロットプラントの建設用地がない。
- (2) 市街地で人口密集地帯にあることから環境上の問題が大きい。

以上の結果を踏まえ、現地調査を行ったが、テカマチャルコ研究所に関しては、今回の調査においても、上記問題点の重要性は変わらず、しかも根本的な解決策は見い出せなかった。したがってテカマチャルコ研究所にパイロットプラントを建設、運転することは不適當であると考えられる。

一方、オアハカ研究所をパイロットプラントの建設予定地と考えた場合、次のような点が揚げられる。

- (1) パイロットプラントを建設する用地が研究所敷地内に充分確保されている。
- (2) ゲレロ州にある鉱山の試験研究はオアハカ研究所が担当しており、しかも本プロジェクト推進に注ぐ熱意が極めて高い。
- (3) 選鉱パイロットプラント運転については、所員2名が現在ドラゴンにあるパイロットプラントで3交代勤務を経験し、運転技術を有している。
- (4) 研究所の周辺は農村であり環境上の問題は避けて通れないが、十分な対策をとることで、この問題は解決出来る。

以上の如く、個々のケースに検討を加えた結果、総合的に判断して、パイロットプラントはオアハカ研究所に建設することが最適であると考えられる。オアハカ研究所とパイロットプラント建設予定用地を写真1、2に又、協議の上CFMが作成した研究所敷地図を添付図面1に示した。

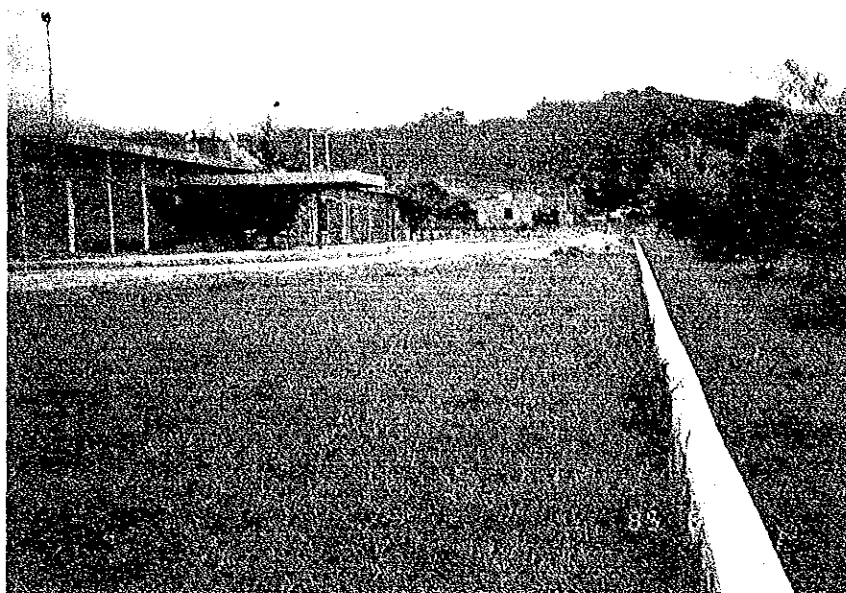


写真1 オアハカ研究所

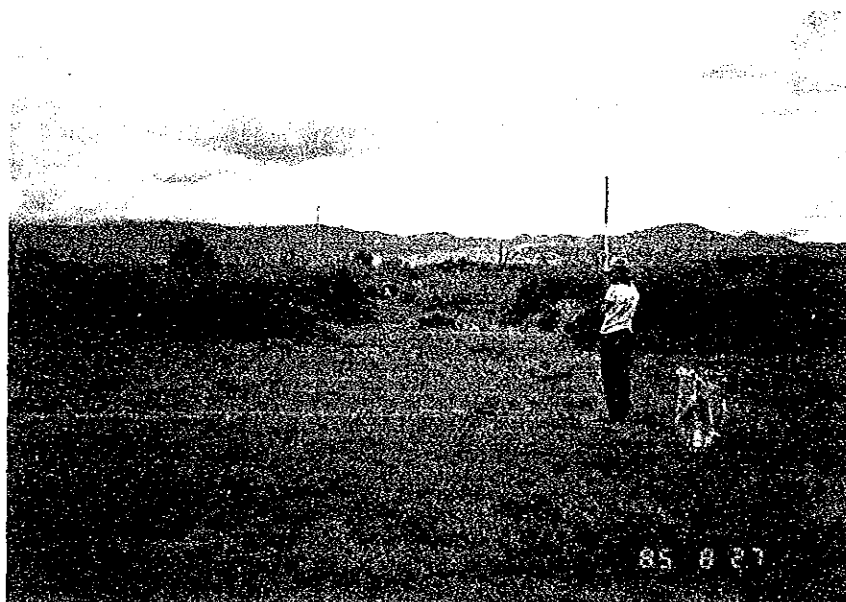


写真2 パイロットプラント建設予定地

3. 建屋建設計画及びプラント配置計画

プラントの設置に当たっては、建屋の建設が前提となり、建屋形状等は建設後のプラントの効果的運用に直結するので、プラントの配置と建屋を併行させて検討した。

CFMはプラント用建屋としてサカテカス鉛製錬工場の建屋を解体、移設する。又、移設にあたっては建屋の形状、大きさに制約を設けず、必要に応じ拡張する等、積極的な施設を示していた。

当初CFMは選鉱プラントと製錬プラントを2分割し、別々の建屋が必要と考えていたが、設備フローが中断し、同一機材が重複する事、各工程の接点作業が面倒になる事、あるいは建屋の有効面積が減少する等の難点があった。

そこで当方より両プラント専用の建屋建設案には必然性が無く、むしろ両プラントの有機的結合を重視して効率の良い建屋を建設した方が良いとの意見を伝え、同意を得た。

又、CFMに対し、調査前に用意した製錬プラント装置の必要条件を提示し、これらの条件と建屋の調和をはかりつつ、検討を実施した結果、次のような結論に達した。

- (1) 焙焼、焼成の両工程はガス洗浄設備を兼用し、焙焼、焼成の同時運転は行わない。
- (2) 製錬プラント屋内設備は作業効率をあげるため、468㎡の床面積を確保する。
- (3) 建屋高さは焙焼炉の作業有効高さが8mであることを考慮し、選鉱、焙焼、及び焼成部門を10mとする。但し、焼成原料部門だけは4.6mとする。
- (4) 焼鉱ヤードは屋内に84㎡を確保する。但し、ヤードを同一棟屋内とすることにより、焼鉱取り扱い時の作業効率の低下及び作業環境の悪化がある。これは運転員の増員と保護具の着装で対処する。
- (5) 本建屋内に計器保護のため、計器室22.4㎡を設け、更に、事務室と便所を設置する。
- (6) ガス洗浄設備は酸液の飛散及び漏洩を考慮して屋外設備とする。又、酸液の地価浸透及び流出のないように、コンクリートの床及び囲いを設ける。その囲いの床面積は約200㎡とするが、詳細は後日決定する。又、屋外コンクリート部分は酸液による腐蝕を考慮し、全面アスファ

ルトライニングとする。

(7) 重金属溶液処理は、溶液を消石灰で中和した後、発生した澱物をピットで沈降分離して放流する。澱物はピット内で天日乾燥した上、後日廃滓ダムに廃棄する。

このため5 m×8 m×1 m^hの地上ピットを3ヶ設置する。

尚、このピットは選鉱産物の処理にも使用する。

以上の同意事項に基づき、建屋を添付図面2のように定め、この建屋にプラントの主要機材の配置を試みて添付図面3とした。

これにより、本建屋は製錬プラントの効果的な使用に対処可能な床面積を有している事を確認した。又、図中余白部分は選鉱プラントを収納する場所で、360㎡の床面積を有している。選鉱プラントは、現在ドラゴンにあるパイロットプラントを移設する計画であり、機器の配置は現在CFMで検討している。

添付図面4は、帰国後、機材の詳細検討、環境対策案を加味して作成し、検討結果の有効性を再確認したものである。

又、建屋計画の検討結果を基に、CFMは直ちに見積り作業及び全体計画の総合調整を実施した。調整後の工事計画案の内、工事費用とその実施期間のみを表1に示した。

表1 CFMの工事費用及び実施期間

(CFMより10月8日入手)

実施項目	費用 (千ペソ)	実施期間
土質調査及び詳細設計	3,200	'85. 7 ~ '86. 2
建屋の建設	47,800	'86. 1 ~ '86. 6
選鉱プラント移設	11,000	'86. 7 ~ '86. 10
製錬プラント掘付	38,000	'86. 10 ~ '87. 10
施工管理	19,941	'85. 7 ~ '87. 12
(合計)	119,941	'85. 7 ~ '87. 12

4. メキシコ側工事能力について

メキシコ合衆国はアメリカ合衆国の影響下にあり、工事遂行能力はかなりの高水準にある。金・銀選鉱工場、グラファイト選鉱工場、鉄選鉱工場、亜鉛製錬所及び製鉄中央研究所等においては、主要機器の直輸入という形を取らずに、その大半をライセンス生産している。更に周辺機器に至っては、すべて自国製の事であった。但し、高級な技術を要する機器、材料等は直輸入している。例えばサントイネスの金・銀選鉱工場をみると、写真3に示したボールミル及び浮選機等の主要機器はメキシコD.F.において生産され、他の周辺機器は現地生産であった。

グラファイト選鉱工場、鉄選鉱工場についても、ほぼ同じことがいえる。グラファイト選鉱工場の場合、レイアウトの設計も自力で行っており、特に、用水のリサイクルシステムでは、圧力損失、曲がり抵抗等を計算して配管し、省エネ対策もとっていた。

その他、亜鉛製錬所はベルギーの技術供与によって建設され、プロセス上、若干の問題を抱えてはいたが、操業上は保守、管理が行き届き、この点では問題なく順調に稼動していた。ここでは耐蝕、耐熱レンガの内、最も高温且つ腐蝕度の高い一部の場所にはSiC製レンガが輸入され、他はすべて自家製レンガを使用していた。又、その後の補修、保全も自社若しくは現地業者が施工しているとのことであった。

更に製鉄中央研究所においては製鉄、製鋼、鑄造に至るまでのパイロットプラントを自力製作し、その規模は鉄の生産能力が8 T/Hと、本プロジェクトにおける製錬プラント200kg/Hに比較し巨大なものであった。

又、ドラゴン研究所ではFRP製の研究室用ドラフトを見かけた。これは、地元業者が製作しており、簡単なものであるが、FRP等の樹脂加工が可能であることがわかった。

オアハカに関していえば、サントイネスの金・銀選鉱工場の例にもあるように、主要機器の大半をメキシコD.F.周辺で製作し、周辺機器を現地生産する。その後の補修・保全も現地業者によって施工されているのが一般的なパターンである。

オアハカ市内では工具店が5、6軒あり、そのいずれも工具の種類が多く、又、塩ビ管をはじめ鋼管、銅管等についても各種サイズが用意されていた。し

たがって、パイロット運転時に、これら物品を補充することは容易であると考えられる。又、機械類の中古店を一軒見かけたが、モータ、ポンプ、旋盤等を販売しており、緊急時におけるこれら物品の調達も可能である。

その他オアハカの現地業者の調査も実施した。塩ビ材料の入手は勿論のこと、塩ビライニング等も出来、又、タンク類の円形加工も可能なことがわかった。しかし日本で得られるような高精度のものは出来ないと思われるので、この点、これらの機器を現地で製作する場合、その製作範囲等十分な注意が必要である。

以上のようにメキシコでは実操業設備の建設から、その後の補修、保全に至るまで、自国内で施工されており、オアハカにおいても、通常の製缶物類の製作が可能である。したがって本プロジェクトにおける機器の据え付け、組み立てに関して、その工事遂行能力は十分に備えていると判断出来る。

しかも、これに止まらず、ポッパー、タンク、架台、作業台等の一部機器の製作も可能である。むしろこれら機器については次の理由により、現地で製作する方がメリットが多いと考えられる。

- (1) 輸送時の期間短縮及び輸送コストの節減
- (2) 荷揚時、荷降時の機器破損等、輸送時のトラブルがない。
- (3) メキシコ側の設備管理に対する理解が高まる。
- (4) 各機器間相互の整合性が取り易い。

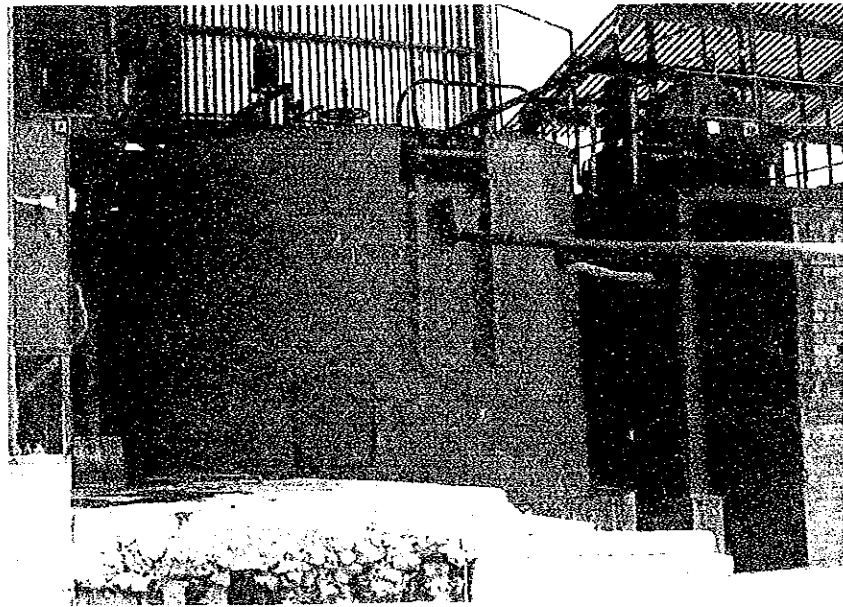
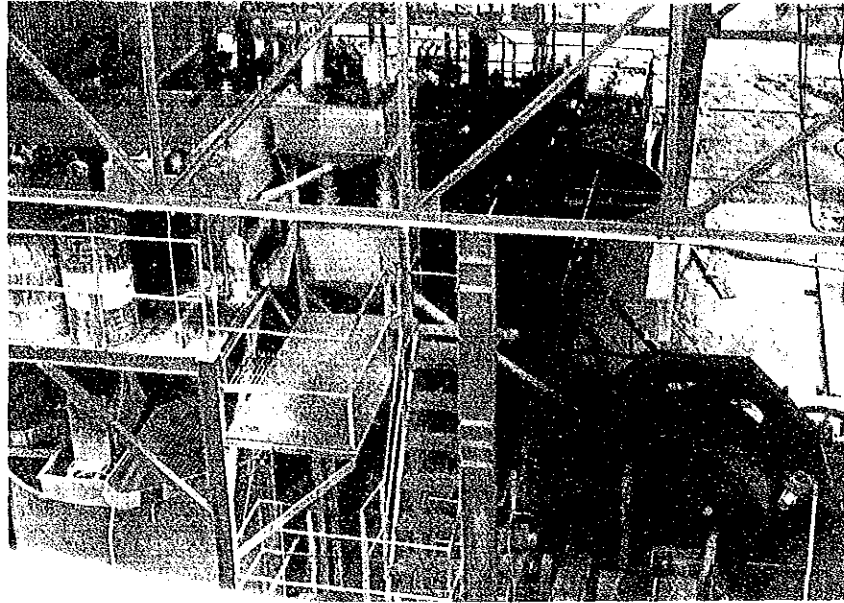


写真3 サンタインネス金・銀選鉱工場の設備

5. オアハカ研究所の環境と環境対策

オアハカ研究所にパイロットプラントを建設するため、現地の環境及び気象条件の詳細調査を実施した。

オアハカ市は図1の如く、標高1550mの盆地に開けた州都である。高地且つ盆地であるため、気温、湿度、風速の年間変動が少なく、月間及び日間の変動が非常に大きい。亜熱帯性気候に属し、雨期は表2より6～9月、この間は毎夕、スコールとなる。

研究所はセントロから北西約10kmに位置し、エトラ区に属する。セントロから研究所までの道程は、国道190号線を北上し、その約1/3が市街地、これを過ぎるとトゥモロコシ畑となる。トゥモロコシ畑は山の裾野にまで広がっているが、山の周辺になれば牛、山羊の放牧地になる。この地方ではトゥモロコシの植え付けが4月、刈り込みが10月となっており、調査時期となった9月は刈り込み前の全盛期にあった。

研究所は国道から数百m程カカオテベック側に入ったトゥモロコシ畑の中にあり、(写真4, 5)その周辺には集落が点在する。付近の集落と人口を図1に示した。周囲3km以内の住民は20,000人弱とのことである。

研究所の廃水は道路沿いの側溝から図中の支流に流れ込み、更に1km下流の地点で本流に合流して、セントロ付近を通過する。調査時期が雨期に当たっていたため、本流、支流共写真6, 7の如く水量が豊富であった。しかしながら乾期には支流は枯渇し、本流の水量もかなり減少するようである。川の水は農業用水として使用される外、地下浸透水にもなるが、事前調査では井戸水を飲料水として使用するとの報告もある。

以上の如く、研究所は農村地域に属し、パイロットプラントを設置する場合、これによる農民、農作物に対する影響を配慮する必要がある。又、メキシコ国内には環境汚染防止法が無く、住民の認識が希薄であるとの事であったが、出来得る範囲内での対策は講じておくべきであろう。

この点に付き調査前に準備した製錬プラントのSO_x対策及び重金属対策をCFMと協議し、以下の同意を得た。

(1) 焙焼ガス中のSO_x対策

準備した案は、焙焼時、プラントより発生するSO_xガスを、苛性ソーダで洗浄固定し、無害な溶液として放流する計画であった。

協議の結果、川の水が少ない特殊な条件下で芒硝濃度10%、1 m³/Hの

溶液を放流するとすれば、川辺に白色の結晶を生じ、美観を損なう。又、無害とはいえ、高濃度の溶液は余り希釈される見込みがなく、農業用水への影響が懸念される等の結論を得た。このため、代案として次の三案を帰国後検討することとした。

- 1) 煙突による空気希釈法
- 2) ソーダ法に代わる他の脱硫法
- 3) 他場所での焙焼プラント建設

2) 塩化揮発液の重金属対策

ペレット焼成時、プラントより発生する塩化揮発液中の重金属に対しては、プラントフローにその対策が十分に折り込まれており、問題はない。むしろ、処理時、発生する残渣、石膏、重金属澱物類に後処理として廃棄場所が必要であった。CFMと協議の結果、廃棄場所として、クンブレのグラファイト選鉱工場の廃滓ダムを使用する事とした。

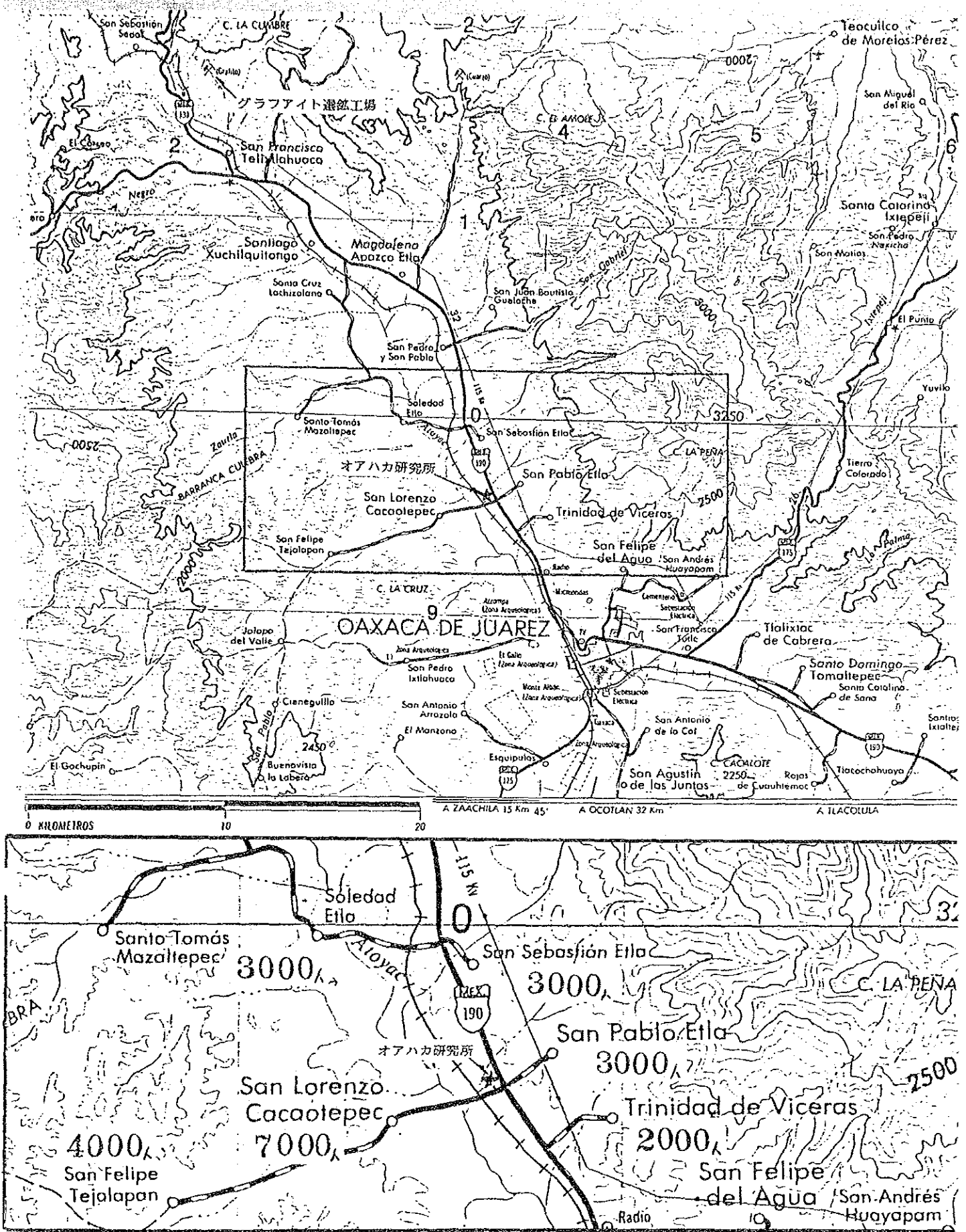


図 1 オアハカ市郊外地図と研究所周辺の住民数

表2 オアハカ市の気象

	気 温 ℃			湿 度 %			風 速 m / s	降 雨 量 mm
	最 高	平 均	最 低	最 高	平 均	最 低		
1 月	32.0	17.9	3.0	98	64	15	3.02	2.6
2	34.0	19.6	3.0	98	63	17	3.19	33.3
3	37.0	22.8	6.0	100	66	15	3.82	45.4
4	39.0	24.9	9.0	100	62	20	3.58	166.2
5	39.5	24.8	11.0	96	61	10	3.63	142.8
6	35.5	24.1	9.0	91	67	26	3.53	330.9
7	33.5	22.1	11.0	98	76	30	2.80	283.7
8	33.0	22.9	9.0	92	68	28	3.16	219.6
9	32.0	22.6	9.0	96	68	27	2.60	290.8
10	32.0	21.4	6.0	92	66	24	2.60	51.5
11	31.0	20.1	3.5	96	63	21	2.67	48.5
12	31.5	19.0	2.0	99	63	21	2.81	16.2
平均	34.5	21.9	6.8	98	63	15	3.12	

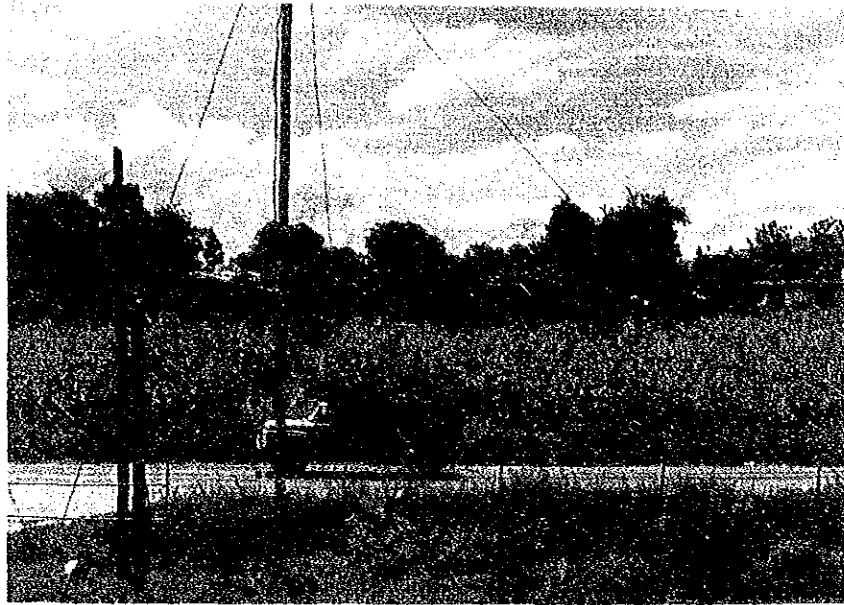


写真4 研究所の前側の景色



写真5 研究所の後側の景色



写真6 本流



写真7 支流

6. 廃滓ダム調査

焼成プラントより発生する重金属澱物類の廃棄場所に選鉱工場の廃滓ダムを使用する事として、サンタイネスの金・銀選鉱工場及びクンブレのグラファイト選鉱工場を調査した。

(1) 金・銀選鉱工場の廃滓ダム

本ダムは50m×50m×1m^H程度の大きさで、プラントの澱物発生量3T/回一テストに対し十分な容積であったが、写真8に見るように畑の一部を埋め立てたものであった。

雨水等の条件を考慮すれば、畑に重金属が流出する恐れがあり、重金属澱物の廃棄場所として不適當であった。

(2) グラファイト選鉱工場の廃滓ダム

工場はオアハカ北方80kmの山中にあり、ダムは写真9のように谷間を利用して建設されている。容積は巾100m、奥行100m、高さ10m位の大規模なもので、将来必要に応じ、その都度拡張出来る地形にあった。周辺の農作物も山頂付近に極く僅かであった。ダム内の廃水はすべて工場へ繰返しており、重金属流出の恐れはまったくなく、澱物の廃棄場所として最適であった。

協議の結果、CFMは本ダムを澱物の廃棄場所として確保するとの事であった。

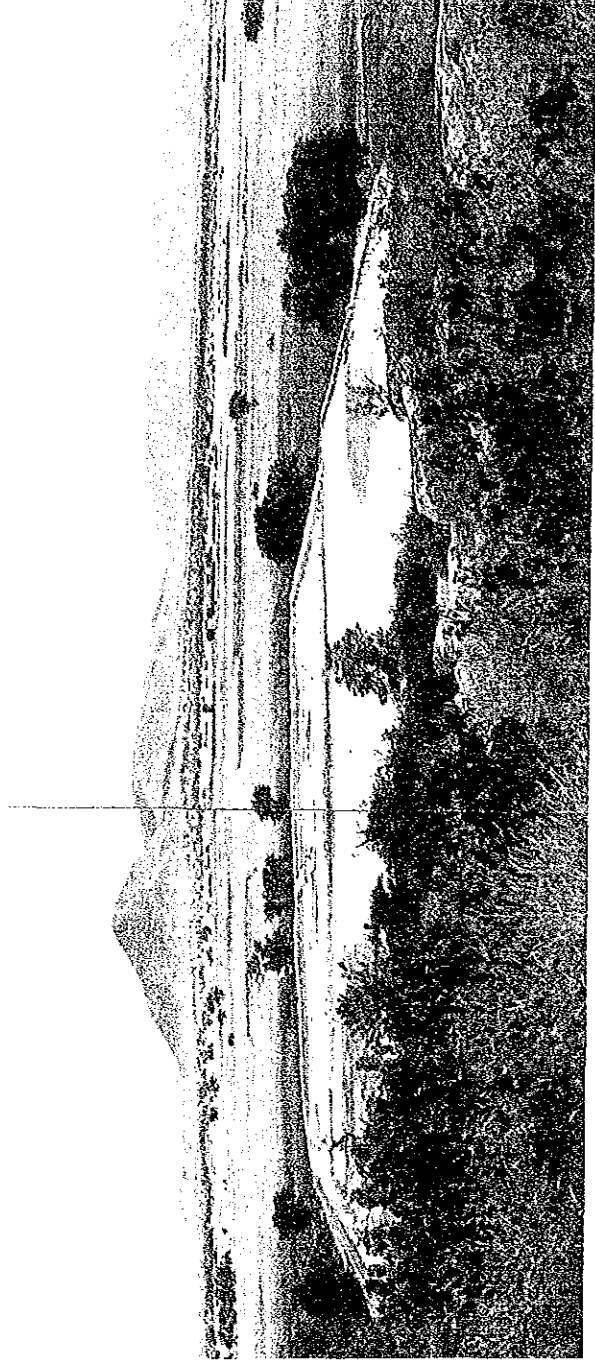


写真8 金・銀選鉱工場の廃滝ダム



写真9 グラファイト工場の廃滓ダム

7. 亜鉛製錬所調査

焙焼プラントから発生するSO_xガス対策を検討するため、サルティジョのゾンカメックス亜鉛製錬所を訪問した。

製錬所は1964年ベルギーの技術供与によって建設され、亜鉛精鉱の処理能力は5,000 T / 月で、金属亜鉛2,500 T / 月、金属カドミウム9 T / 月を製造している。工場のプロセス概要を図2に示す。亜鉛精鉱はまず焙焼され、酸化物としてトルト炉に送付されるが、この時発生するSO_xガスは硫酸工場で副生硫酸となる。硫酸工場は製造能力160 T / 日、一般接触方式で、古いものではあったが、今も順調に稼動していた。ここに本プロジェクトの焙焼プラントを設置する事については、技術的に可能であり、工場側も受け入れて良いとの事であった。しかしながらオアハカから距離的に2,000kmと余りに遠く、鉱石の運搬及び運転要員の移動が面倒である。又、本工場は1～2年後に閉鎖との情報もあり、本プロジェクトのSO_x対策には不適當であった。

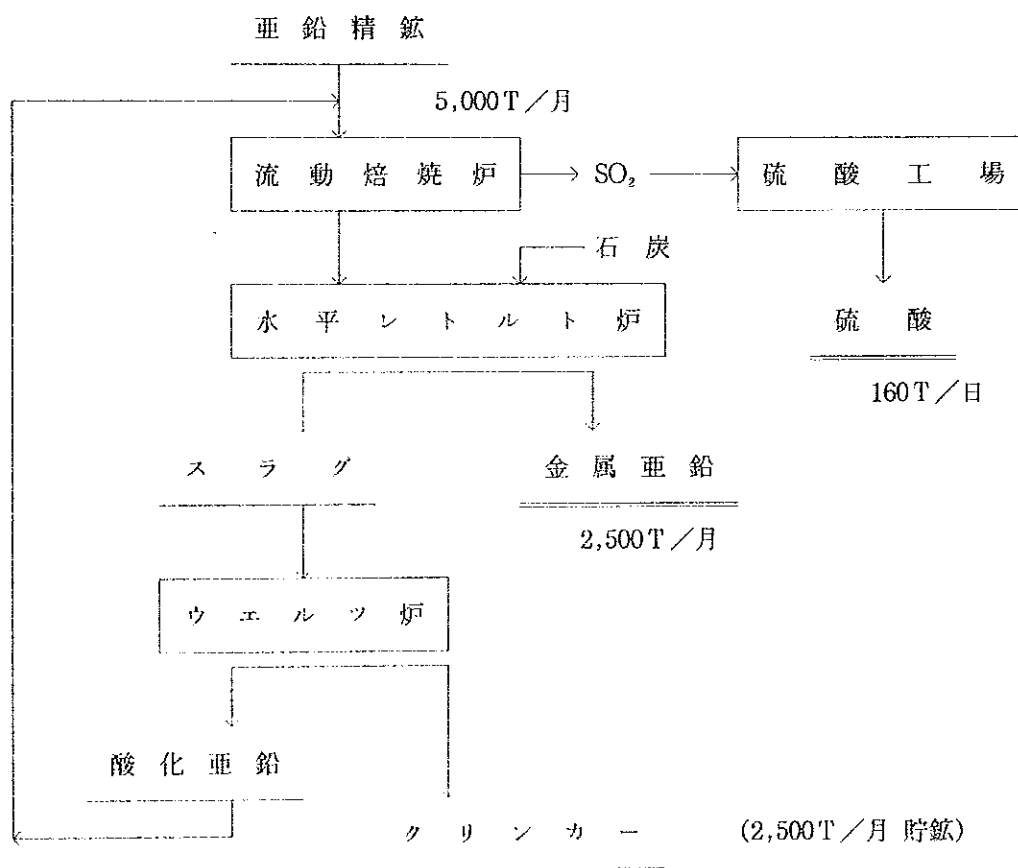


図 Zincamex 製錬所プロセス概要

8. 消石灰工場調査

塩化揮発液の中和剤として消石灰を使用する。消石灰の製造工場がオアハカ市内に二ヶ所あったので訪問調査した。いずれも石灰山に隣接し、製造方法、製造能力等同一であった

○製造方法

堅型石灰窯→ジョークラッシュヤ破碎機→スクリーコンベヤ消化機→分級機
→製品ホッパー→袋結(25kg)

○生産量 25 T / 日

○品質	成分	CaO	80~85%
		MgO	5%以下
		H ₂ O	15~20%
	粒度	-200 mesh	

○価格 1 T 当り 9,000peso + 15% (IVA)

製品消石灰に触れた限りでは粒度的に若干粗い感じを受けたが、揮発液の中和には使用可能である。

9. 製鉄中央研究所調査

焼成プラントを運転することによって得たペレットを評価する項目として、化学成分、物理性状、還元性状が掲げられる。化学成分、物理性状の検定に要する機材は、オアハカ研究所の所有する装置及び供与機材によって、ほぼ満たされている。還元性状の検定装置については機材内容が多岐に渡り、又、検定頻度も少ないので、供与機材の対象から外し、委託方式による検定を行うこととした。これに伴いペレット検定の委託先を調査する必要が生じた。製鉄中央研究所ではペレット関係の総合的な研究を実施しているとの事で、同研究所を訪問調査した。

製鉄研究所は国営製鉄所及び民間製鉄所への試験サービス部門として設立され、国家予算2億ペソ、委託予算8億ペソによって運営されている。基礎研究、開発研究、技術指導、パイロット四部門から成り、主たるテーマは直接還元製鉄、熔鉱炉、転炉、耐火レンガ、粉末冶金等である。熔鉱炉、転炉、鑄造の研究部門は8 T/Hのパイロットプラントを有し、更に直接還元鉄のプラントを建設中であった。ペレット関係の研究設備に関しては、鉱石の選鉱に始まり、造粒、焼成、物理性状及び還元性状に至るまでの設備が整っていた。ペレットの委託検定も実施しており、ペレット全般に渡る検定が可能であった。同研究所での委託検定価格表、及びゼロデメルカドウで入手したペレットの品質規格を添付表1、2として添付する。

10. CFM所有機器の調査

テカマチャルコ研究所及びオアハカ研究所の試験機器については、事前調査の報告があるので、今回の調査はこれ等の機器を確認し、この中からCFMと協議の上、乾式製錬に使用可能な機器を選定した。

両研究所共、研究テーマの重点が選鉱及び湿式製錬にあることから、試験設備がこれ等の関係機器に限定されている。したがって、結論的には乾式製錬に使用出来る機器は少なかった。選定の結果、使用可能な機器を次に掲げる。

○平衡式秤量機（写真10）

所在地 テカマチャルコ研究所
秤量限度 1000kg、最小目盛0.25kg
1370×1670×350H×1550H

※ 製品ペレットの秤量機として使用可能

○攪拌機付タンク（写真11）

所在地 テカマチャルコ研究所
S S 製 930φ×930H×1.5kW
※ 中和用消石灰のミルクタンク

○マッフル炉（写真12）

所在地 オアハカ研究所
500×500H×600×5kW

※ 分析等多目的に使用しているが、使用頻度から硫化鉱の焙焼試験と共用可能。但しSO_xが発生するので換気が必要。

○ボールミル（写真13）

所在地 オアハカ研究所
200φ×200

※ 湿式粉碎試験に使用しているが、使用頻度から原料焼鉱の粒度調整と共用可能。



写真10 秤量機

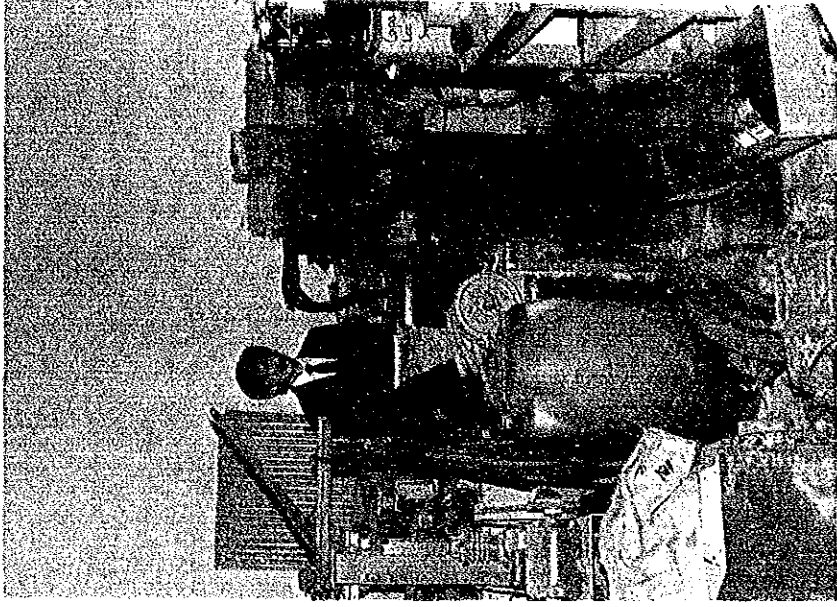


写真11 攪拌機付タンク

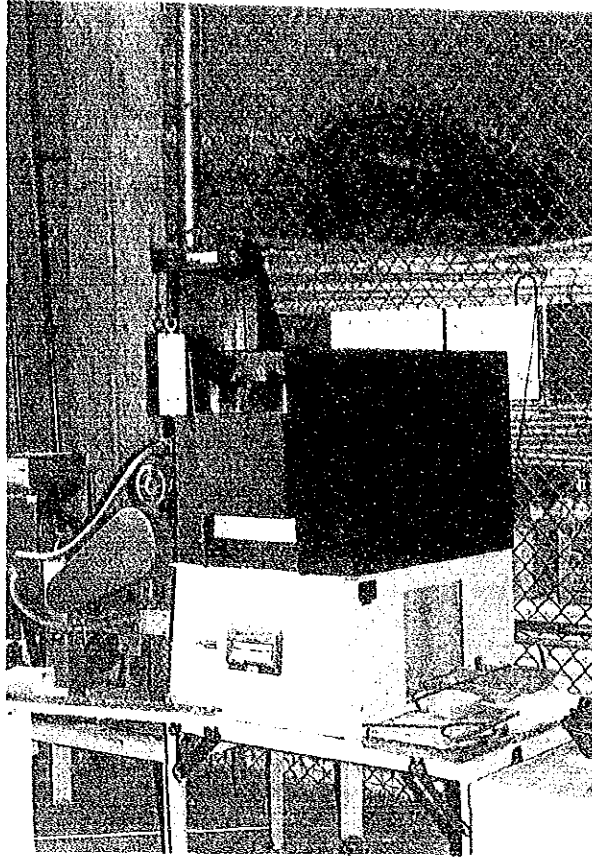


写真12 マッフル炉

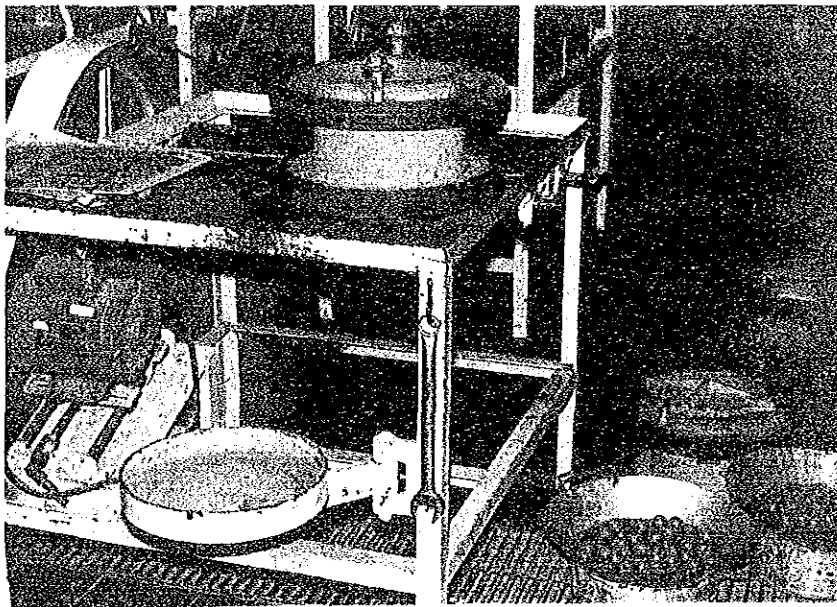


写真13 ボールミル

11. 洗練プラントの運転要員について

乾式製錬プラントは高温反応作業が主体となるため、一旦停止すれば昇降温時の作業損失が大きい。したがって三交代連続運転する事としてCFMと協議した。協議の結果を次に示し、まとめて表3とした。

- (1) リーダー1名を配し、全体の試験状況を統括する。
- (2) サブリーダーを各方に1名ずつ配し、各方の作業状況を統括する。
- (3) 焙焼、造粒、焼成は本プロセスの要となるので、技師又は熟練工を重点配置する。
- (4) 焙焼、焼成の原料部門は常昼作業とし作業補助員を付ける。

表3 製錬プラント運転時の運転要員

(人)			
	技 師	作 業 員	補 助 員
焙 焼 試 験			
リ ー ダ ー	1		
サ ブ リ ー ダ ー	1 × 3		2
原 料 乾 燥		1	2
焙 焼	1 × 3		
ガ ス 洗 浄		1 × 3	
雑 作 業			1 × 3
計	7	4	5
焼 成 試 験			
リ ー ダ ー	1		
サ ブ リ ー ダ ー	1 × 3		
原 料 配 合		1	3
造 粒	1 × 3		
焼 成	1 × 3		
ガ ス 洗 浄		1 × 3	
雑 作 業			2 × 3
計	10	4	9

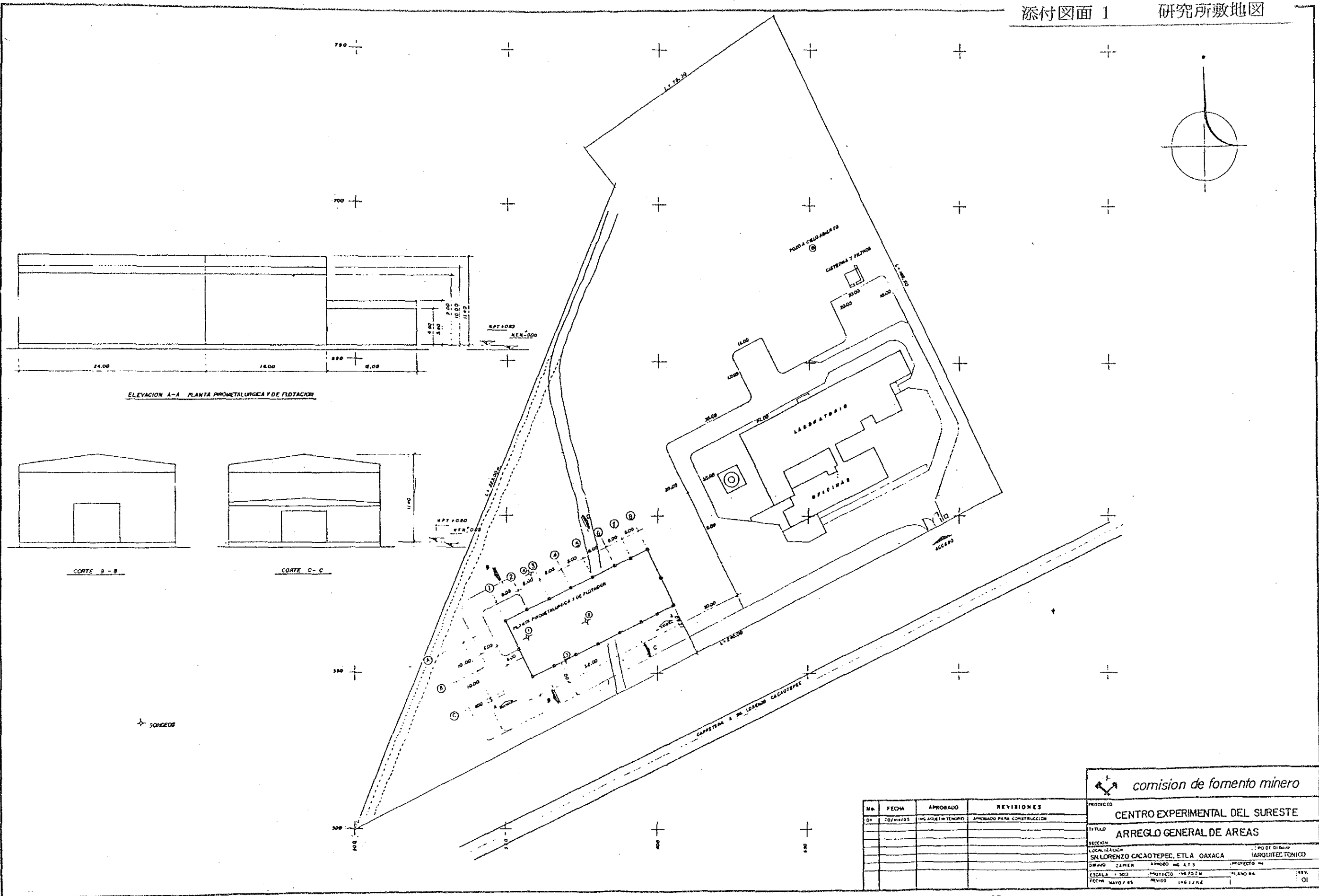
12. まとめ

2ヶ月間の現地調査により、製錬パイロットプラントの詳細設計条件が把握出来た。

又、CFMの計画している用地及び建屋はプラントを設置するための十分な条件を満たしている事が判った。

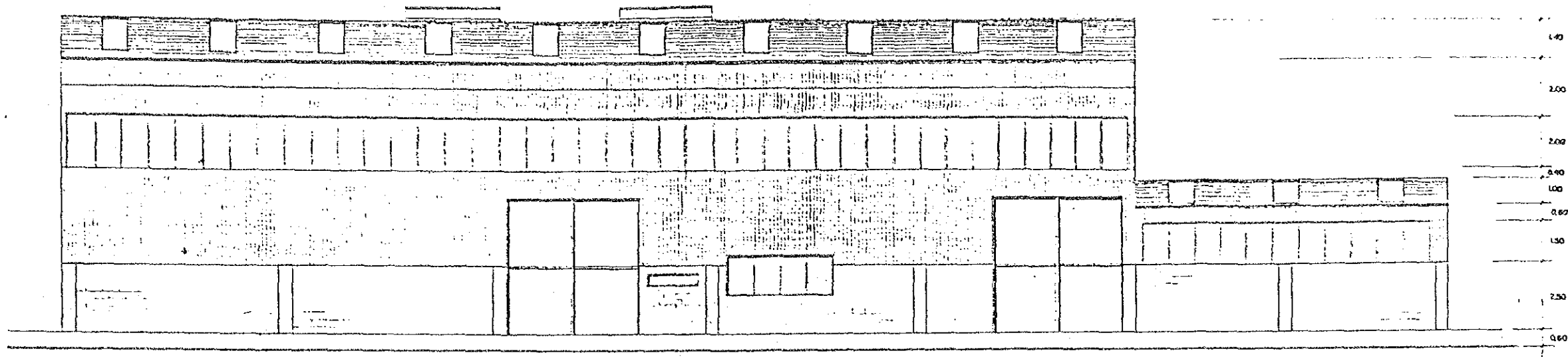
以上の計画が実行される事により、選鉱・製錬プラントの効率的な使用が可能となり、それに伴って効果的な技術移転が容易になる。

尚、本調査に対し、CFM側の積極的且つ建設的な発言があった事を付記する。

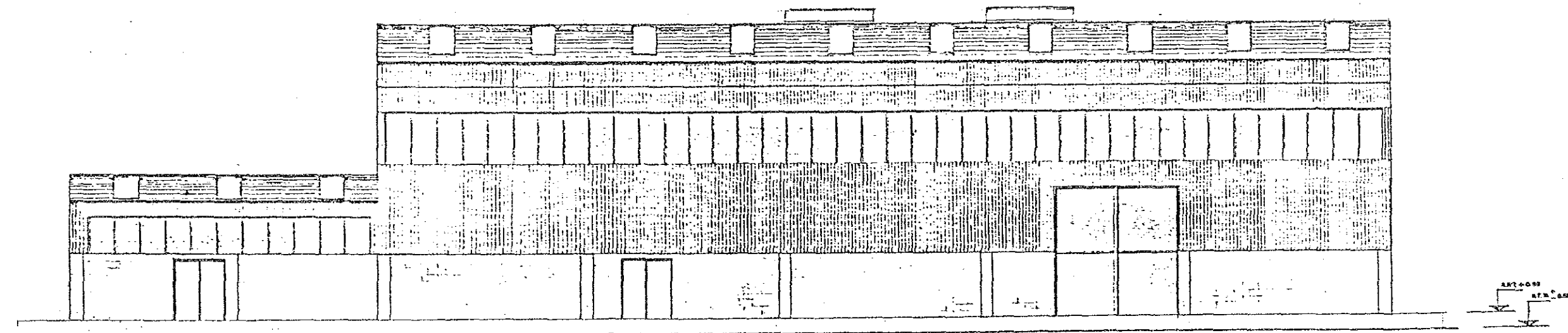


No.	FEDM	APROBADO	REVISIONES
01	CD/11/25	ING. ARQUIT. TENORIO	APROBADO PARA CONSTRUCCION

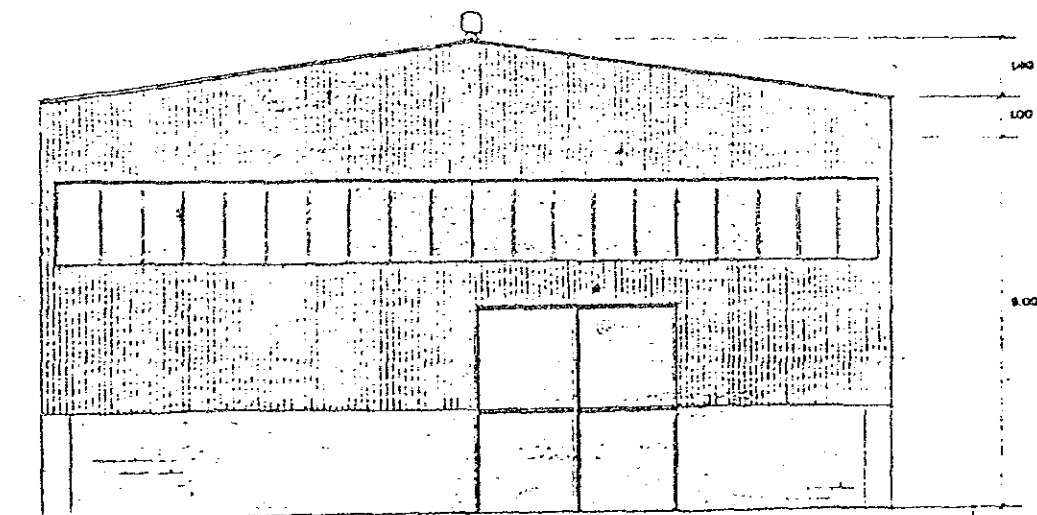
comisión de fomento minero	
PROYECTO	CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE
TITULO	ARREGLO GENERAL DE AREAS
SECCION	
LOCALIZACION	SAN LORENZO CACAOATEPEC, ETLA OAXACA
TIPO DE DISEÑO	ARQUITECTONICO
DISEÑO	ZAFER APROBADO ING. A.T.S. PROYECTO ING.
ESCALA	1:500
PROYECTO	ING. J. J. R.
FECHA	MAYO / 85
REVISO	ING. J. J. R.
REV.	01



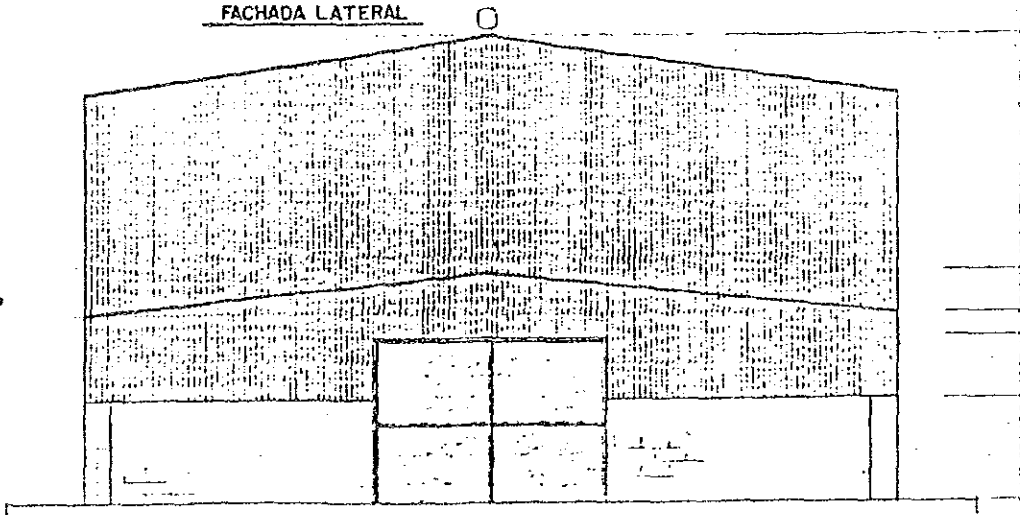
FACHADA LATERAL



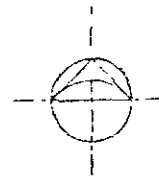
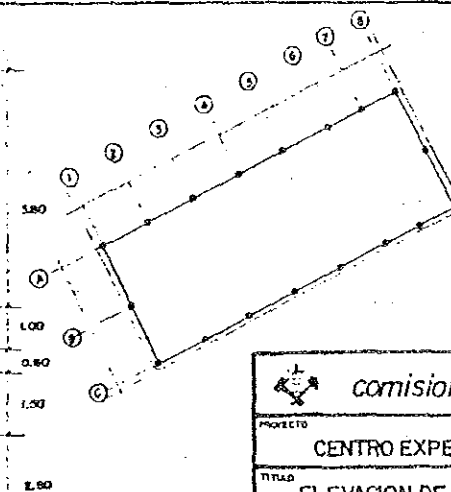
FACHADA LATERAL



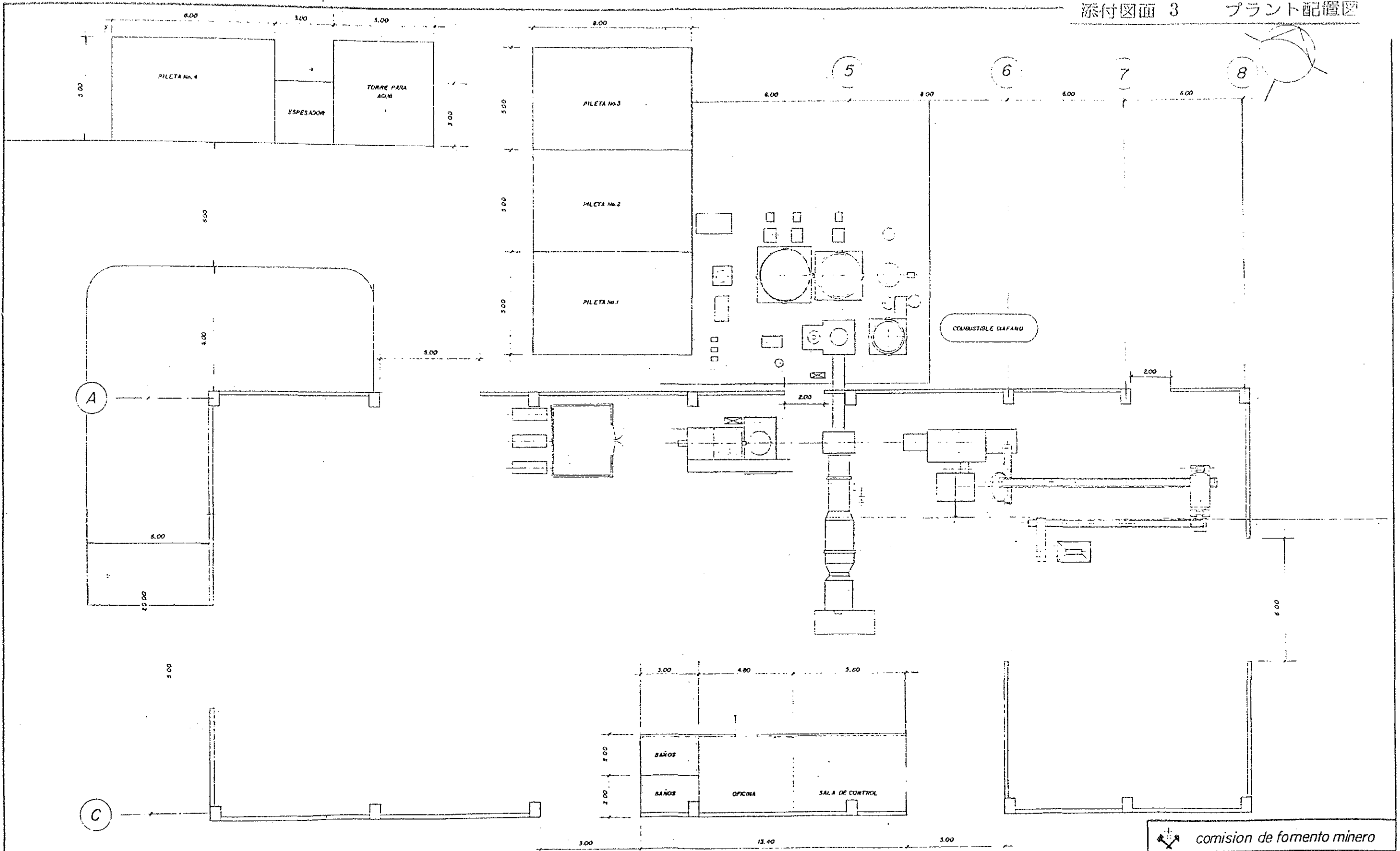
FACHADA POR EJE 1



FACHADA POR EJE 8



comision de fomento minero			
PROYECTO			
CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE			
TITULO			
ELEVACION DE FACHADAS Y ACCESOS			
LUGAR DE OBRAS		TIPO DE DISEÑO	
SN LORENZO CACAOTEPEC, ETLA OAXACA		ARQUITECTONICO	
SEÑALADO	APROBADO	PROYECTO	PROYECTO
DIAGRAMA	PLANOS	PROYECTO	PROYECTO
FECHA	SEPT/83	REVISADO	180, J.A.P.F.



No.	FECHA	APROBADO	REVISIONES

comision de fomento minero

PROYECTO: CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE

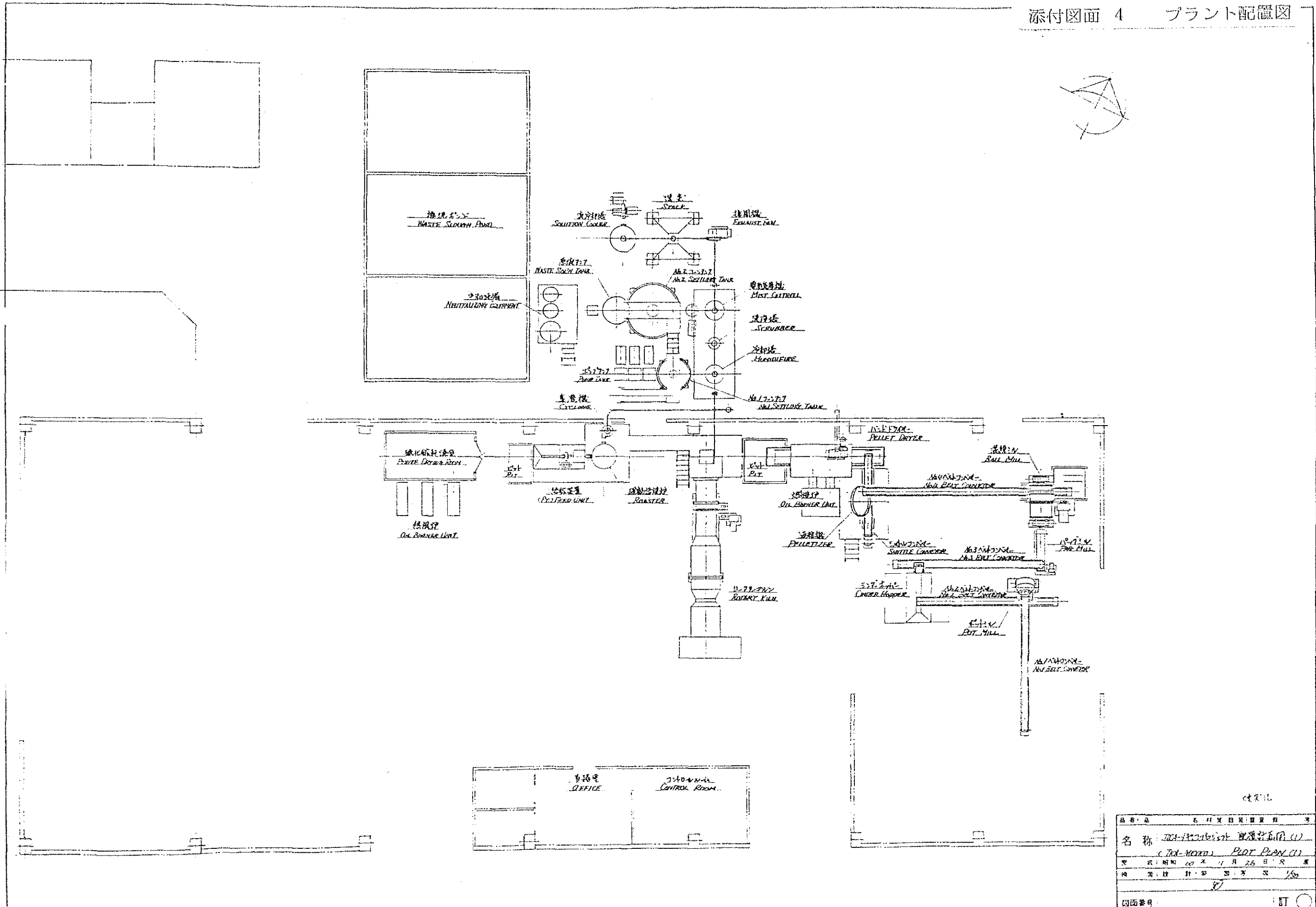
TITULO: ARREGLO GENERAL DE LAS PLANTAS

PROYECTANTE: SN. LORENZO CACAOTEPEC, ETLA, OAXACA

TIPO DE DIBUJO: ARQUITECTONICO

PROYECTO No. _____ PLANO No. _____

FECHA: agosto / 85



品名	材料	数量	単位
名称	20A-11000000 配管計画図 (1)		
	(1st. WORK) Plant Plan (1)		
製図	昭和 40 年 11 月 26 日	尺	原
検査	計	部	課
図面番号	訂		
同和工務株式会社			

添付表 1 製鉄中央研究所の委託検定料金

IMIS		\$M.N. x C/U Jul-Dic '85
XIII.3.6	Prueba de Flotación Rougher y limpia a una tonelada de carbón de -28 mallas en banco de 6 celdas.	\$200,000.00
XIII.3.7	Análisis granulométrico de coque	\$ 7,800.00
XIII.3.8	Porosidad en coque	\$ 9,300.00
XIII.3.9	Prueba de degradación en coque (Tumbler)	\$ 6,000.00
XIII.3.10	Prueba de estrellamiento en coque (Shatter)	\$ 8,400.00
XIII.3.11	Prueba de coquización en horno Carbolite de 7Kgs. de capacidad. Incluye preparación de muestra de carbón, análisis químico de coque, propiedades coquizantes y pruebas físicas.	\$ 78,000.00
XIII.4	PRUEBAS EN MINERAL DE HIERRO, PELETS Y SINTER	
XIII.4.1	Preparación de muestra de mineral para análisis químico	\$ 1,300.00
XIII.4.2	Preparación de muestra de pélet para análisis químico	\$ 1,800.00
XIII.4.3	Prueba de susceptibilidad magnética en Tubo Davis Incluye preparación de muestra para análisis químico de la alimentación, concentrado magnético y colas.	\$ 12,000.00
XIII.4.4	Prueba de separación magnética hecha en tambor de baja intensidad en húmedo a una tonelada de mineral molido a -100 mallas.	\$ 31,000.00
XIII.4.5	Prueba de separación magnética a alta intensidad, en húmedo, para una carga de 10Kg de mineral molido a -30 mallas.	\$ 14,000.00
XIII.4.6	Prueba de flotación Rougher y limpia a una tonelada de mineral de hierro en banco de 6 celdas (no incluye molienda)	\$ 69,000.00
XIII.4.7	Prueba de boleó en disco piloto	\$ 22,000.00
XIII.4.8	Prueba de boleó en tambor de laboratorio	\$ 2,500.00
XIII.4.9	Determinación del número de caídas en pelet verde	\$ 1,300.00
XIII.4.10	Resistencia a la compresión en pelet verde	\$ 1,700.00

IMIS

\$M.N. x C/U
Jul-Dic '85

XIII.4.11 Determinación del porcentaje de humedad del pelet verde	\$ 1,300.00
XIII.4.12 Prueba de secado en Pot Grate	\$ 31,000.00
XIII.4.13 Prueba de precalentamiento en Pot Grate	\$ 46,000.00
XIII.4.14 Prueba de cocimiento en Pot Grate	\$ 76,000.00
XIII.4.15 Análisis granulométrico del pélet	\$ 1,500.00
XIII.4.16 Resistencia a la compresión en pélets	\$ 3,650.00
XIII.4.17 Resistencia a la degradación en pélets (Tumbler)	\$ 6,000.00
XIII.4.18 Determinación de porosidad en pélet	\$ 5,000.00
XIII.4.19 Prueba de reducibilidad estática en pélets (JIS)	(1) \$ 40,000.00 (2) \$ 31,000.00
XIII.4.20 Prueba de degradación a baja temperatura en pelets	(DBT) (1) \$ 32,000.00 (2) \$ 27,300.00
XIII.4.21 Prueba de degradación a alta temperatura en pelets (LINDER)	(1) \$ 72,000.00 (2) \$ 44,000.00
XIII.4.22 Prueba de reducibilidad bajo carga en pelet (BURGHARDT)	(1) \$ 42,000.00

- (1) Prueba realizada con CO generado en IMTS
- (2) Prueba realizada con CO proporcionado por el cliente
- (3) Prueba realizada con CO de importación.

添付表 2

セロ・デ・メルカドウ社のペレット品質規格

ANALISIS QUIMICO

Fe	%	65	Mín.	-	66	Máx.
P	%	0.05	Máx.			
S	%	0.02	Máx.			
MgO	%	1.00	Mín.			
SiO ₂	%	2.5	Máx.			
K ₂ O + Na ₂ O	%	0.15	Máx.			
Basicidad (cuaternaria)		1.00	à	1.10		

GRANULOMETRIA

+ 5/8	8% Máx.
- 5/8 + 3/8	80% Mín.
- 3/8 + 1/2	10% Máx.
- 1/2	2% Máx.

ANALISIS FISICO

Compresión Kg/Pellet	300	Mín.
Degradación	4.5%	- 30 M. Máx.
Tambor + 1/2	94%	Mín.

PRUEBAS METALURGICAS - CONDICIONES ALTO HORNO

Velocidad de Reducción (dR/dT) ₄₀	1.2%	Mín.
---	------	------

[Handwritten signatures and initials]

Resistencia después
de reducción

60 Kg/pellet Mín.

Hinchamiento

900°C (JIS) 15% Máx.

PRUEBAS METALURGICAS - CONDICIONES REDUCCION DIRECTA

Reducibilidad:

K x 10 ² (Mín. ⁻¹)	800°C	3.0 Mín.
	950°C	4.0 Mín.

Indice de Adhesión: 950°C 30.0 Máx.

Hinchamiento (%): 800°C 10 Máx.
950°C

Desintegración:

% + 1/4" (+ 6.3 MM.)	500°C	80	Mín.
% - 1/8" (- 3.18 MM.)	500°C	10	Máx.
Pellets enteros	500°C	75	Mín.

[Handwritten signatures and notes on the right side of the page]

###

業 務 日 誌

1985年12月23日

氏 名 後 藤 裕

月 日	曜日	内 容	
8 . 17	土	東京→Mexico	移 動
18	日		休 日
19	月		JICA、CFM挨拶
20	火		用地の選定
21	水		建屋の調査
22	木		用地の選定
23	金		JICA専門家合同会議出席
24	土		休 日
25	日		休 日
26	月		プラント配置の検討
27	火		プラント配置の検討
28	水	Mexico→Oaxaca	移動、用地の現場検討
29	木		環境調査
30	金		環境調査
31	土		休 日
9 . 1	日	Oaxaca→Mexico	移 動
2	月		環境対策検討
3	火		環境対策検討
4	水		供与機材の検討
5	木		供与機材の検討
6	金	Mexico⇄Durango	Durango 研究所、鉄選鉱工場調査
7	土		休 日
8	日		休 日
9	月		建屋の検討
10	火		プラント用電気、用水、排水の検討
11	水		〃
12	木		プラント配置の検討
13	金		選鉱・製錬連絡会議
14	土		休 日
15	日		休 日
16	月		休 日

業 務 日 誌

1985年12月23日

氏 名 後 藤 裕

月 日	曜日	内 容
9. 17	火	JICA訪問、調査計画報告
18	水	Mexico→Oaxaca 移 動
19	木	メキシコ地震発生
20	金	地震連絡対策
21	土	地震連絡対策
22	日	JICA事務所に同和事務所経由で連絡
23	月	JICA事務所に状況報告
24	火	石灰工場調査
25	水	製缶工場調査
26	木	住宅調査
27	金	調査資料整理
28	土	廃滓ダム調査 (サンタイネス金・銀工場)
29	日	休 日
30	月	オアハカ研究所機器調査
10. 1	火	用地、建屋の検討
2	水	調査資料整理
3	木	調査資料整理
4	金	廃滓ダム調査 (クンブレ グラファイト工場)
5	土	休 日
6	日	Oaxaca→Mexico 移 動
7	月	調査資料整理機器調査
8	火	テカマチャルコ研究所機器調査
9	水	JICA事務所長、CFM次長会談 (随行)
10	木	調査資料整理
11	金	Mexico⇄Saltillo 亜鉛製錬所、製鉄中央研究所調査
12	土	休 日
13	日	休 日
14	月	JICA、CFM挨拶
15	火	Mexico→ メキシコ発 (JAL011便)
16	水	←東京 帰国 (成田)

