

MODULO 4.- CONSTRUCCION.

DIPLOMADO DE GERENCIA DE PROYECTOS
INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS SA DE CV
ING. ENRIQUE HEREDIA RUBIO
05-19-98

INDICE

1. INTRODUCCION

2. FUNDAMENTOS GENERALES

2.1. PRESAS

- 2.1.1. GENERALIDADES
- 2.1.2. ESTUDIOS BASICOS
- 2.1.3. TIPOS DE PRESAS
- 2.1.4. ESTRUCTURAS PRINCIPALES

2.2. PROYECTOS HIDROELECTRICOS

- 2.2.1. GENERALIDADES
- 2.2.2. LOCALIZACION DEL PROYECTO
- 2.2.3. ESTRUCTURAS DEL PROYECTO
- 2.2.4. TUNELES DE DESVIO
- 2.2.5. CORTINA
- 2.2.6. VERTEDOR
- 2.2.7. OBRAS DE GENERACION
 - 2.2.7.1. OBRA DE TOMA
 - 2.2.7.2. TUBERIA DE PRESION
 - 2.2.7.3. OBRAS DE GENERACION (VISTA GENERAL)
- 2.2.3. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

3. PLANEACION DEL PROYECTO

- 3.1. RECEPCION DEL PROYECTO EJECUTIVO
- 3.2. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO
- 3.3. ACTIVIDADES DE PLANEACION

- 3.4. ORGANIGRAMA DE OBRA
- 3.5. ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS
- 3.6. PELICULA "SIMULACION GRAFICA EN CONSTRUCCION"

4. ASPECTOS GERENCIALES EN LOS PROYECTOS

- 4.1. PROCESO DE MEJORA CONTINUA
- 4.2. LECCIONES APRENDIDAS
- 4.3. PROGRAMAS ESPECIALES DE ENTRENAMIENTO
- 4.4. JUNTAS DE TRABAJO
- 4.5. DOCUMENTACION
- 4.6. PELICULA "HUITES"

5. CONTROL DEL PROYECTO

- 5.1. PROGRAMA GENERAL DE OBRA
- 5.2. PROGRAMA AREA - RESUMEN
- 5.3. PROGRAMA DETALLADO FRENTE DE OBRA
- 5.4. PROGRAMA FRENTE DE OBRA - RESUMEN
- 5.5. REPORTE GRAFICO DE COSTO DE OBRA - GENERAL
- 5.6. REPORTE GRAFICO DE VOLUMENES DE OBRA - GENERAL
- 5.7. REPORTE TABULAR DE COSTOS - GENERAL
- 5.8. REPORTE TABULAR DE COSTOS - RESUMEN
- 5.9. PRODUCTIVIDAD EN CONSTRUCCION
 - 5.9.1. DEFINICIONES
 - 5.9.2. SATISFACCION Y NO SATISFACCION EN CONSTRUCCION
 - 5.9.3. ELEMENTOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD
 - 5.9.4. FATIGA
 - 5.9.5. ESTUDIOS DE PRODUCTIVIDAD
 - 5.9.6. PELICULA "AGUAMILPA"

6. CONCLUSIONES

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

ÍNDICE

1. Introducción
2. Fundamentos generales
 - Presas
 - Proyectos hidroeléctricos
3. Planeación del proyecto
4. Aspectos gerenciales en los proyectos
5. Control del proyecto
6. Conclusiones

1. INTRODUCCIÓN

El éxito de los proyectos de construcción se fundamenta en conceptos como:

- Comunicación
- Trabajo en equipo
- Madurez de los participantes del proyecto
- Motivación
- Técnicas de Gerencia de Proyectos

Comunicación

www.monografias.com

- Áreas

- audiencia, proceso, conocimientos, ambiente, aplicaciones

- Problemática

- gerentes indican que siempre están muy ocupados
- gerentes siempre creen que son buenos comunicadores
- desafortunadamente, los gerentes son generalmente deficientes comunicadores

– Solución al problema:

- crear incentivos por eficiente comunicación (evaluaciones)
- prácticas y talleres de comunicación
- establecer programas (cambio)
- reconocer que tanto la calidad y la cantidad de la comunicación es importante
- establecer canales abiertos de comunicación
- clara y específica comunicación hacia el personal
- continuidad a los programas establecidos

• Trabajo en equipo y madurez

- Liderazgo
- Capacidad para mediar conflictos entre responsables de área
- Manejo adecuado para negociar entre grupos
- **Capacidad de relación humana más importante que aspectos técnicos**
- Solución a conflictos del grupo y de la organización
- Ser administrativo o gerente antes que efectuar directamente el trabajo
- **Foco en : Planear, controlar, organizar y dirigir**

Motivación

– Satisfactores

- obtener una utilidad
- satisfacción del cliente
- trabajo efectuado en programa
- estructura física
- relación a nivel social y de trabajo
- proyecto por abajo del costo proformado

–No satisfactores

- errores de la empresa
- no satisfacción del cliente
- trabajar con personal no calificado
- proyecto fuera de control en costo y/o tiempo
- deficiente ingeniería
- proyecto crítico
- inadecuada supervisión

Motivación del personal

- Uso de métodos de productividad
 - datos gráficos y estadísticos
- Programas de calidad (premios)
- Programas de seguridad (premios)
- Instalaciones
 - baños, alimentación, dormitorios, agua
- Celebraciones
 - cumplimiento de fechas banderas

– Tours

- familiares con la guía de directores y gerentes
- regalos

– Planeación

- sobrestantes e ingenieros

– Capacitación

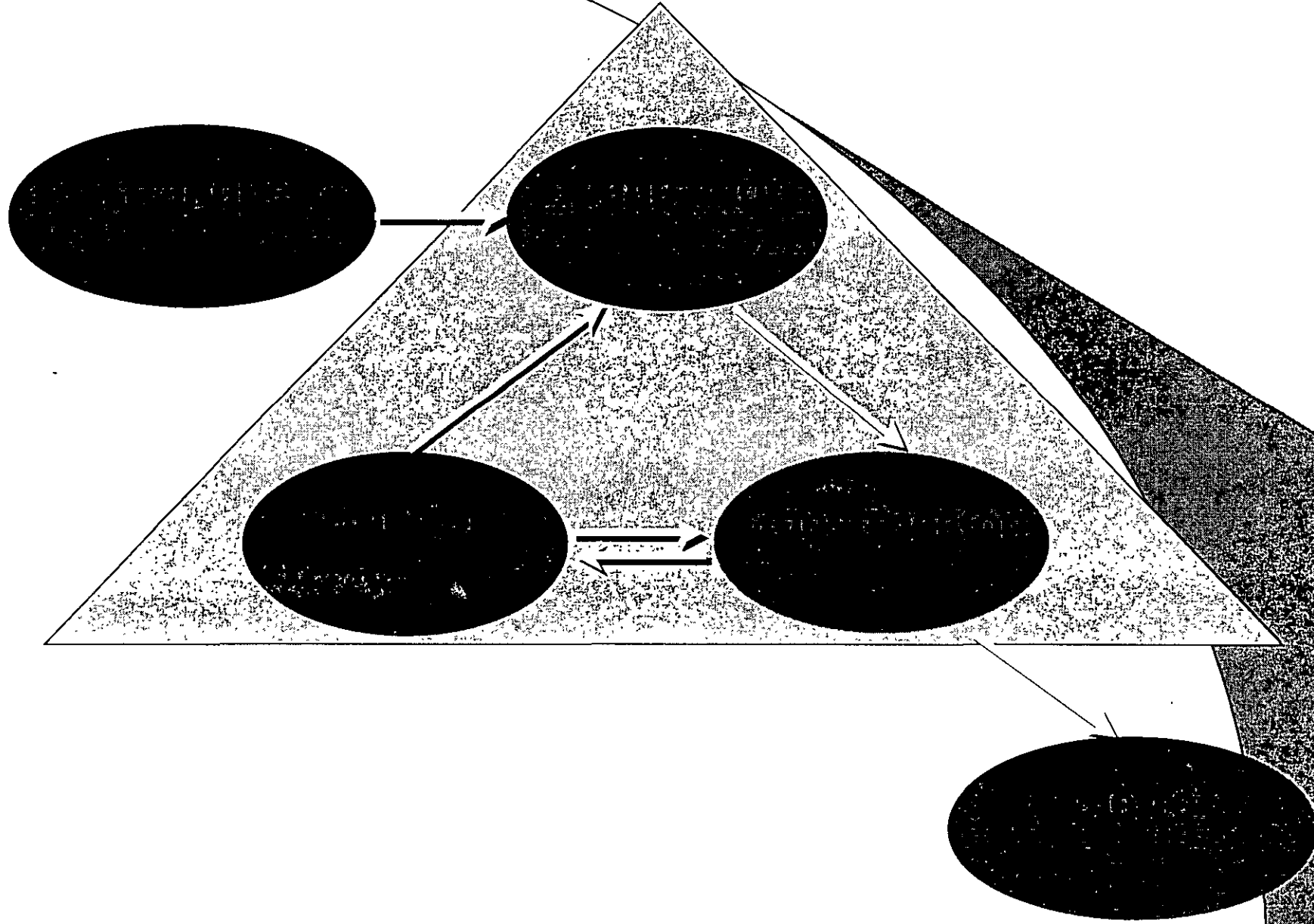
- básica
- especial

– Actividades deportivas y culturales

– Periódico del proyecto

- anunciar actividades culturales y deportivas
- destacar personal sobresaliente
- comunicación abierta a trabajadores y empleados
- indicar avances y logros alcanzados
- indicar aspectos relevantes de seguridad y calidad logrados

• El Ciclo de la Gerencia de Proyectos



Técnicas de Gerencia de Proyectos Utilizadas en los Estados Unidos (Construction Industry Institute - CII 1997)

Ahorros (% Costo Total Proyecto)				
Nombre	No Proy.	Total Ahorros		
		Bajo	Medio	Alto
1. Técnicas de seguridad y cero accidentes	1120	1	3.5	6
2. Estrategias de alianzas	600	2	4.5	7
3. Trabajo en equipo	1090	2	5	8
4. Reducción de programas	380	1	2.5	4
5. Constructividad	1360	3	5.5	8
6. Evaluación del diseño	250	1	2.5	4
7. Definición de especificaciones	580	4	8	12
8. Control de proyectos	440	1	2.5	4
9. Incentivos contractuales	520	2	4.5	7
10. Organizando para un proyecto exitoso	300	1	3	5
11. modularización y pre-ensamblado	290	1	5	9
12. Análisis de objetivos	370	2	4	6
13. Software para control de proyectos	180	2	2.5	3
14. Manejo de materiales	320	2	3	4
15. Medida de la productividad	280	1	2	3
16. Planeación para la operación	770	2	3	4
17. Uso de sistemas de cómputo (redes)	230	1	1.5	2
18. Uso de código de barras	50	1	1	1
19. Aplicaciones de CAD y bases de datos	560	2	4	6
20. Total Quality Management	550	1	3	5
21. Manejo de la calidad	200	1	3	5
22. Control de órdenes de cambio	690	3	5	7
23. Solución de disputas contractuales	470	1	3	5
24. Pre-planeación (P3)	600	4	7	10
TOTAL		10	20	30

ÍNDICE

1. Introducción

2. *Fundamentos generales*

– Presas

– Proyectos hidroeléctricos

3. Planeación del proyecto

4. Aspectos gerenciales en los proyectos

5. Control del proyecto

6. Conclusiones

2.1. PRESAS

2.1.1. Generalidades

- Características de los proyectos
- Financiamiento
- Contrato
- Volúmenes de obra a ejecutar
- Condiciones especiales
- Cliente
- Supervisión


- Contrato de obra (penalizaciones, plazos, fechas, compromisos adicionales)
- Especificaciones de construcción
- Medio ambiente
 - aspectos sociales y culturales
 - ecosistemas
 - asesores externos
- Programa de construcción
 - cliente
 - obra

2.1.2. Estudios básicos

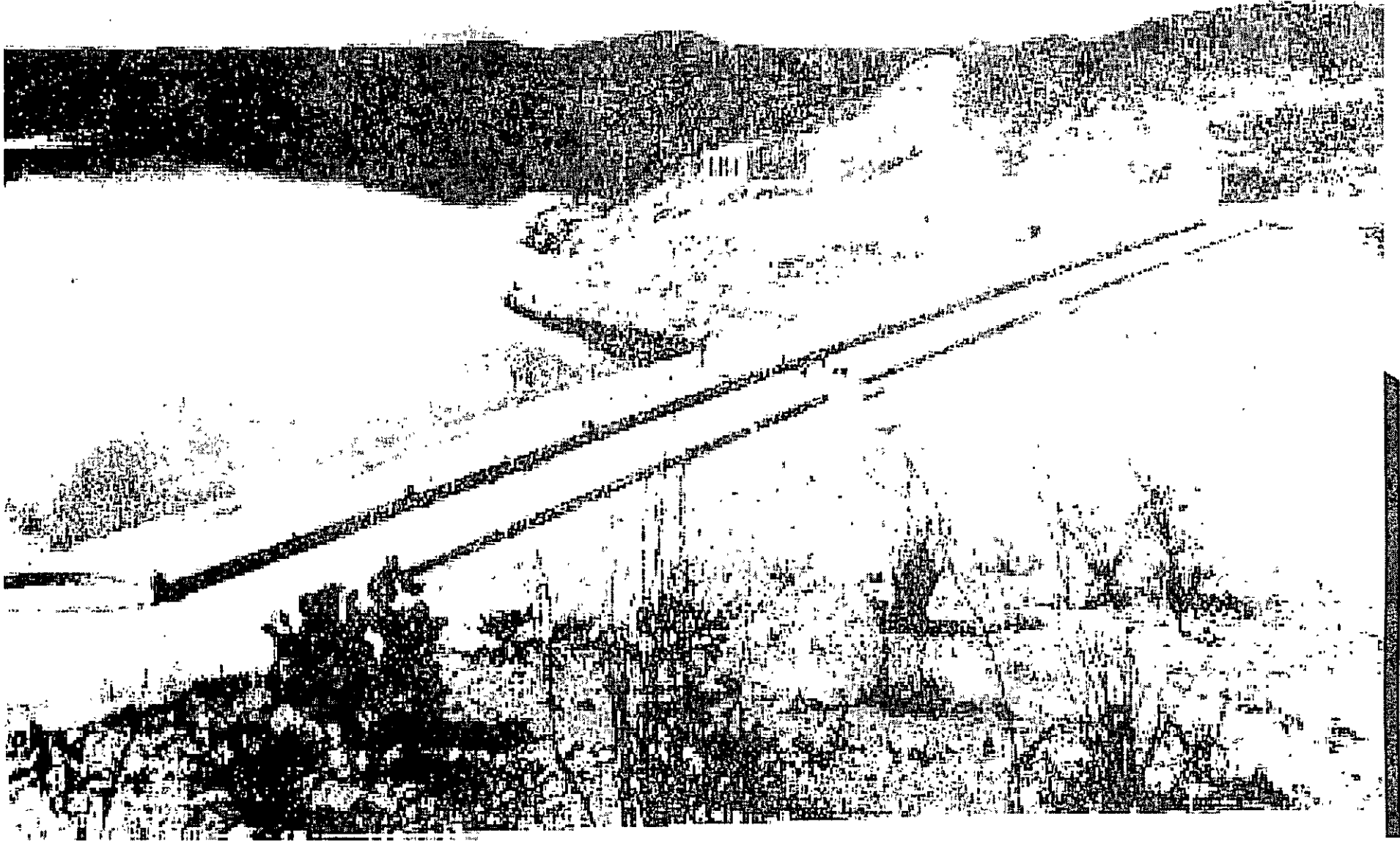
- Topografía
- Mecánica de suelos
- Impacto ambiental
- Geología
- Hidrología
- Meteorología
- Finanzas
 - créditos
 - flujos de efectivo

Localización del proyecto

2.1.3. Tipos de presas (clasificación)

- uso
 - tipo de materiales
 - características
 - diseño especial
 - tamaño
 - otras
- 

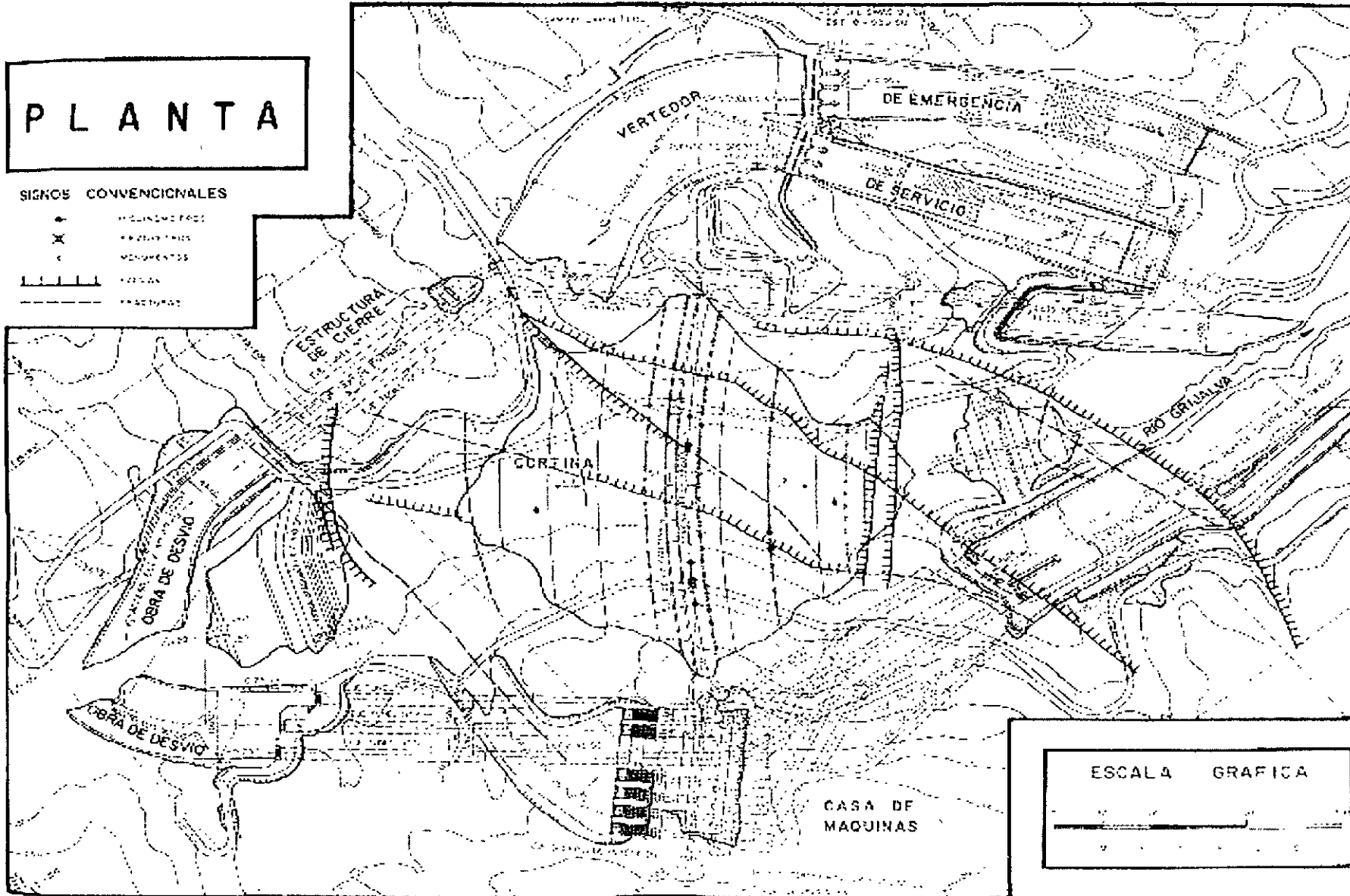
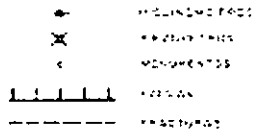
Estructuras Principales



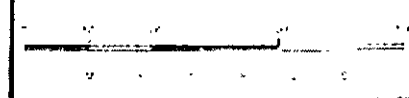
Estructuras Principales

PLANTA

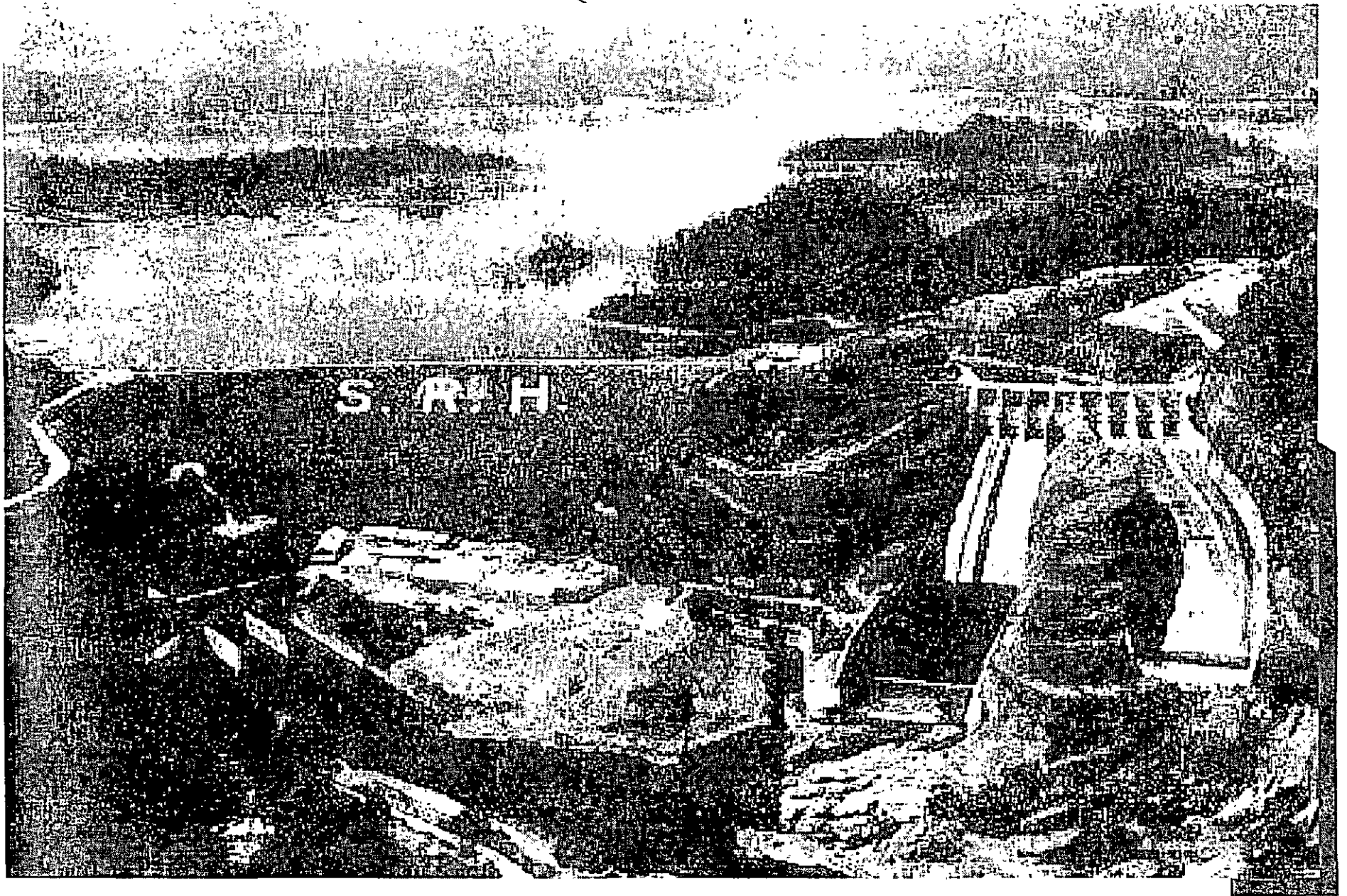
SIGNOS CONVENCIONALES



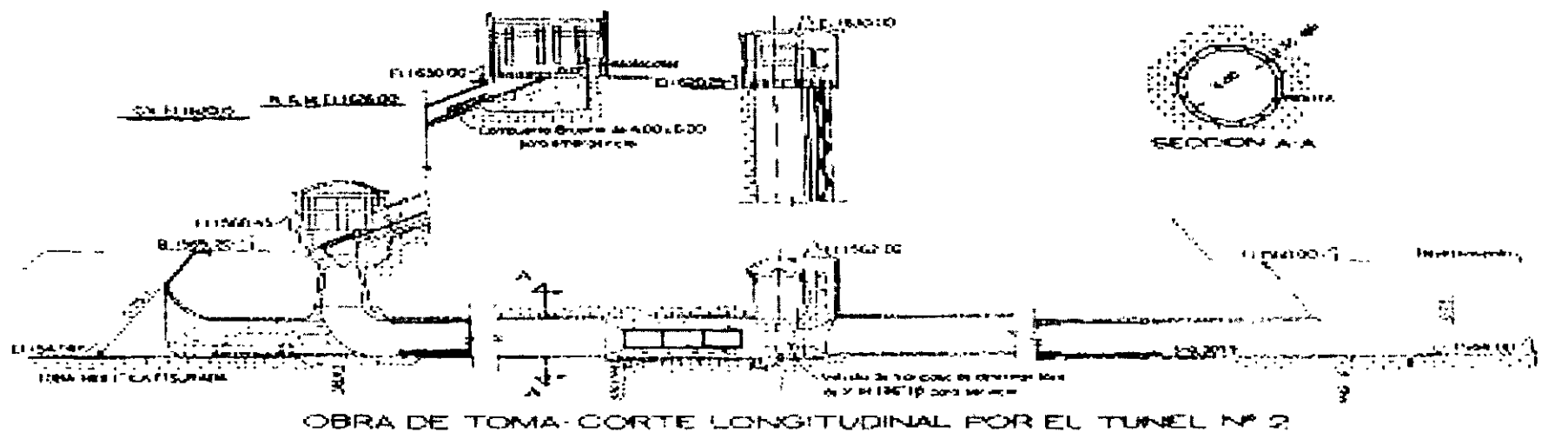
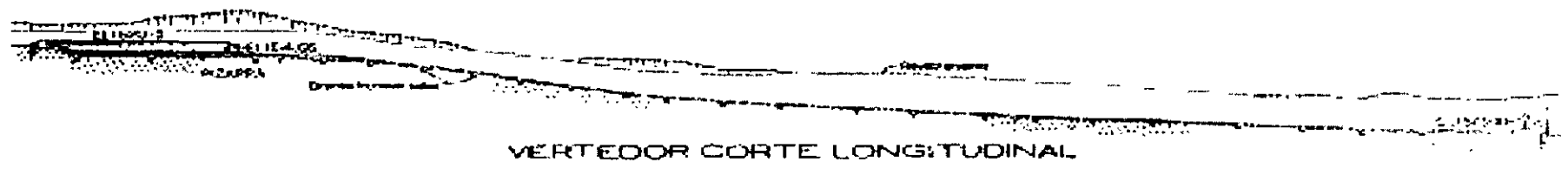
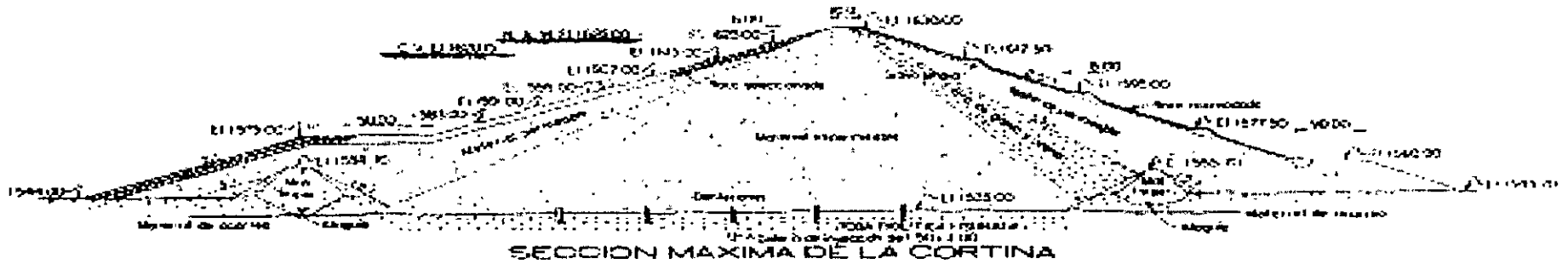
ESCALA GRAFICA



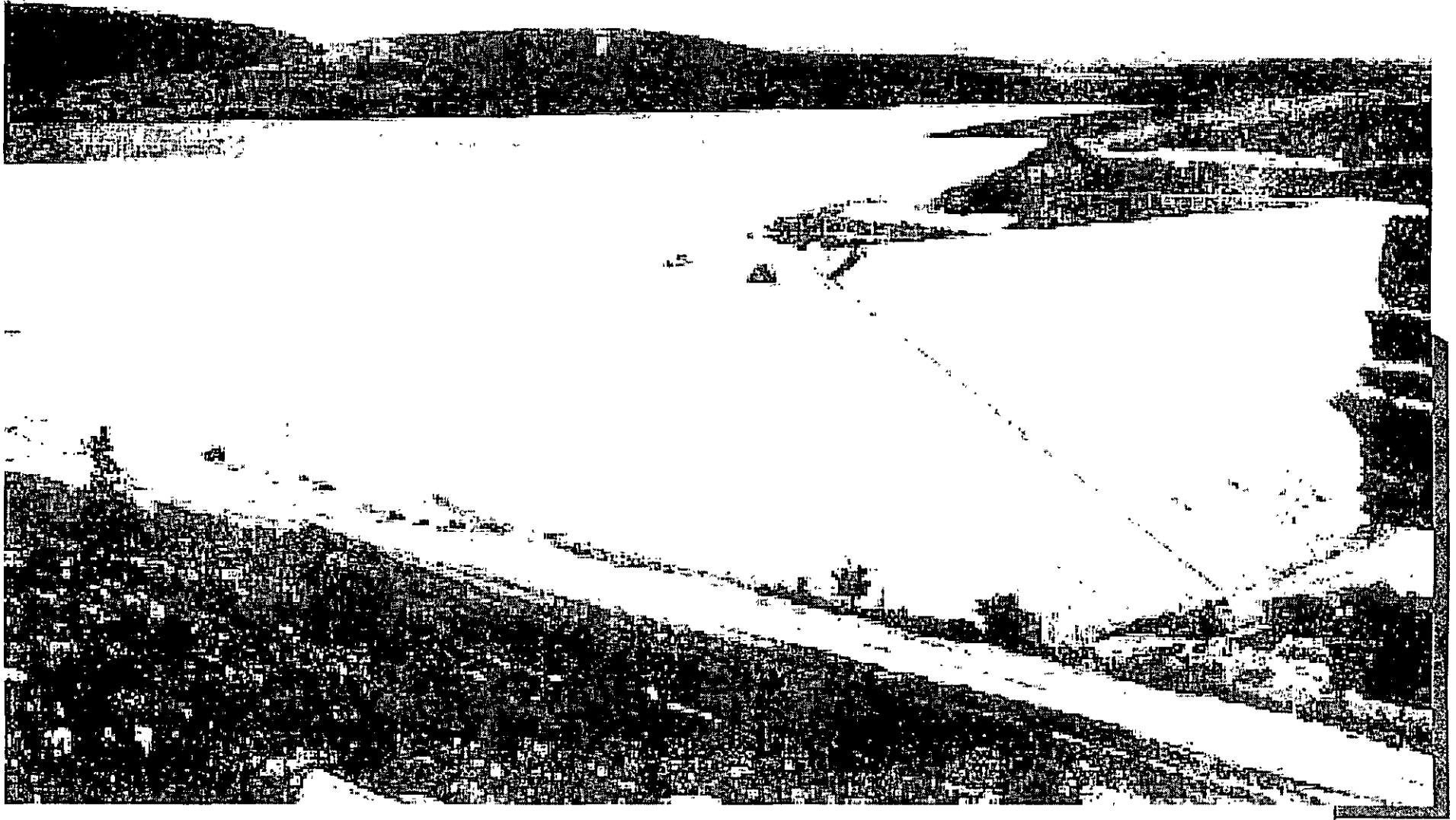
Estructuras Principales



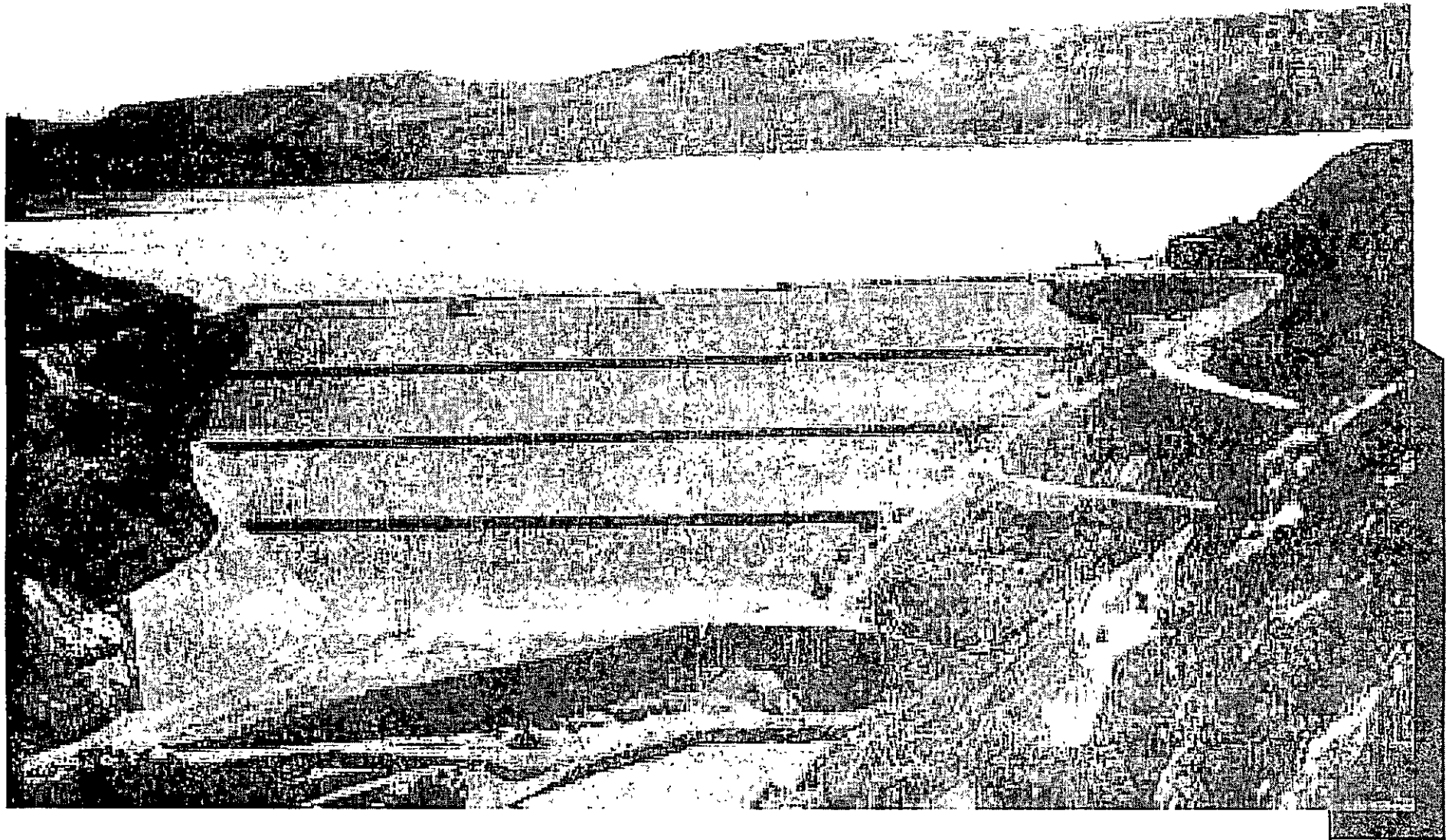
Material es Graduados



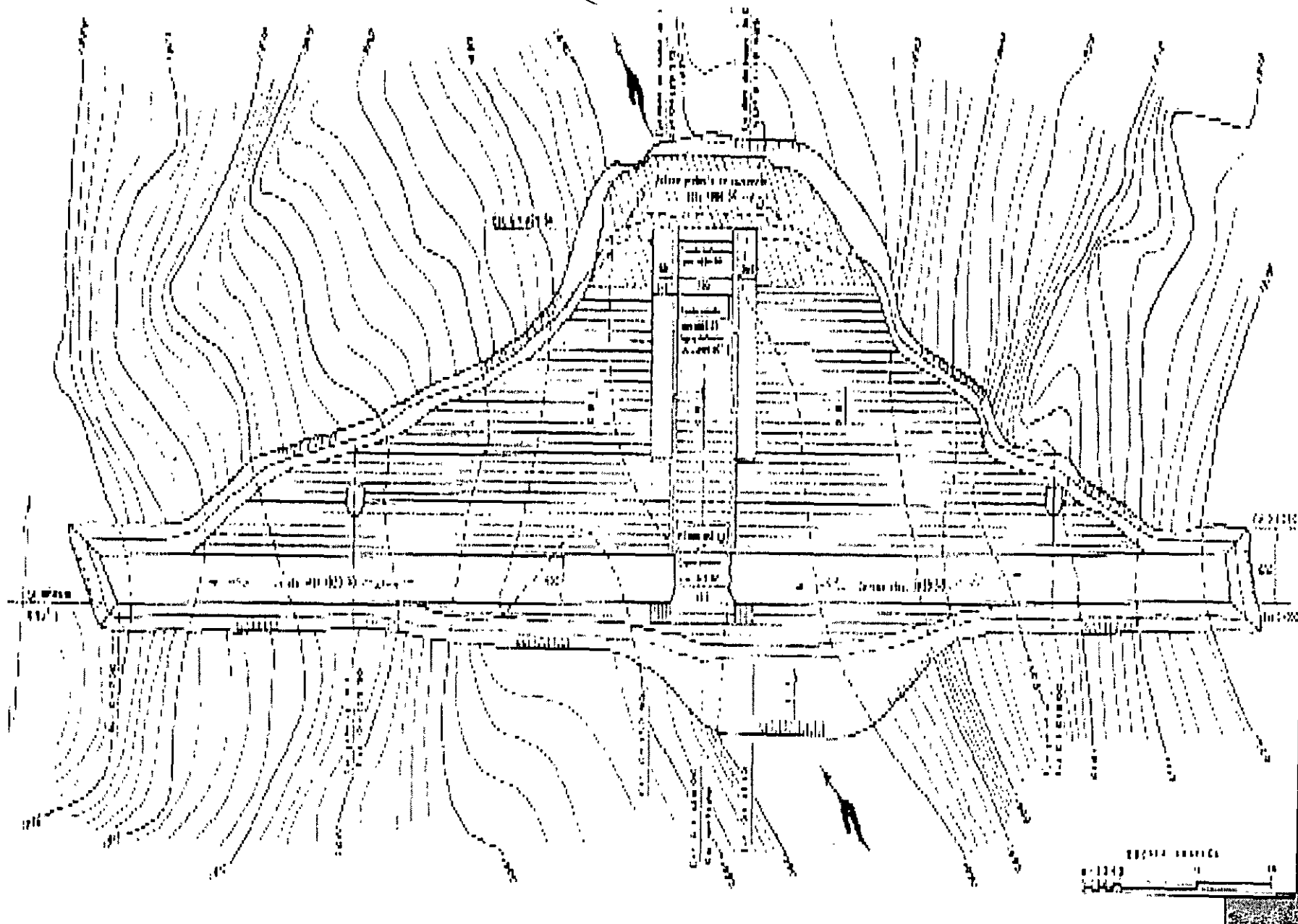
Material~~es~~ Graduados



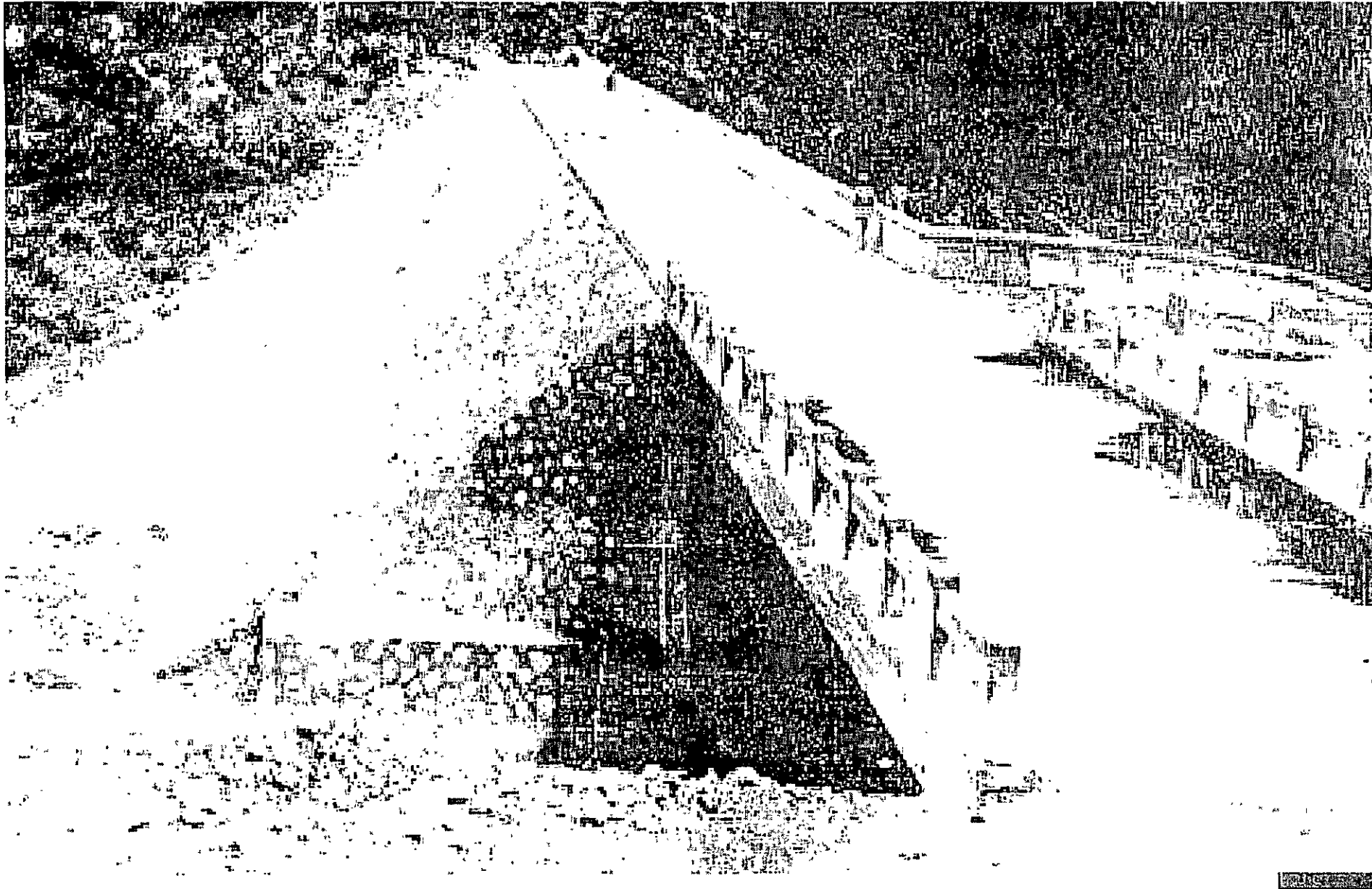
Material~~es~~ Graduados



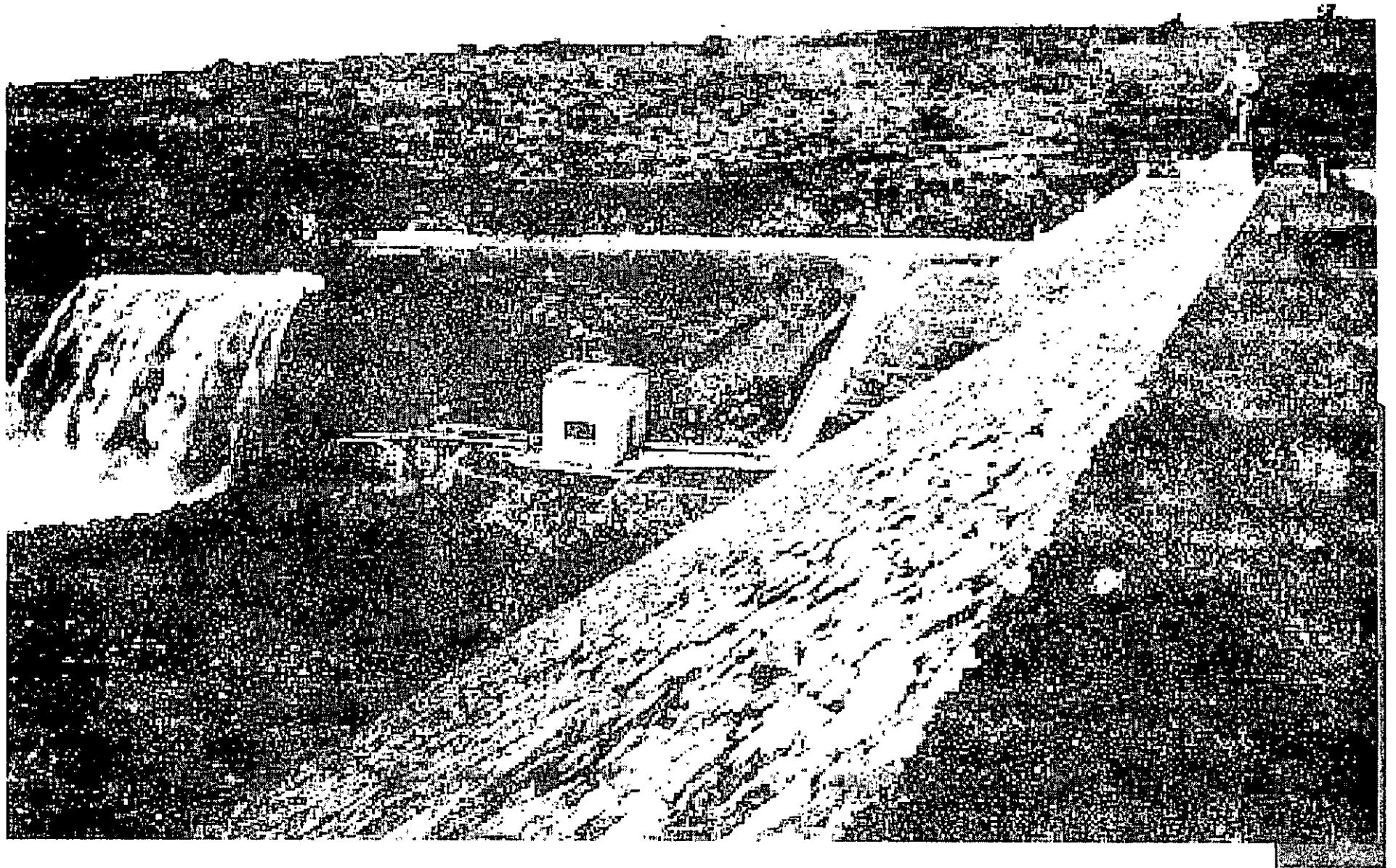
Mamposteria



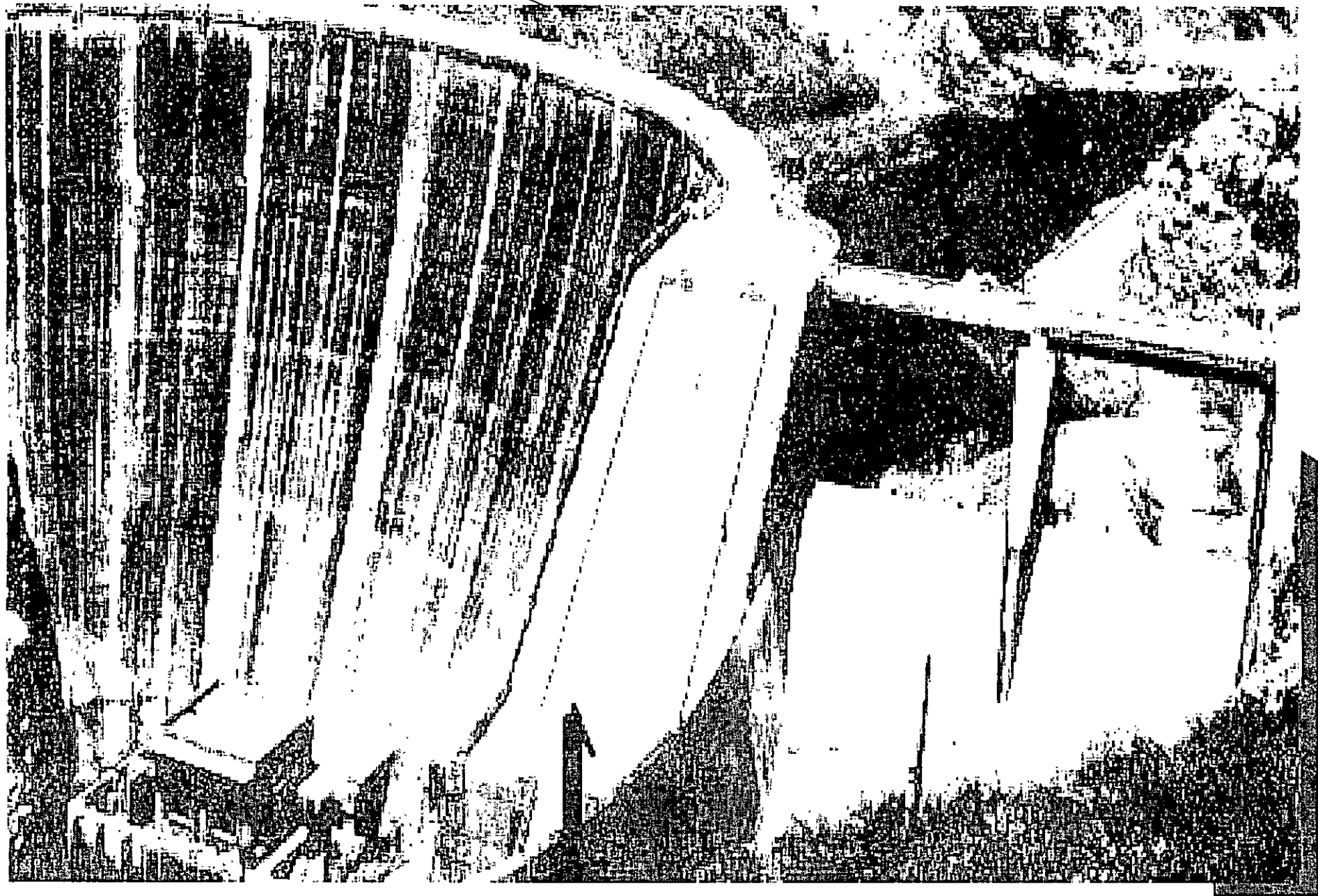
Mampostería



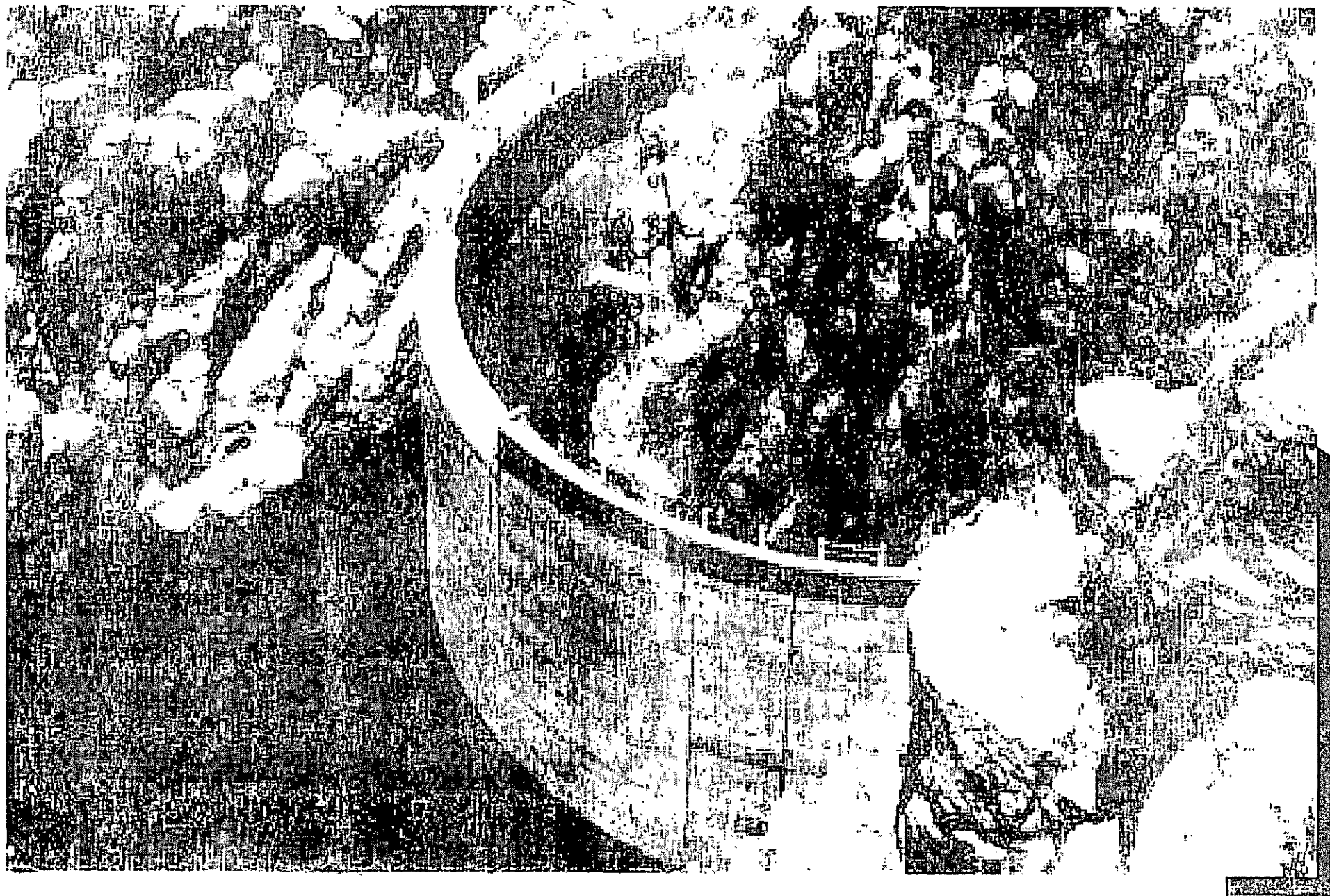
Mampostería



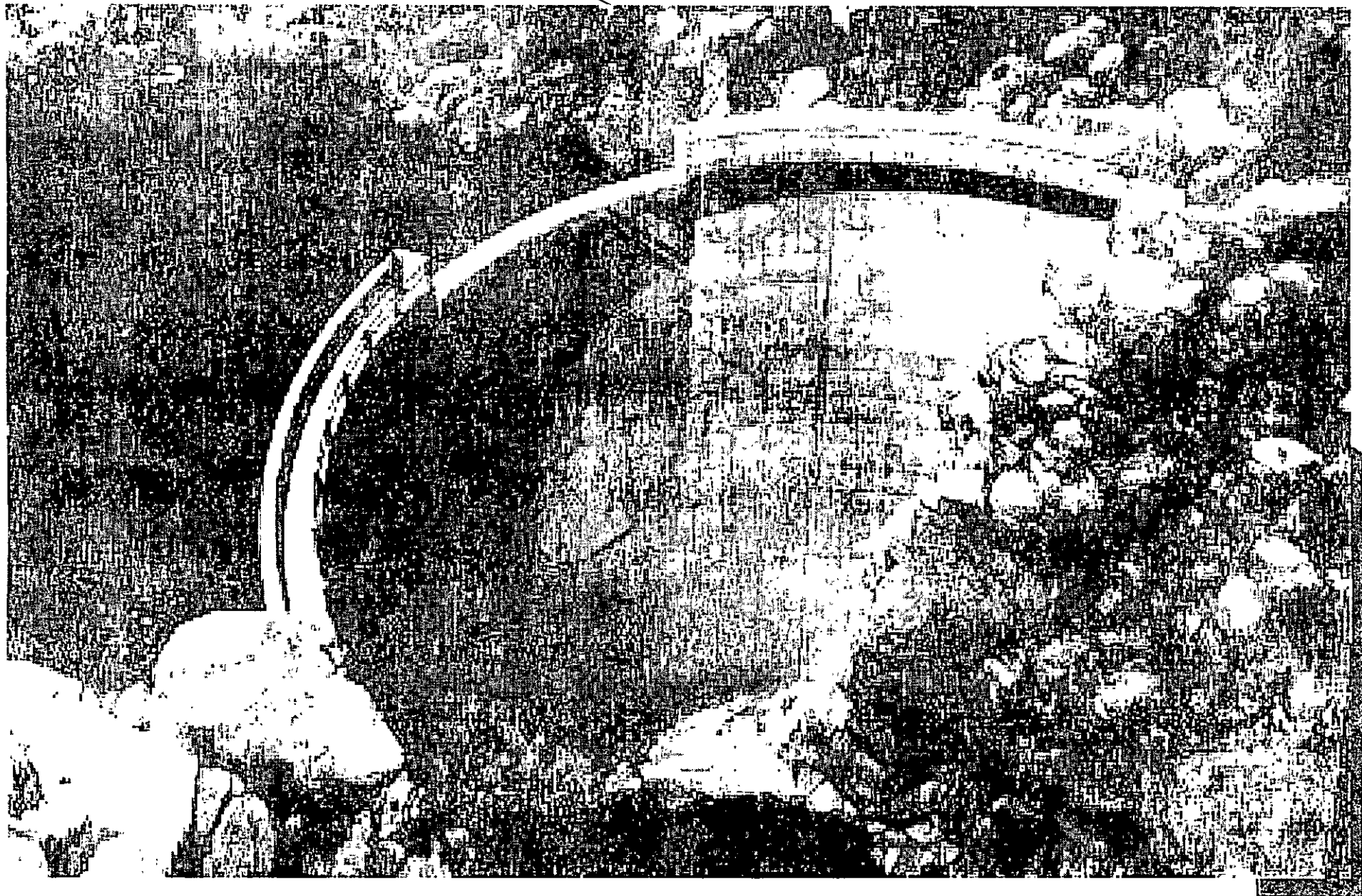
Arco - Bóveda



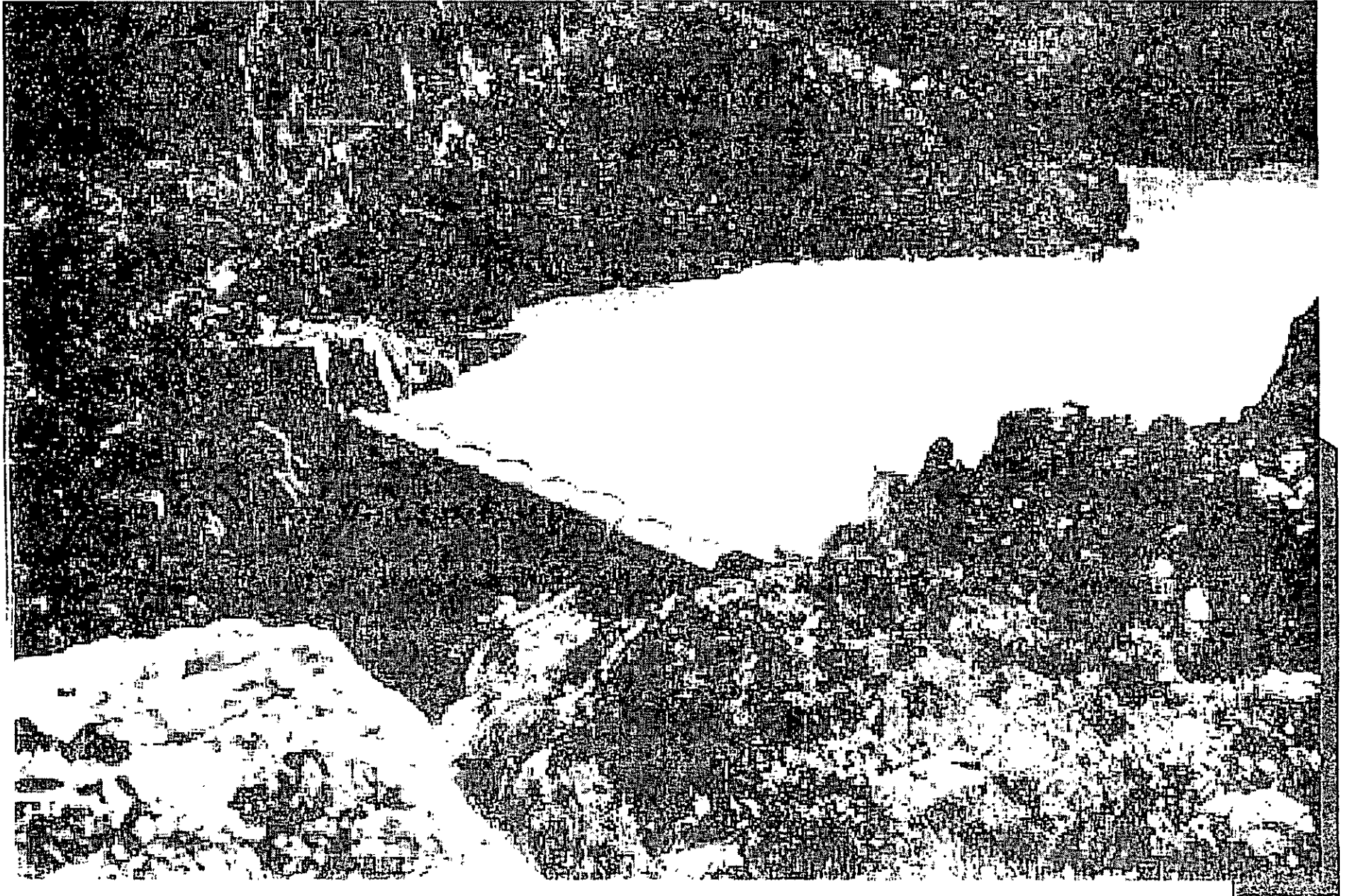
Arco - Bóveda



Arco - Bóveda



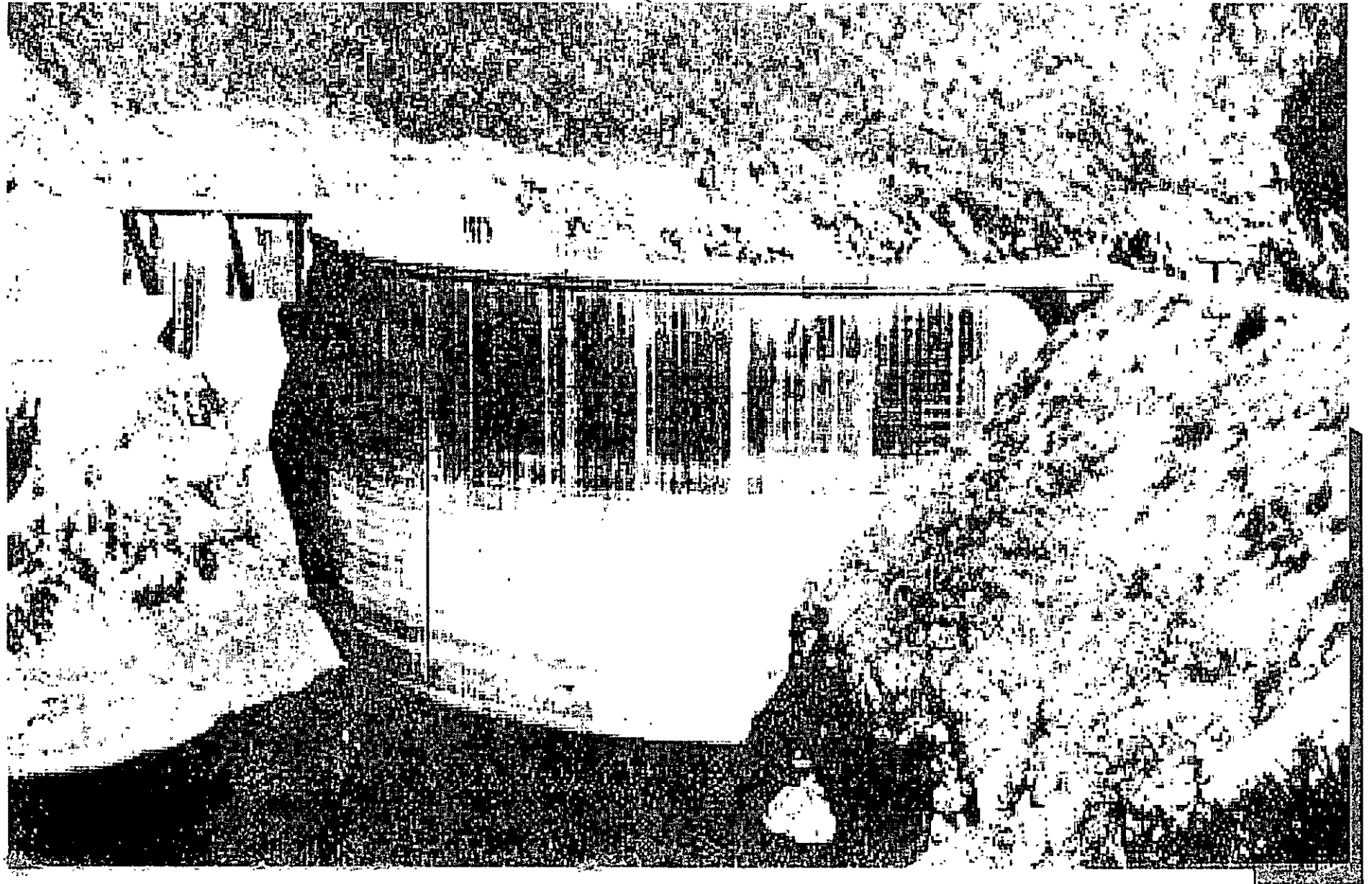
Gravedad



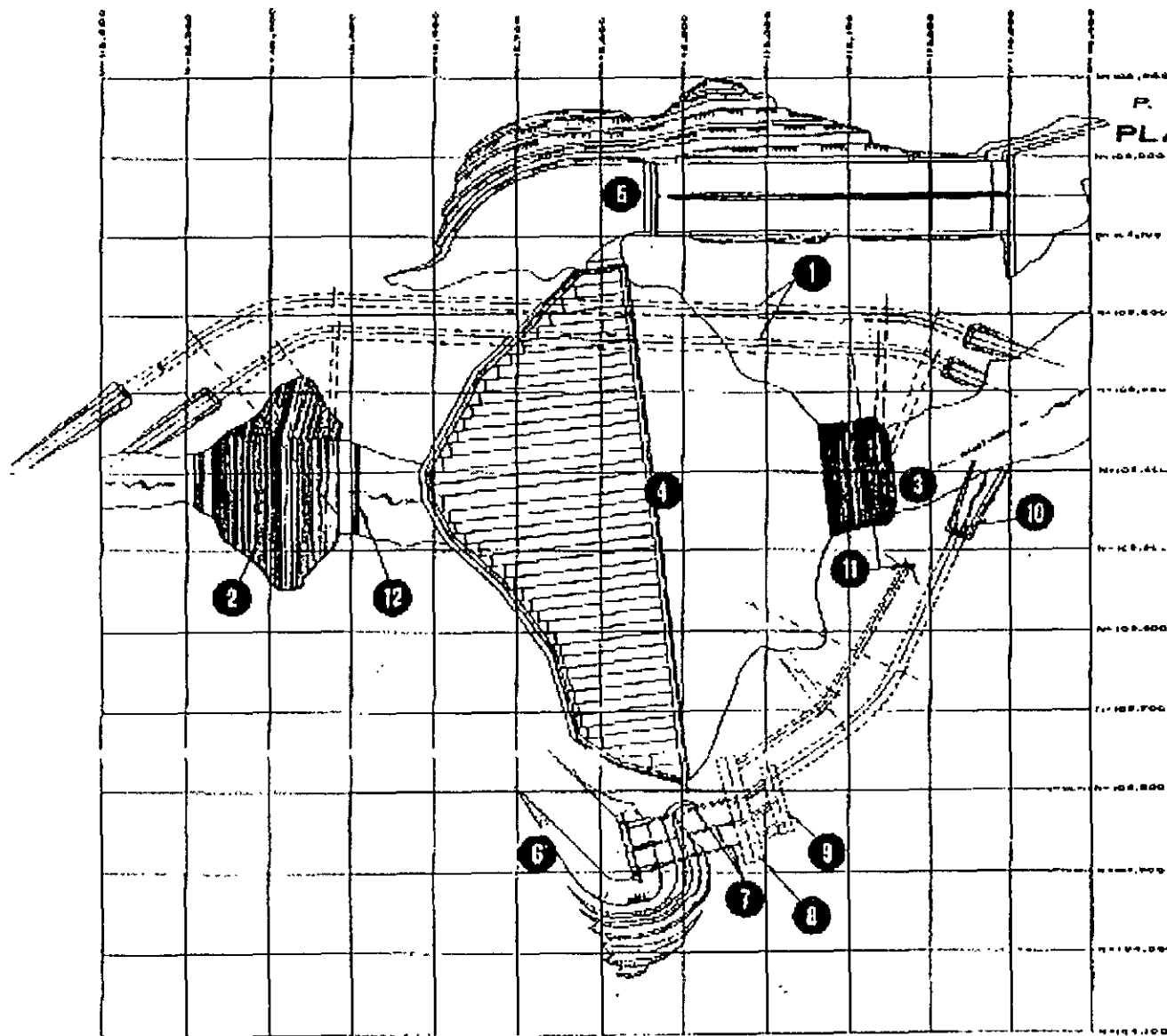
Gravedad



Gravedad - Arco Bóveda



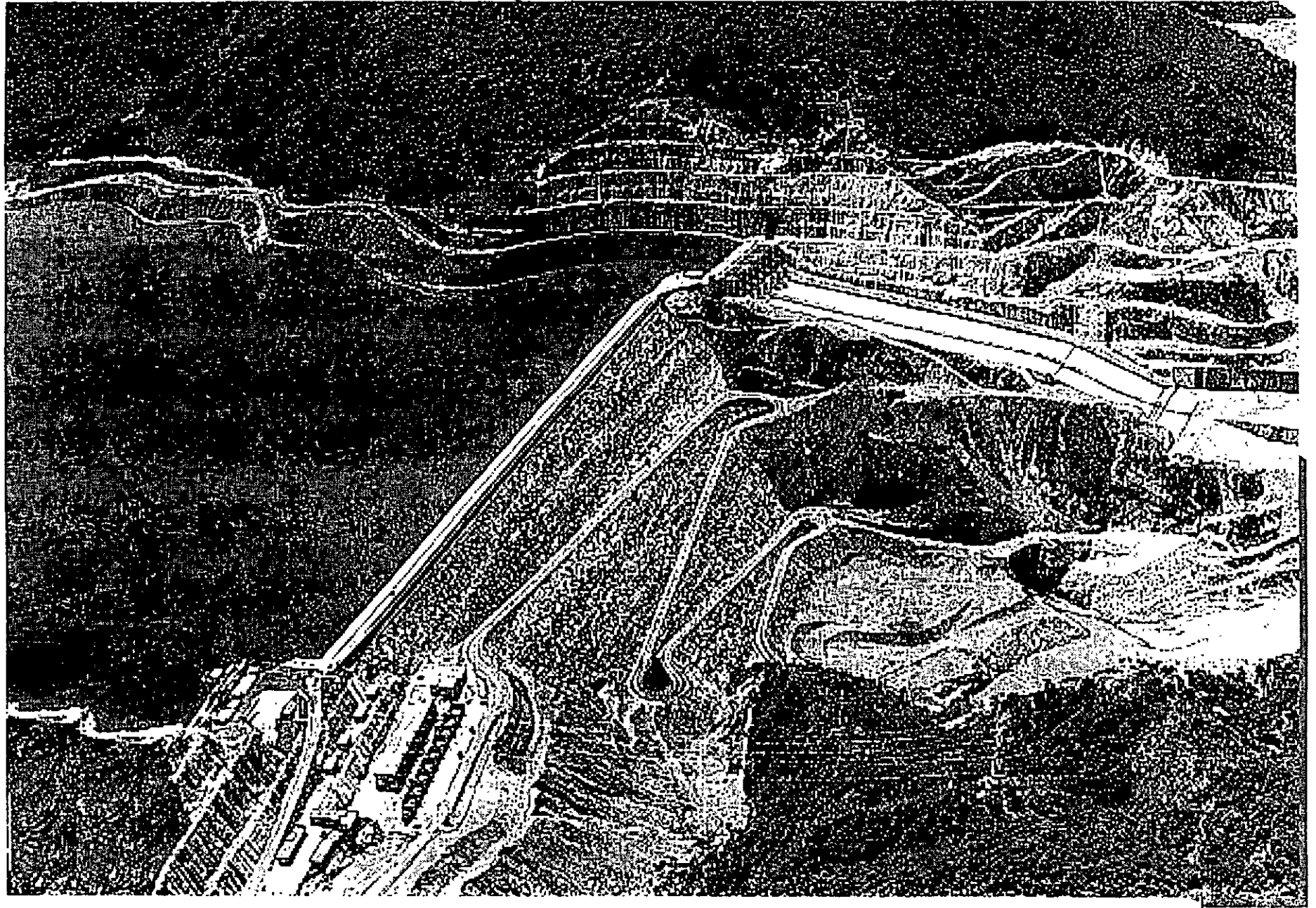
Cortina - Cara de Concreto



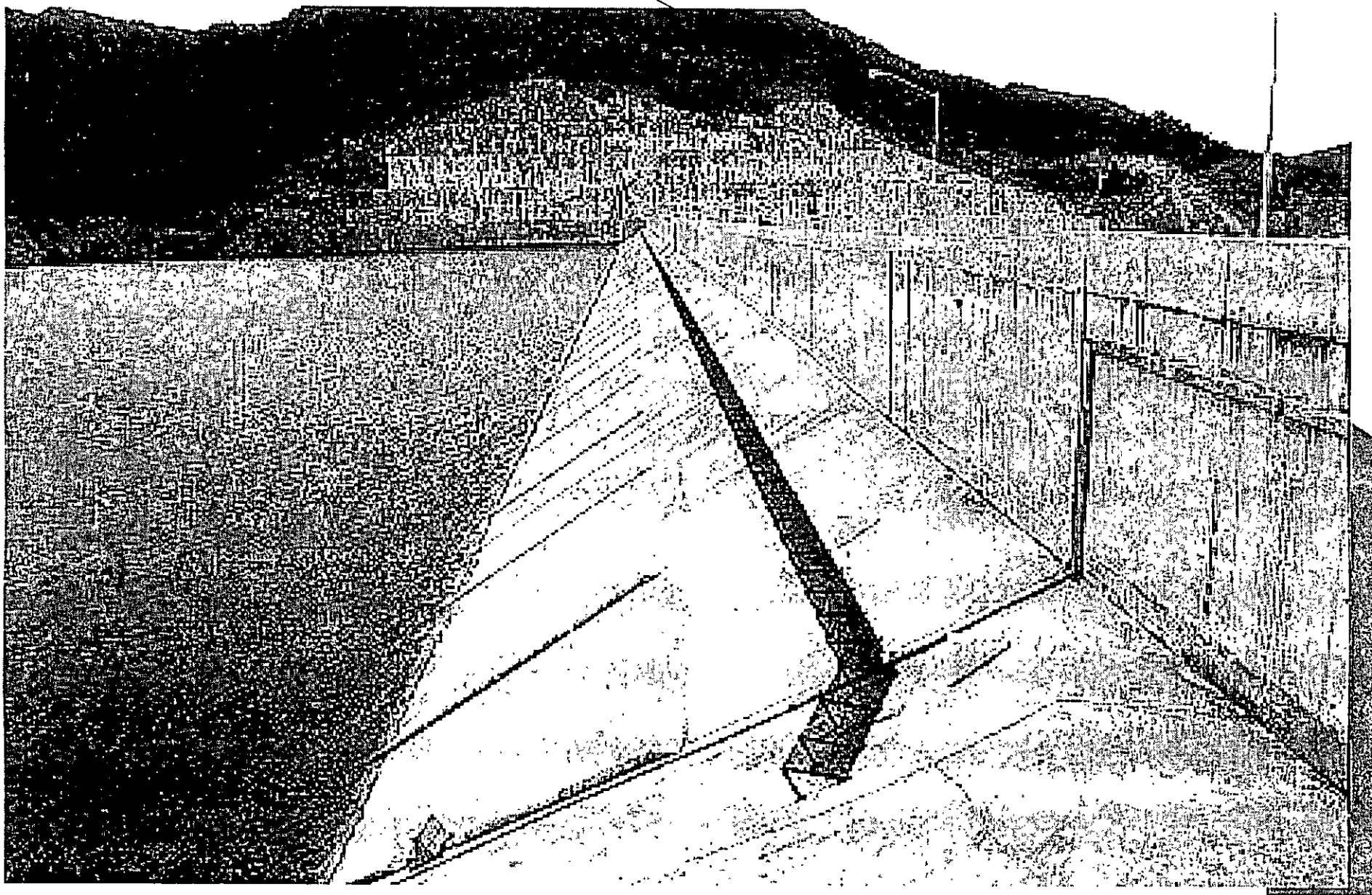
P. H. AGUAMILPA
PLANO GENERAL

- 1 TUBELLOS DE BESTIA
- 2 ATICHA AGUAS ABJAS
- 3 ATICHA AGUAS ABJAS
- 4 CORTINA
- 5 VERTEDERO DE BENASIAS
- 6 BARRA DE TOMA
- 7 TUBERIAS DE PRESION
- 8 CASA DE MANDIAS
- 9 GALERIA DE OSCURACION
- 10 TUNEL DE RESFRIQUE
- 11 TUNEL DE ACCESO A CASA DE MTO.
- 12 PANTALLA FIENA-IMPERMEABLE

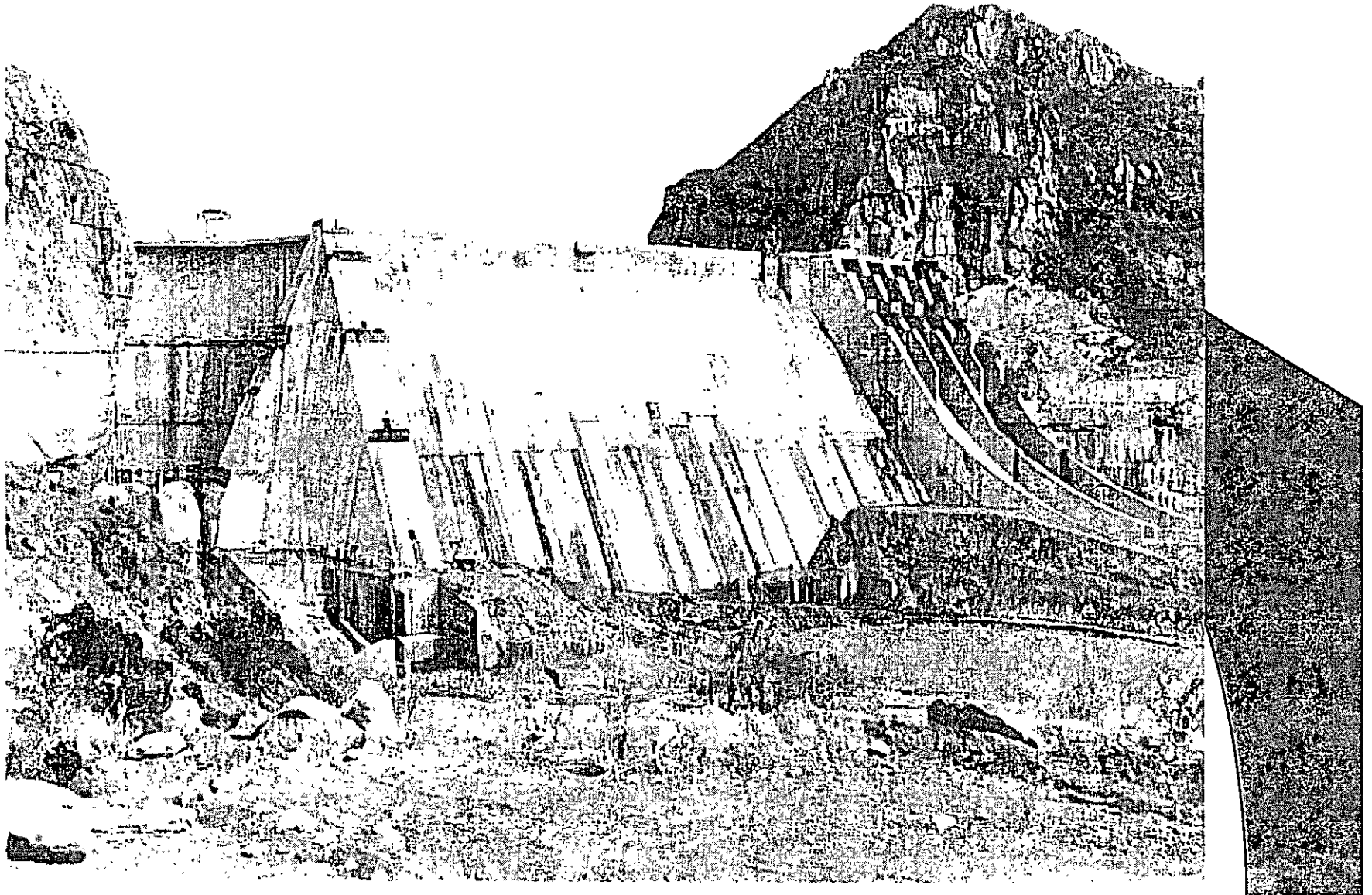
Cortina - Cara de Concreto



Cortina Acabado Final - Parapeto



Cortina - Arco Gravedad

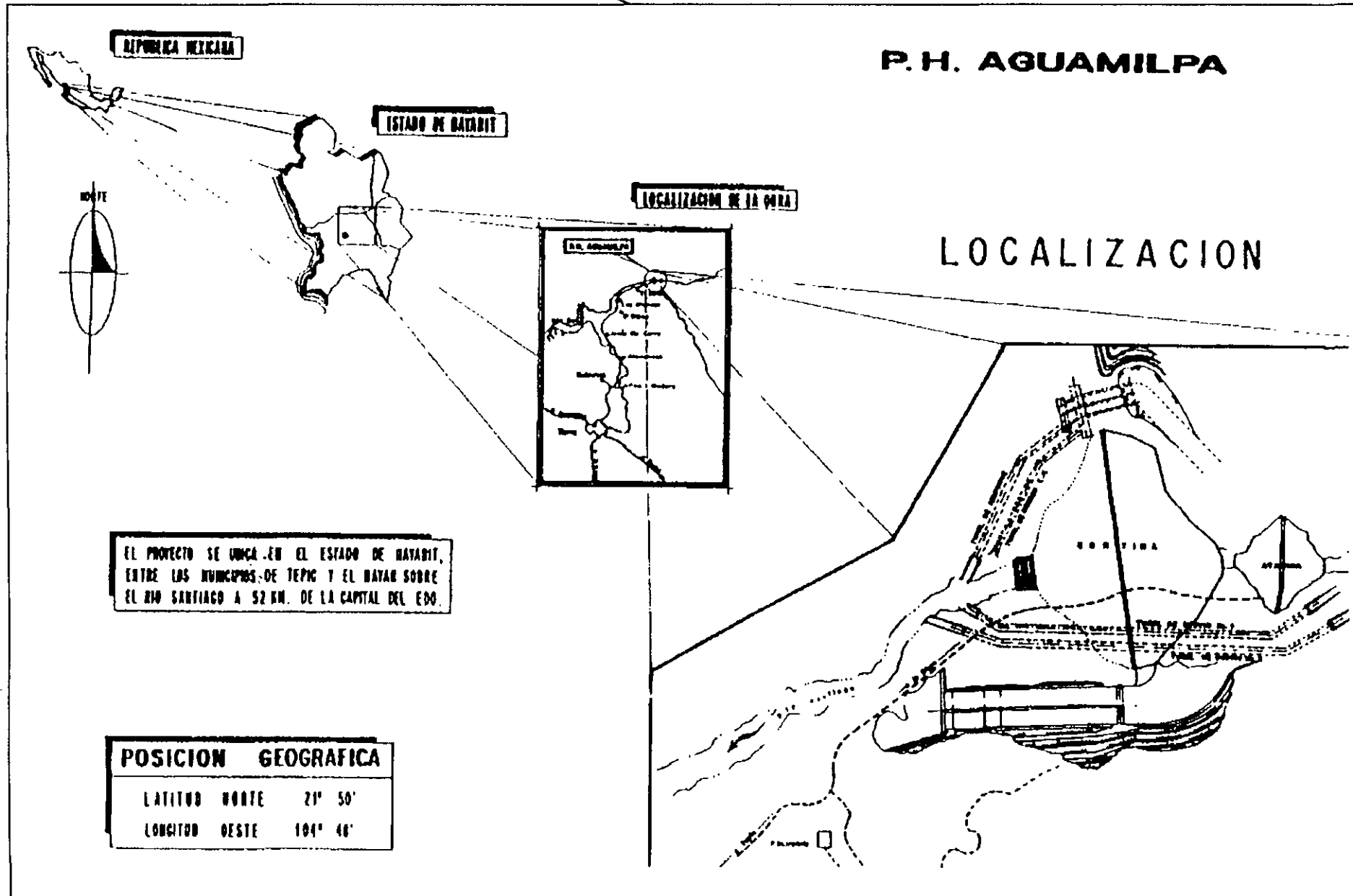


2.2. Proyectos Hidroeléctricos

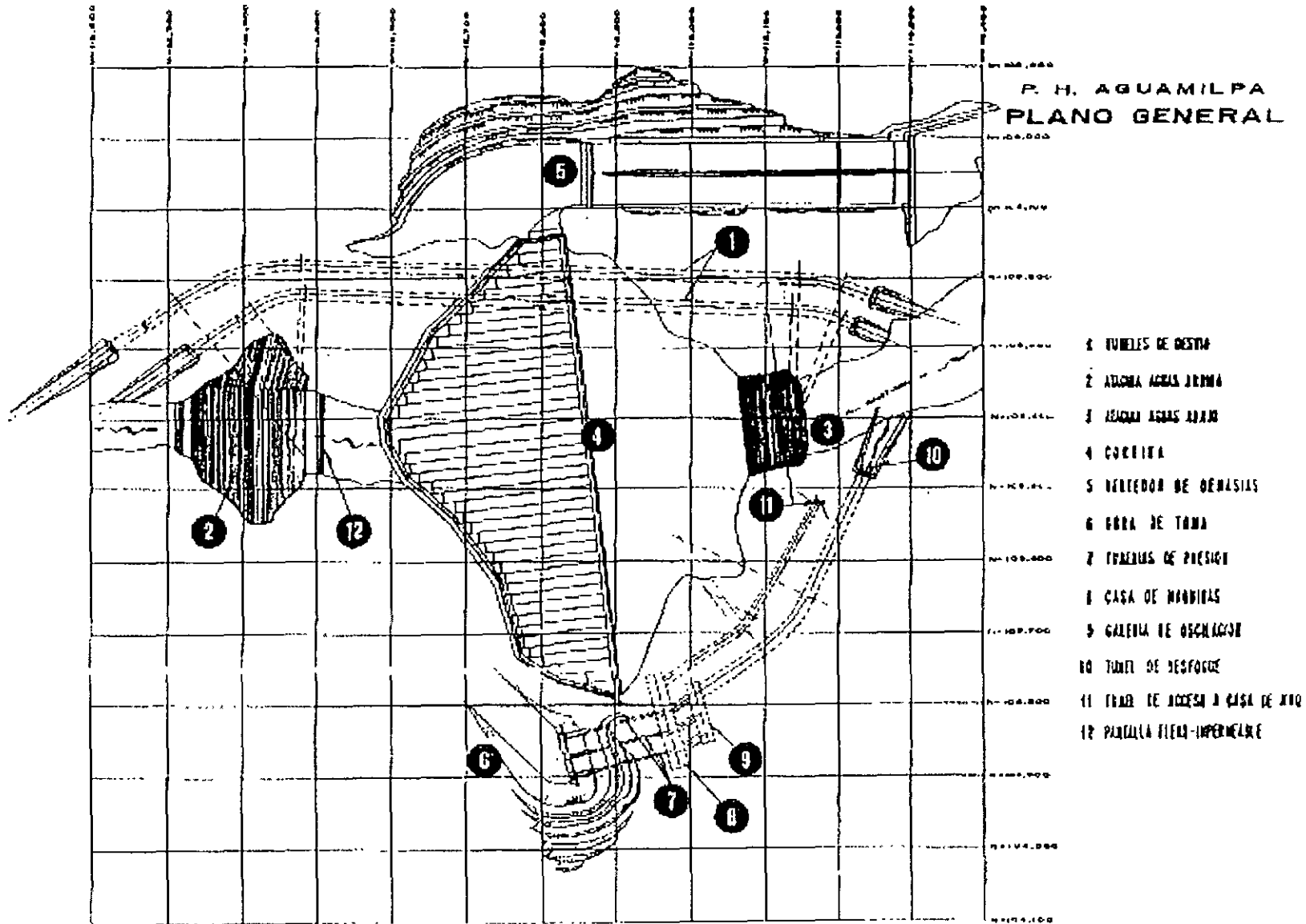
2.2.1. Generalidades

- Infraestructura
- Empleos
- Beneficios sociales
- Beneficios adicionales

2.2.2. Localización del proyecto

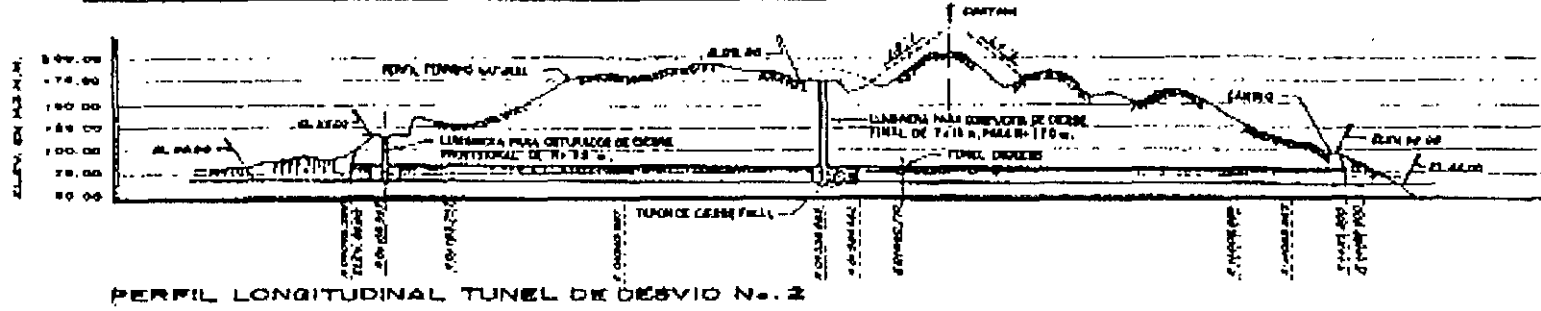
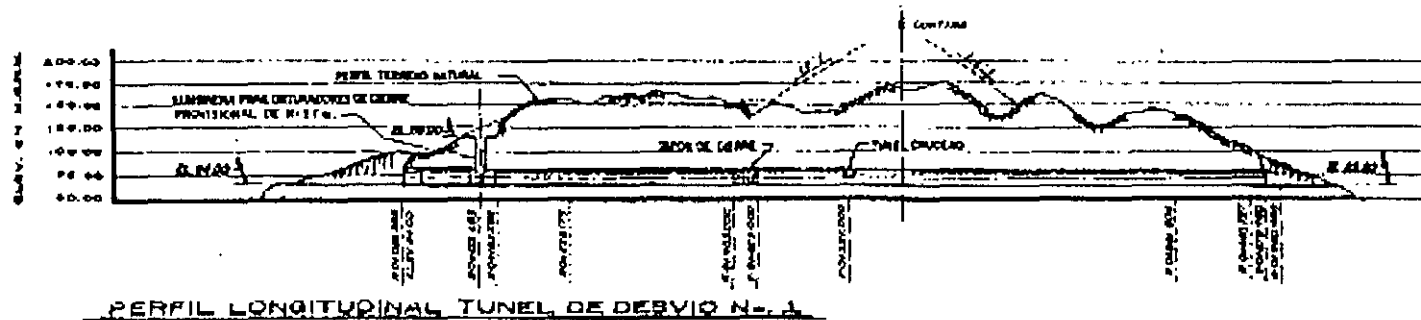
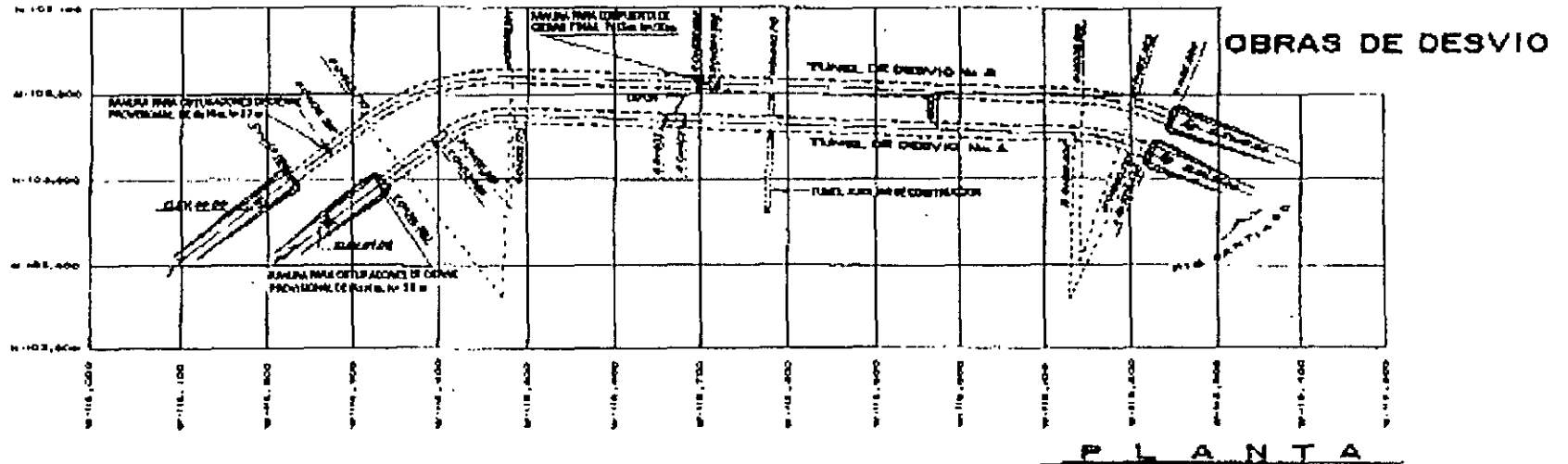


2.2.3. Estructuras del Proyecto

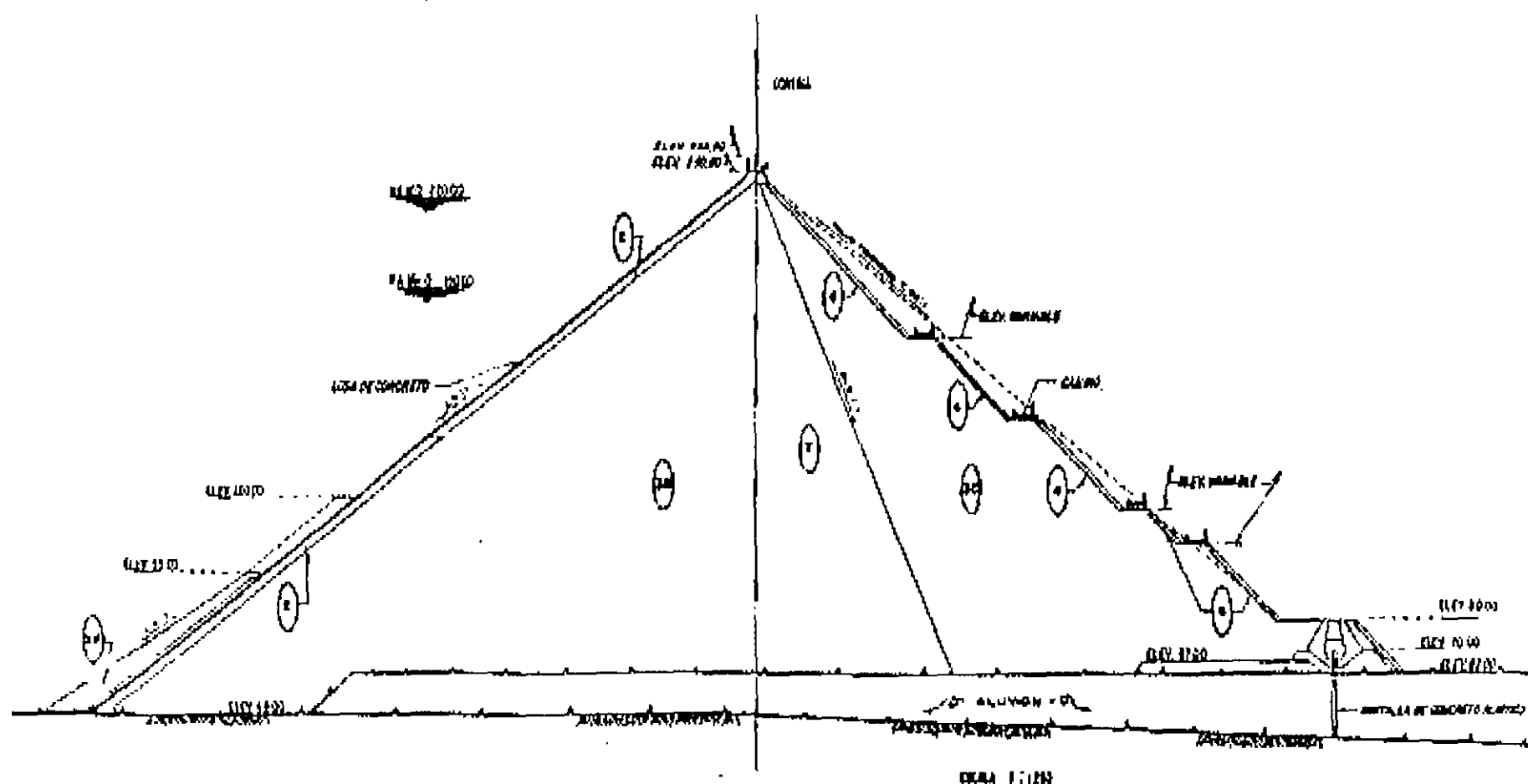


2.2.4. Túneles de Desvío

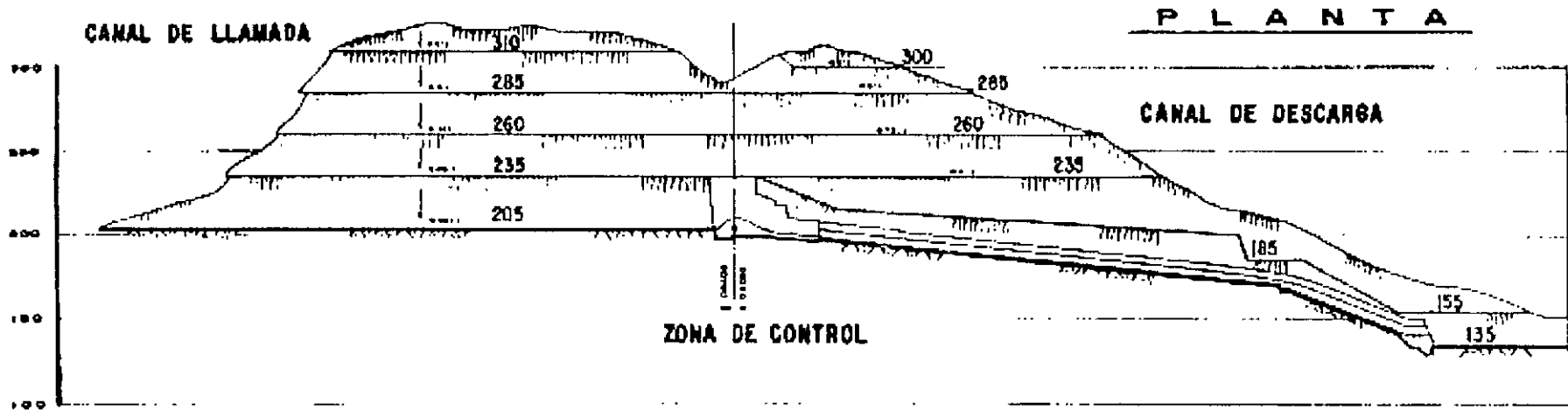
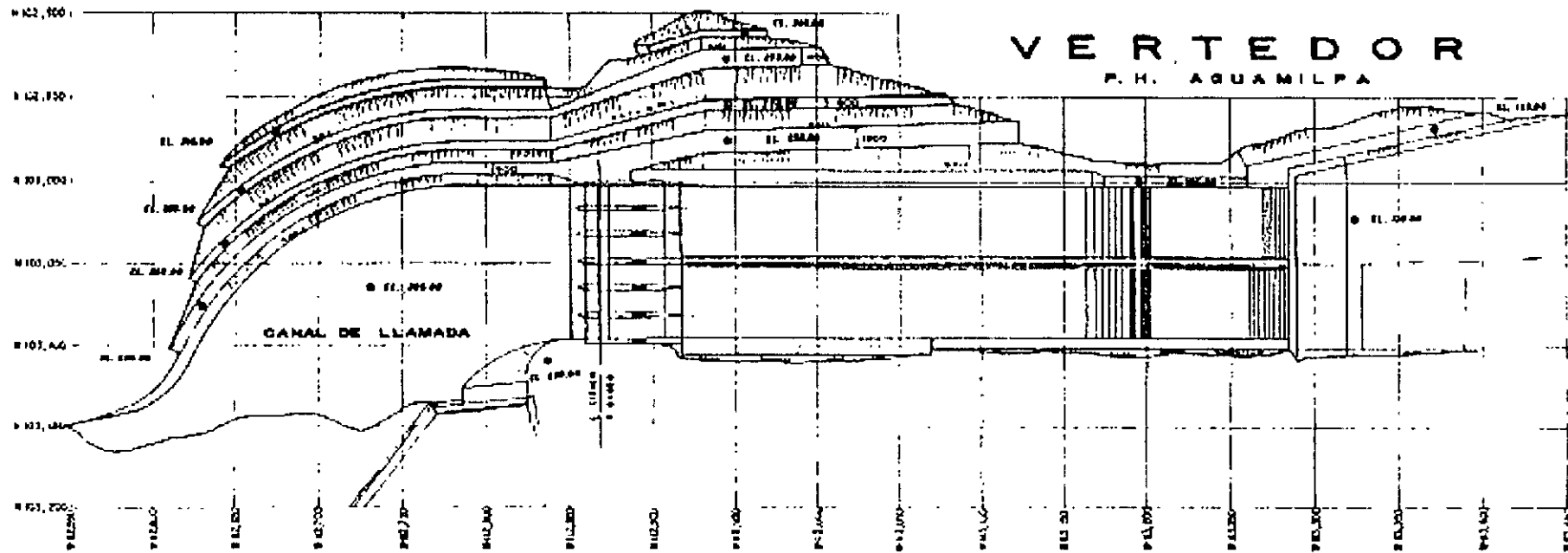
R.H. AGUAMILPA



2.2.5. Cortina



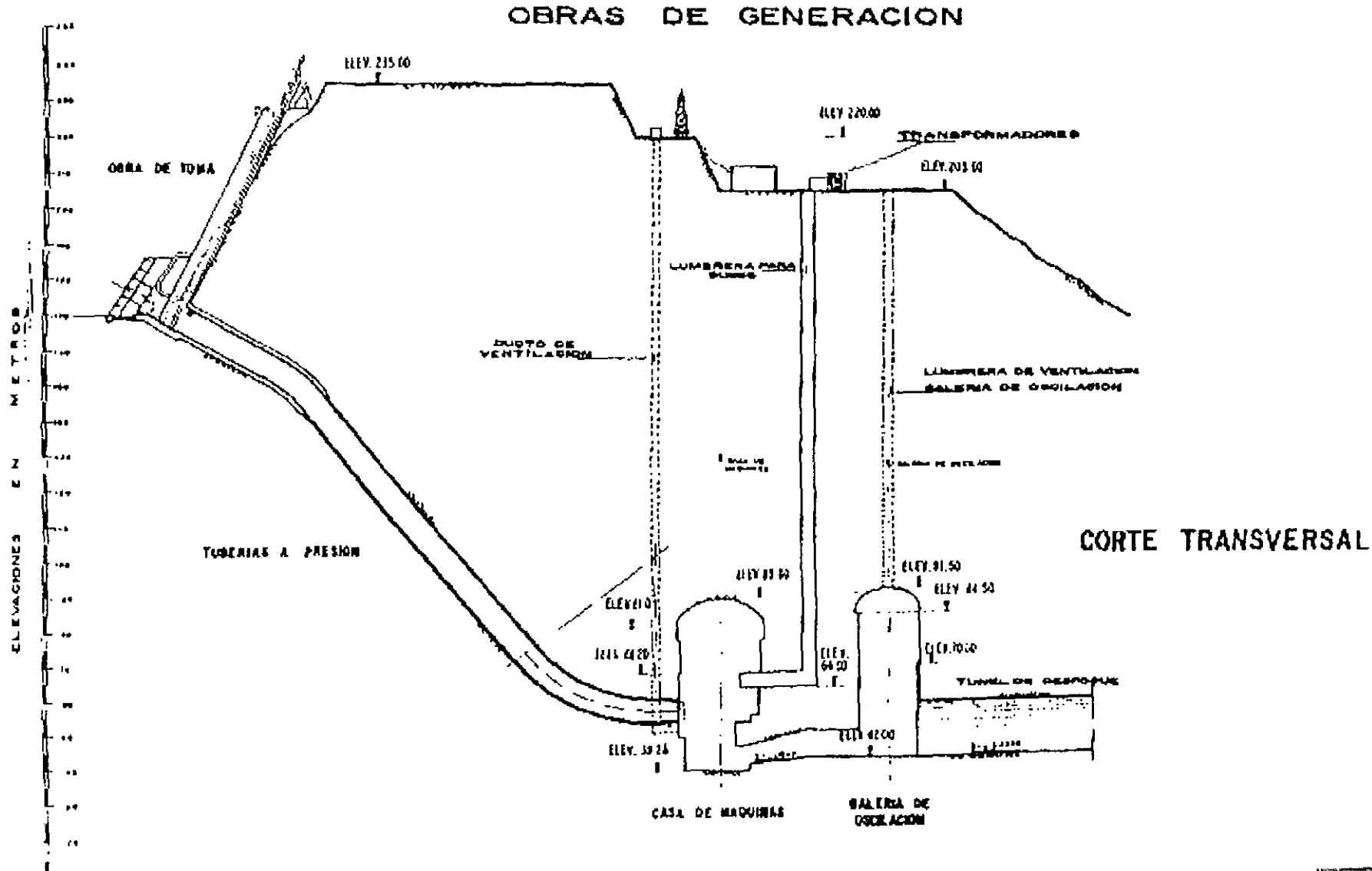
2.2.6. Vertedor



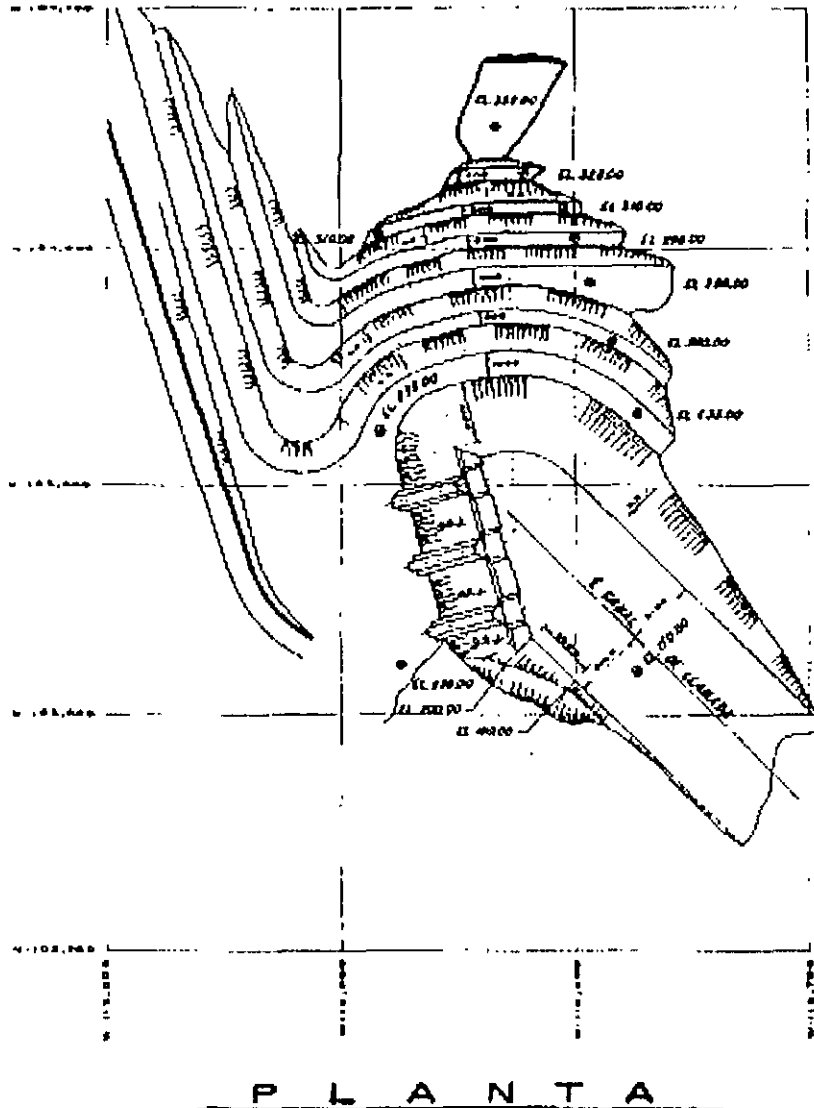
PERFIL LONGITUDINAL

2.2.7. Obras de Generación

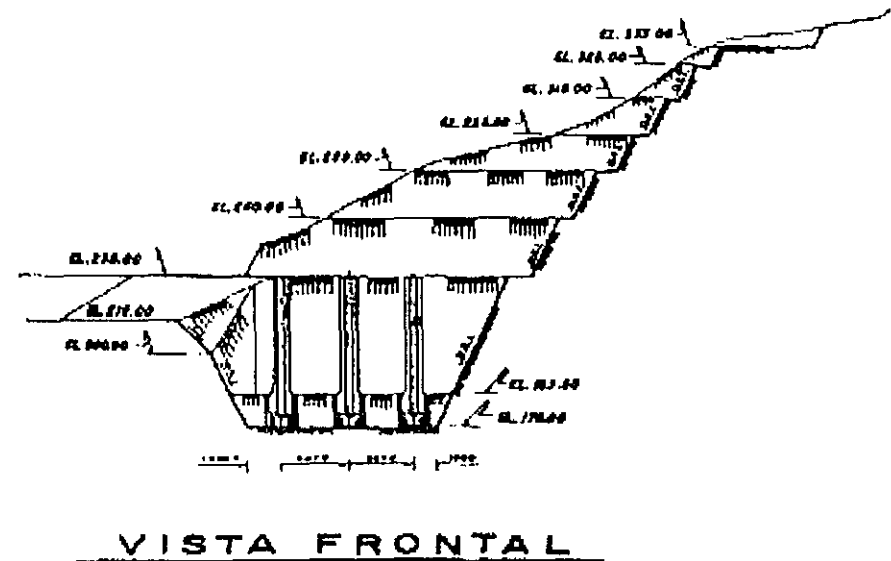
P. H. ABUÁMILRA



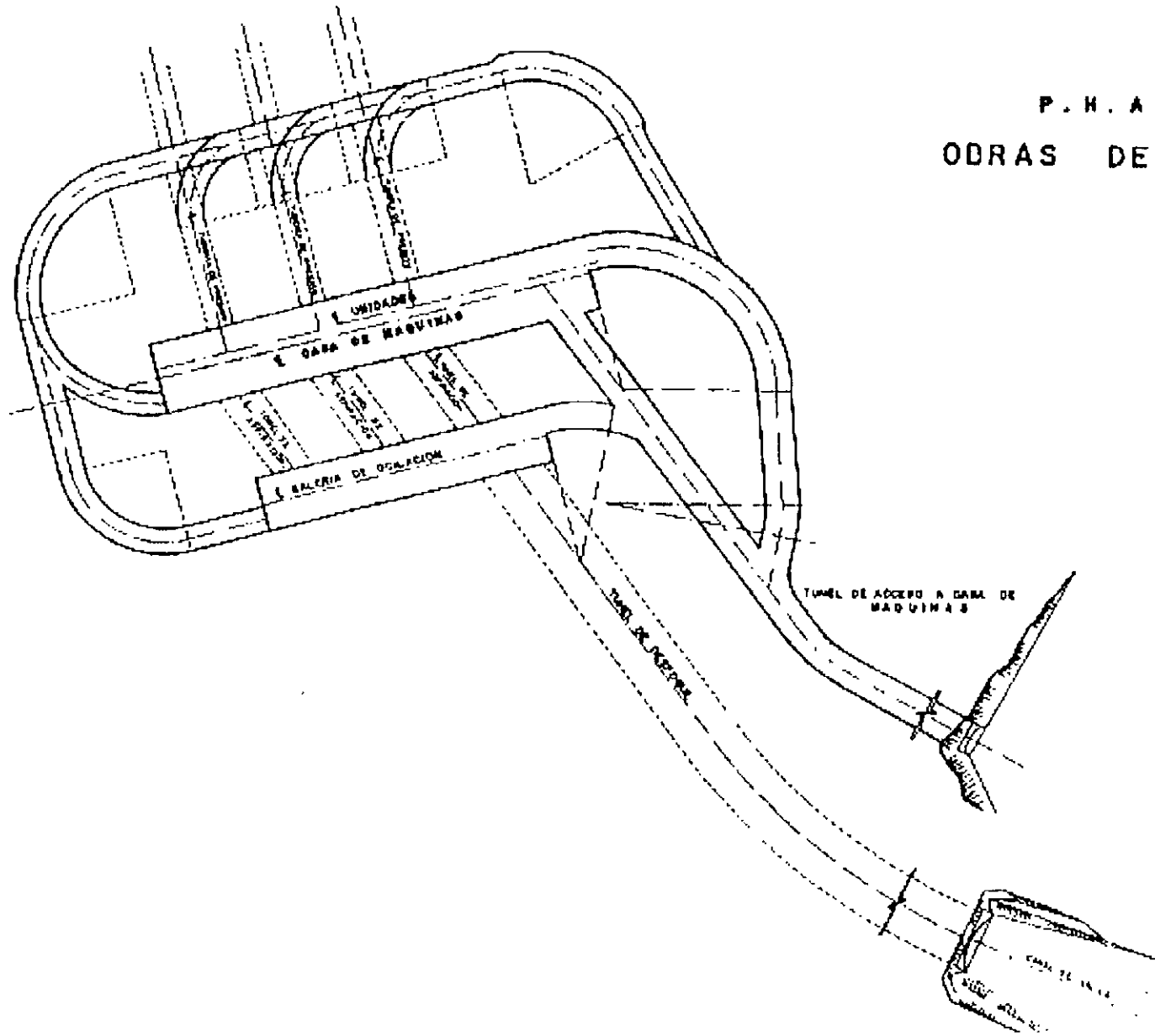
2.2.7.1. Obra de Toma



P. H. AGUAMILPA
OBRA DE TOMA



2.2.7.3. Obras de Generación



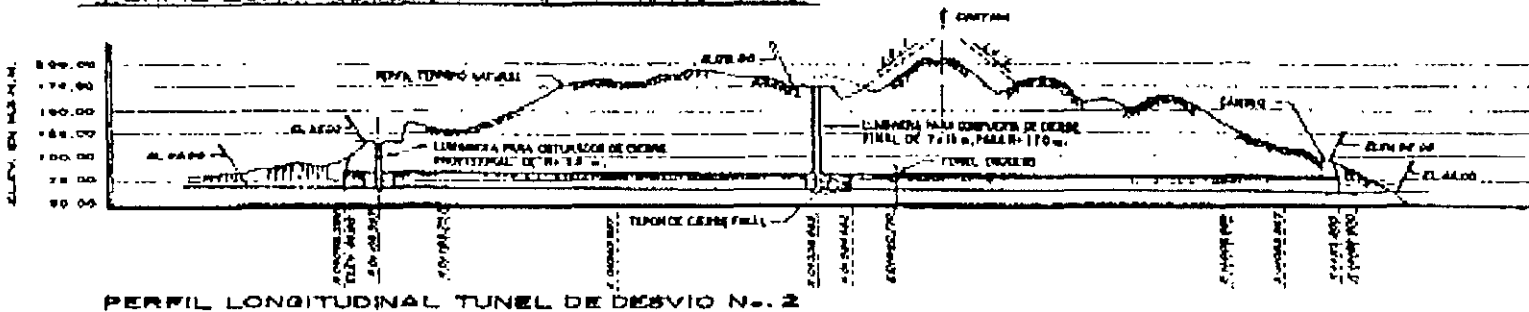
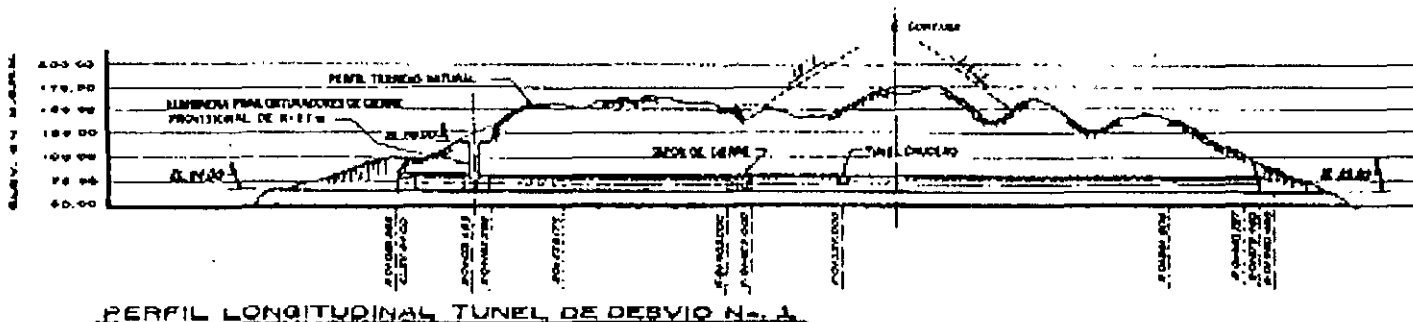
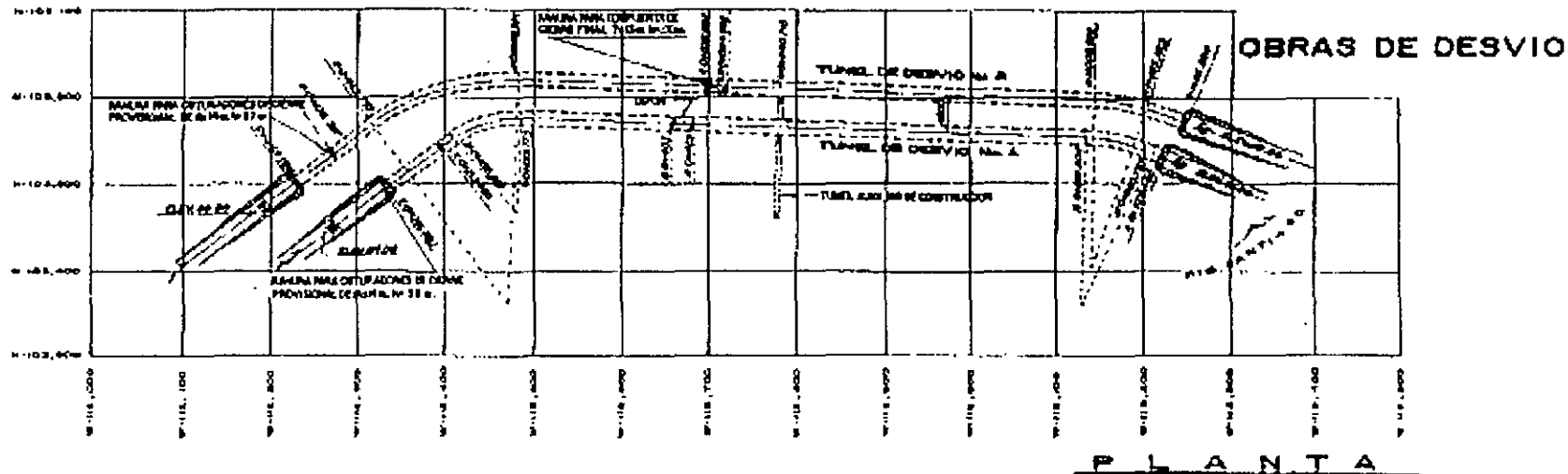
P. H. ABUAMILPA

ODRAS DE GENERACION

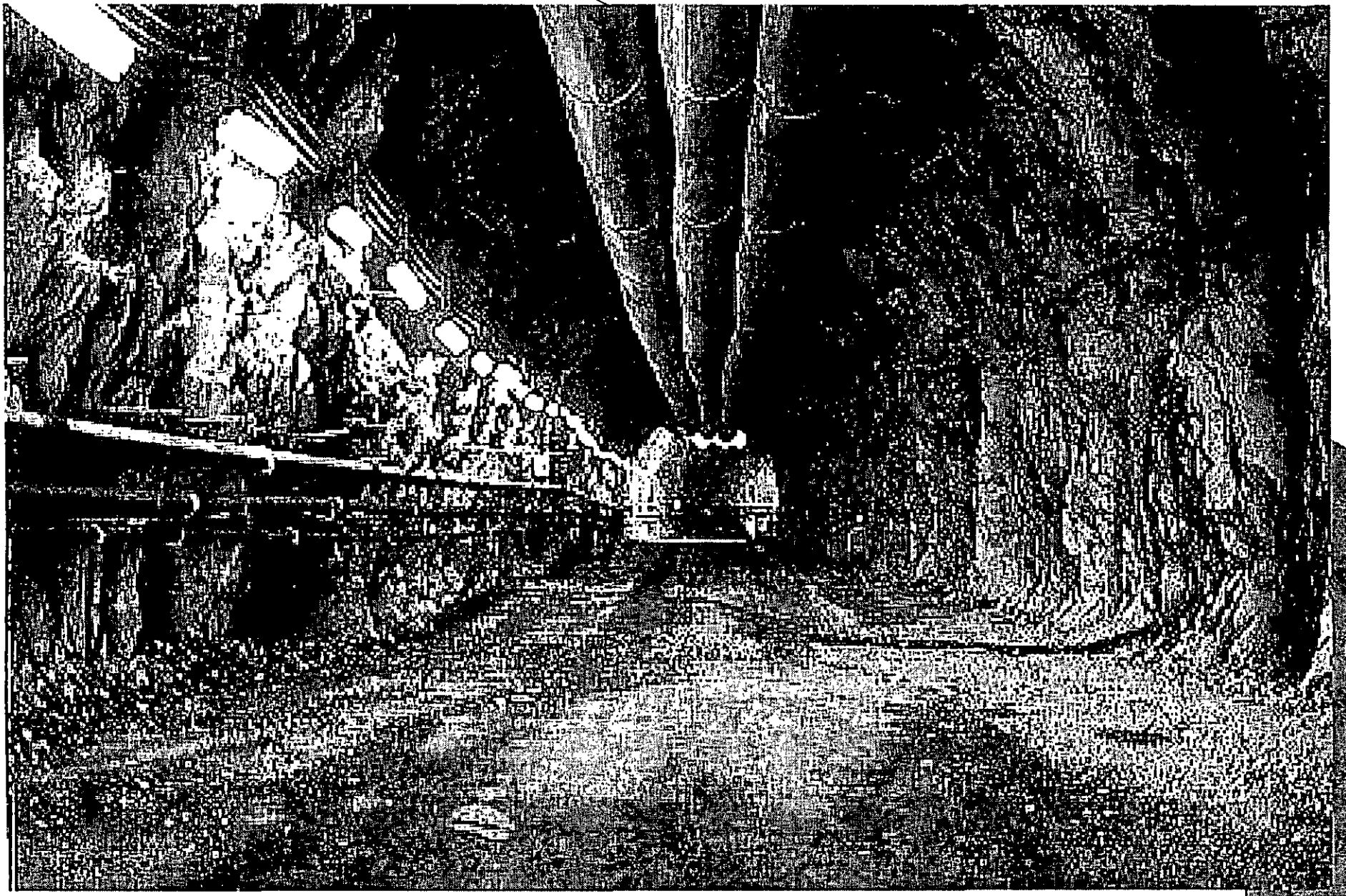
2.2.3. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Túneles de Desvío

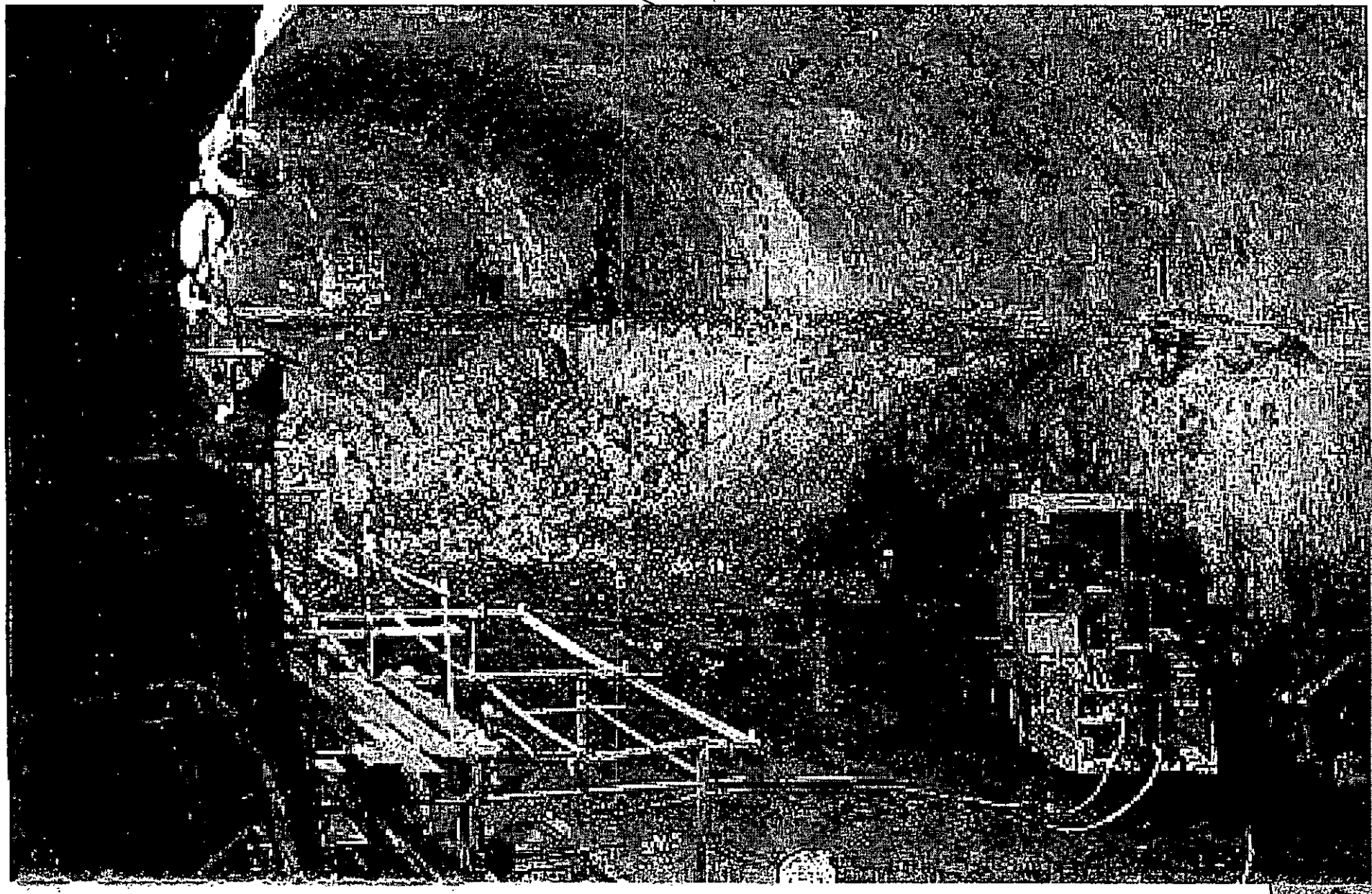
R.H. AGUAMILPA



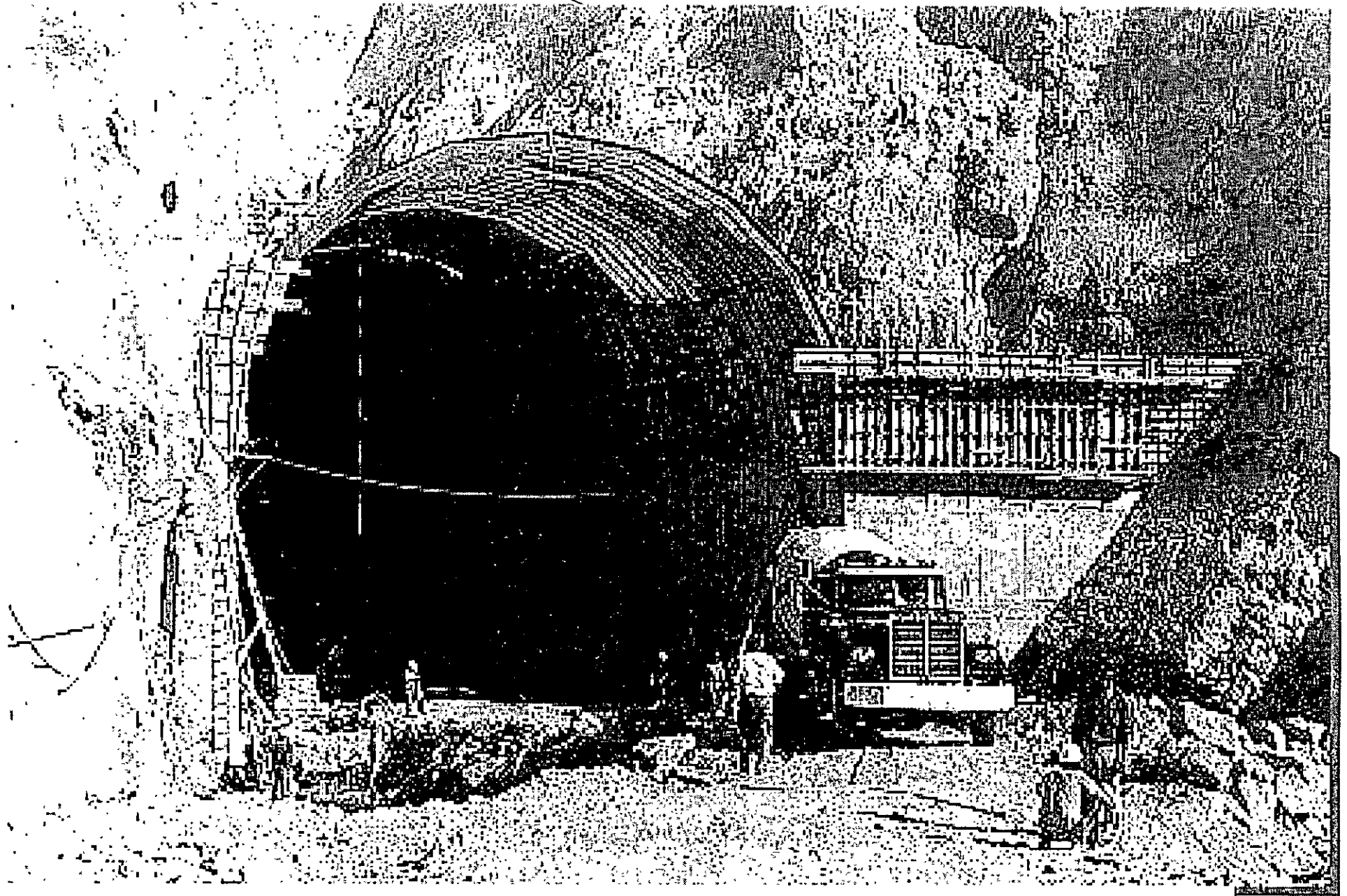
Instalaciones en Túneles



Excavación en Túneles



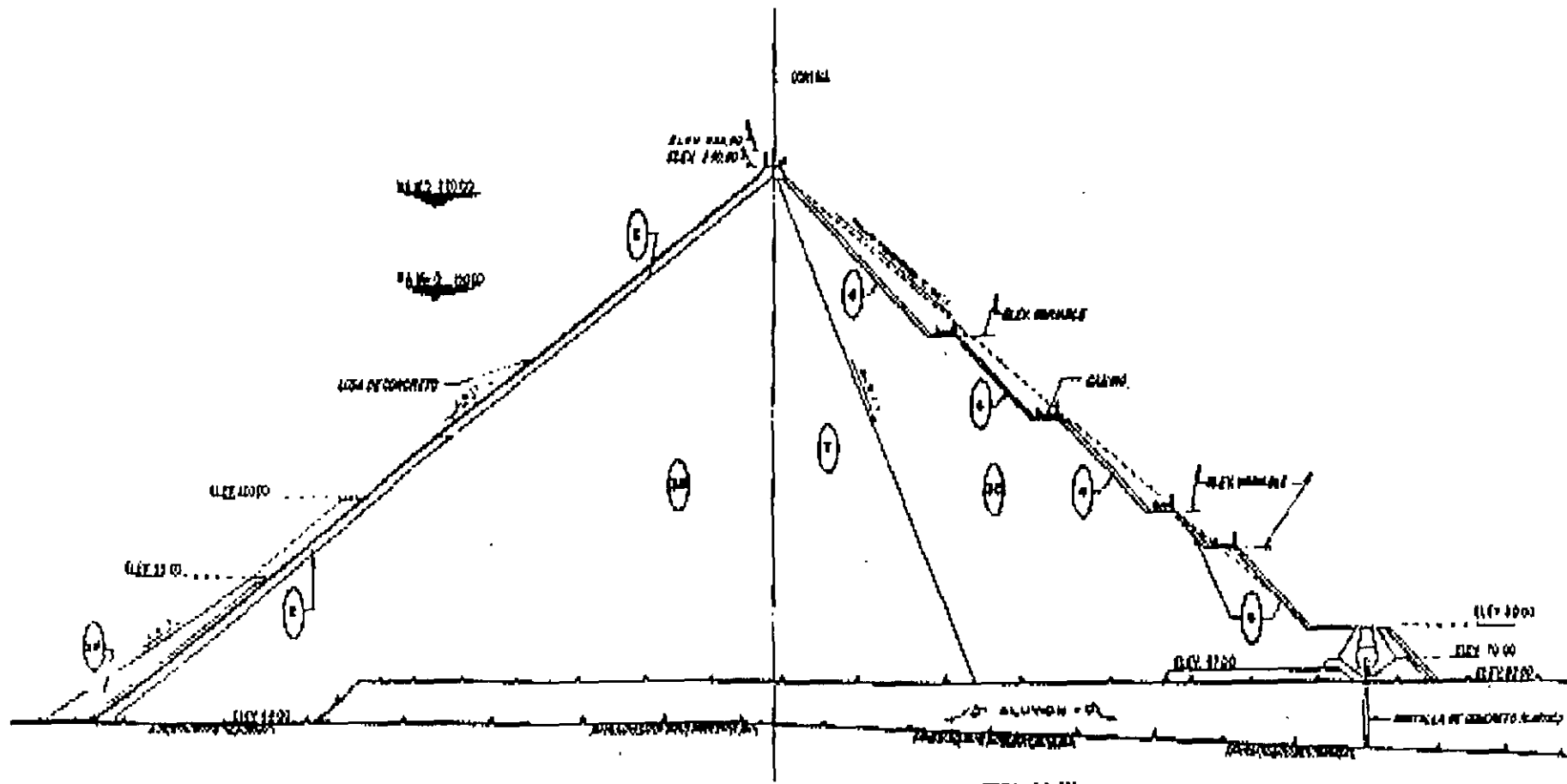
Actividades Adicionales



Desvío del Río - Ataguía



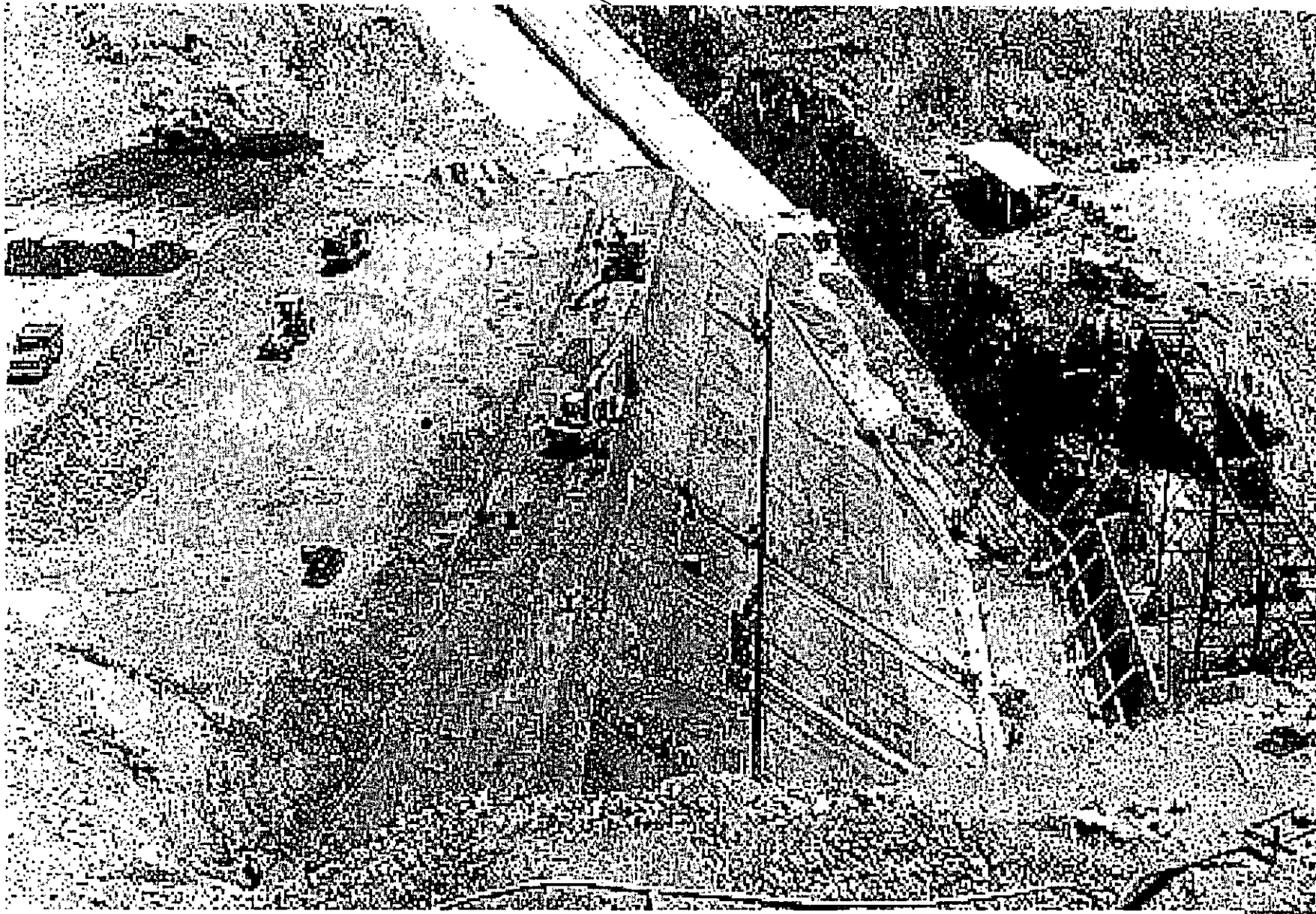
Cortina



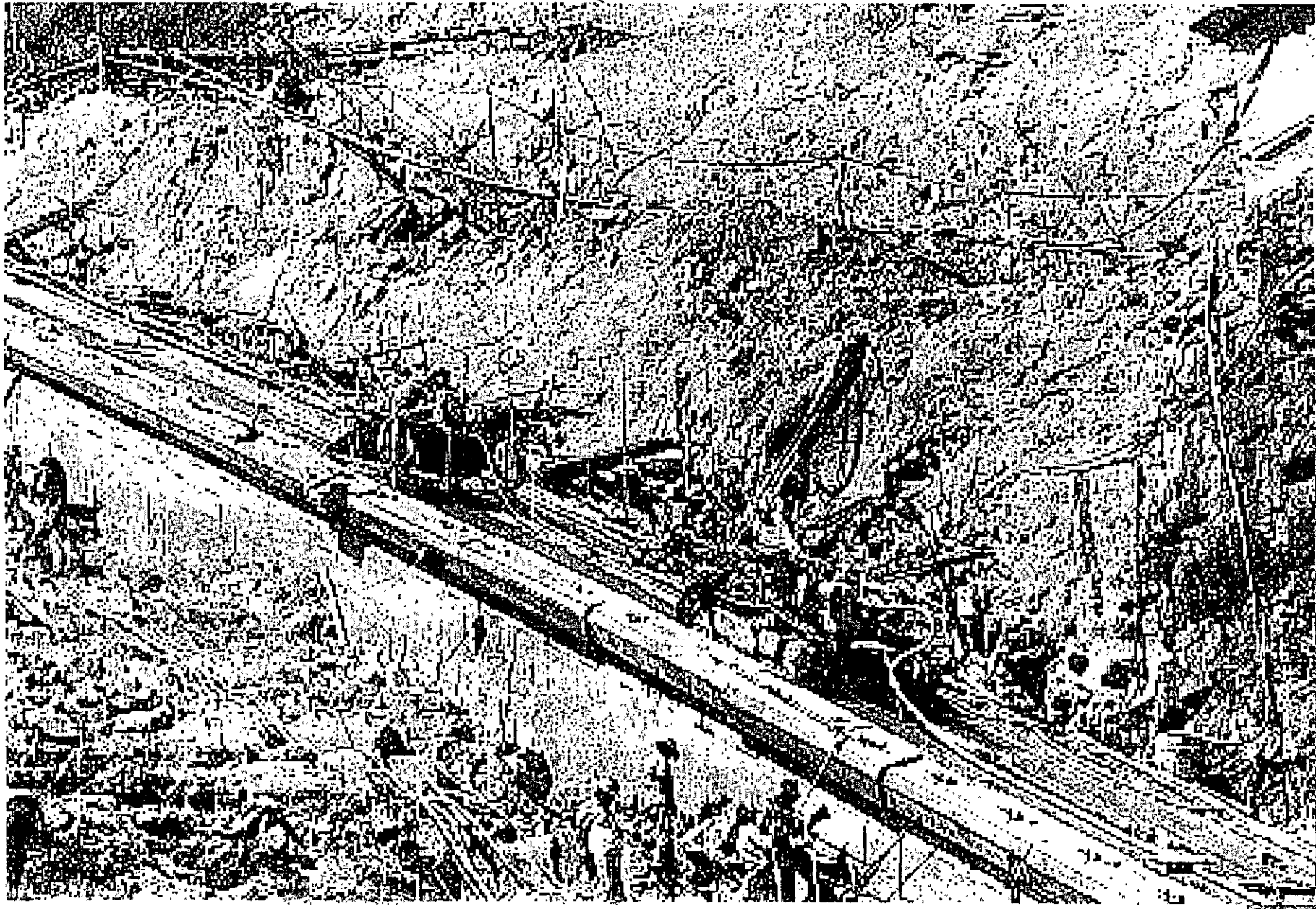
Cortina-Colocación de Material



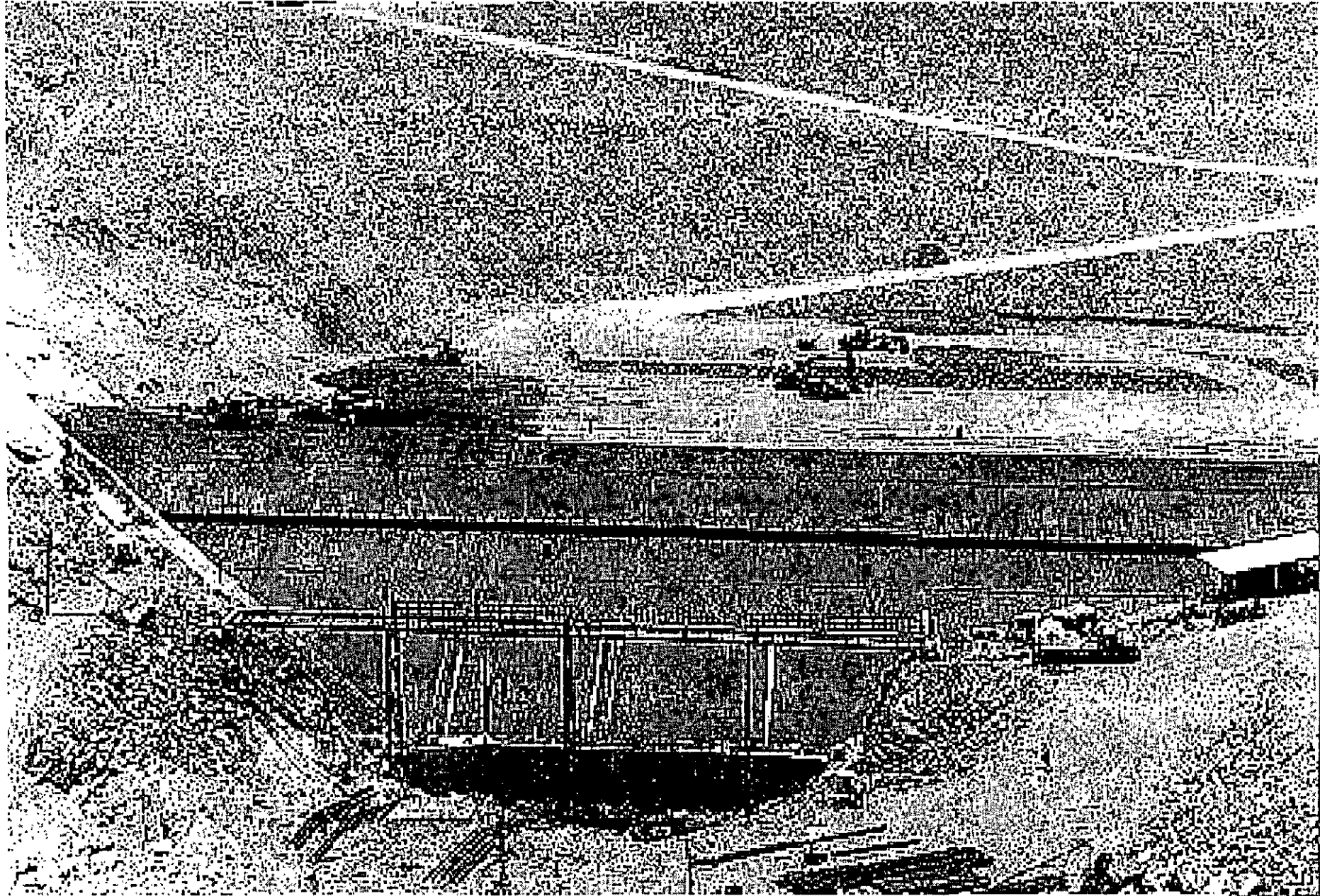
Colocación de Material en el Recinto



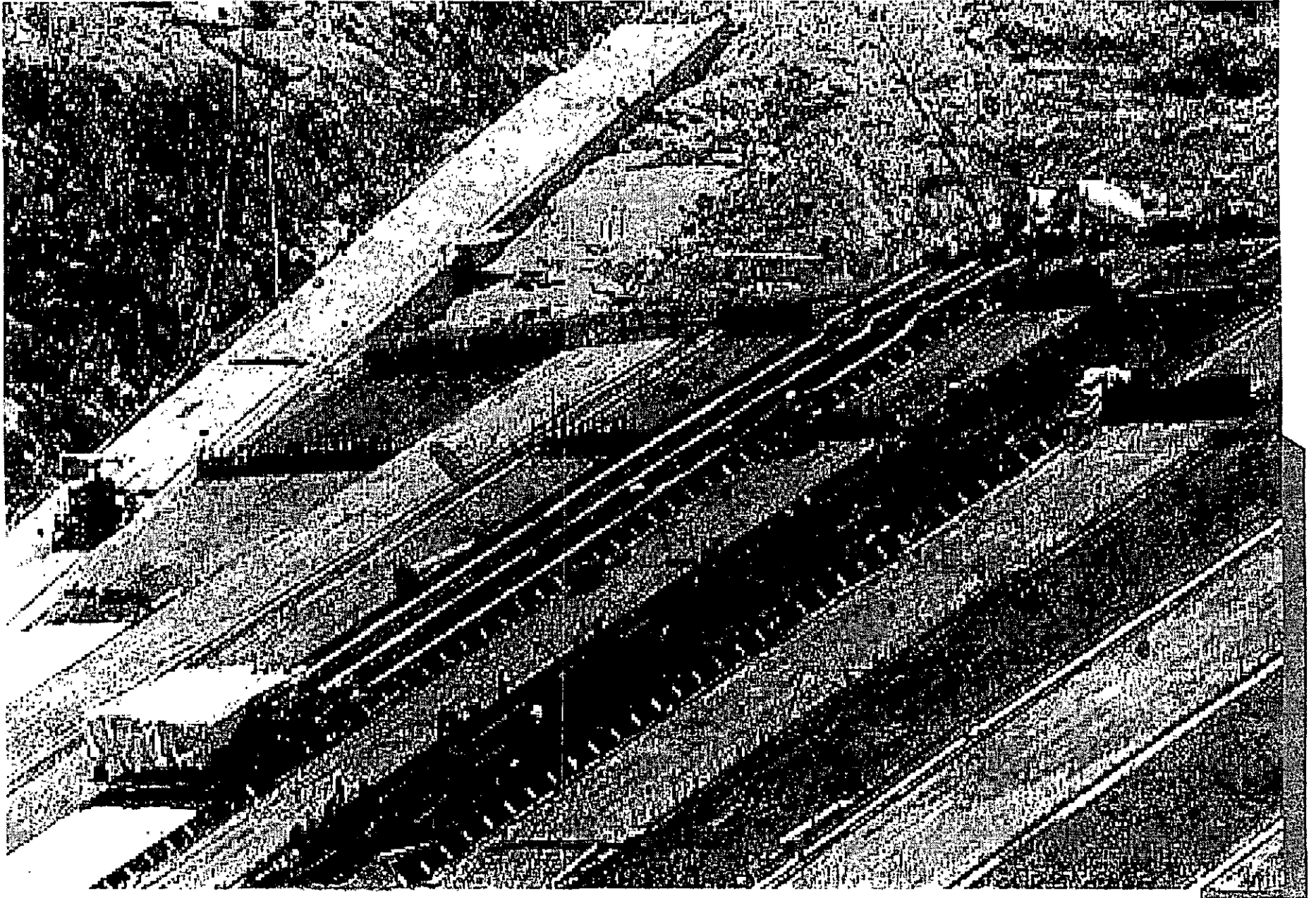
Construcción del Plinto



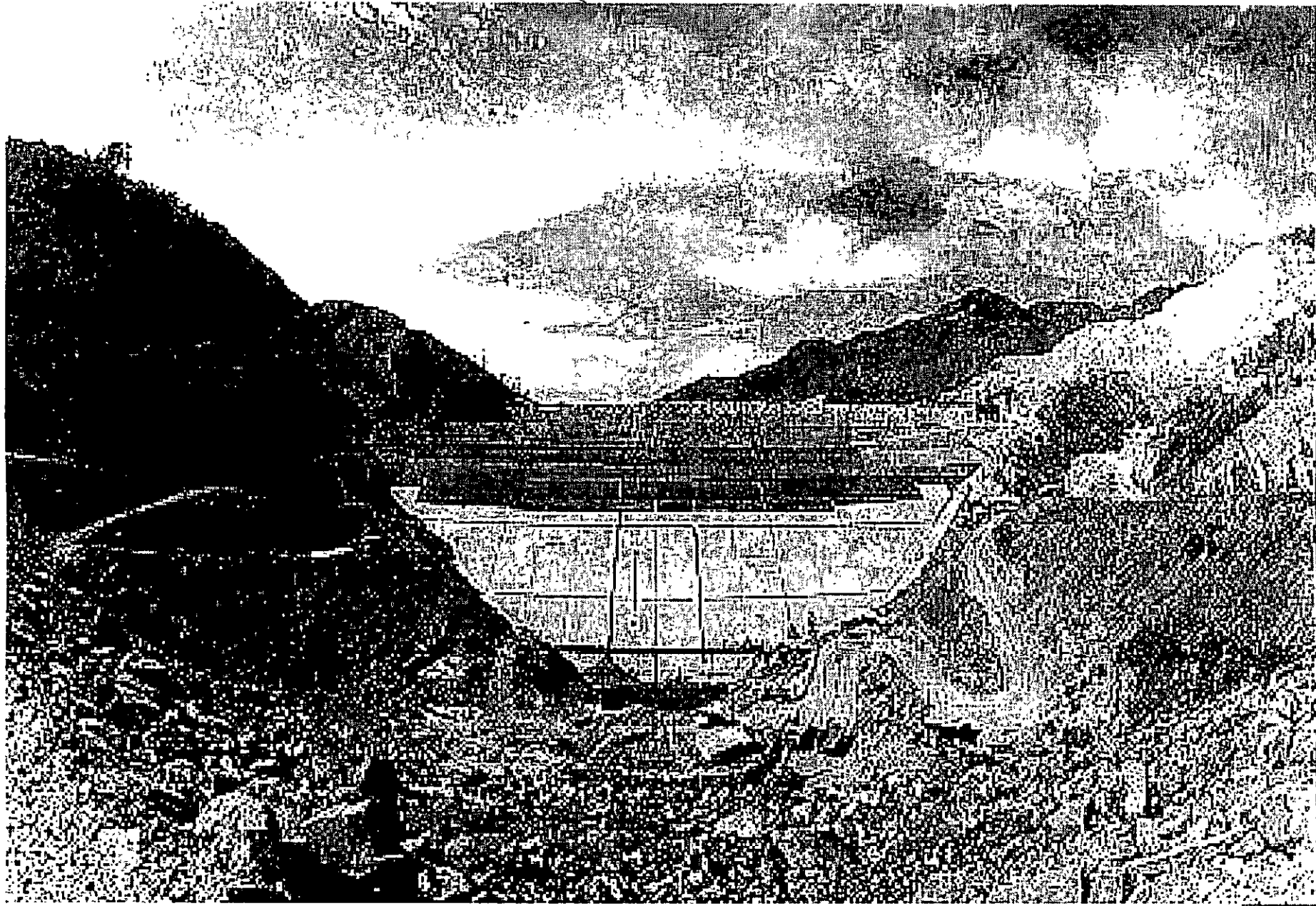
Inicio de Trabajos en el Recinto



Colados en Losas de Concreto



Vista General Colados 1ra Etapa



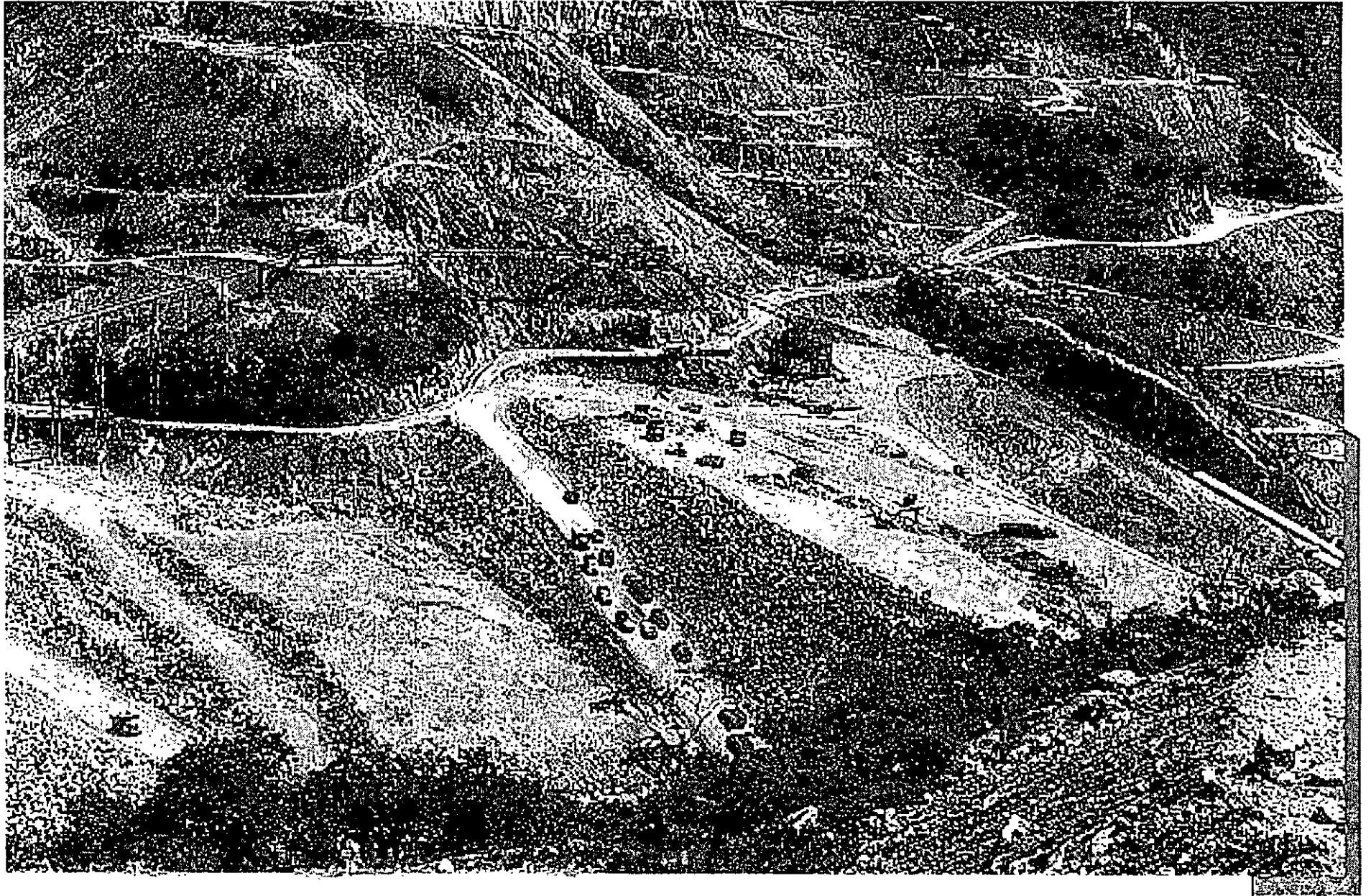
Colocación de Aluvión



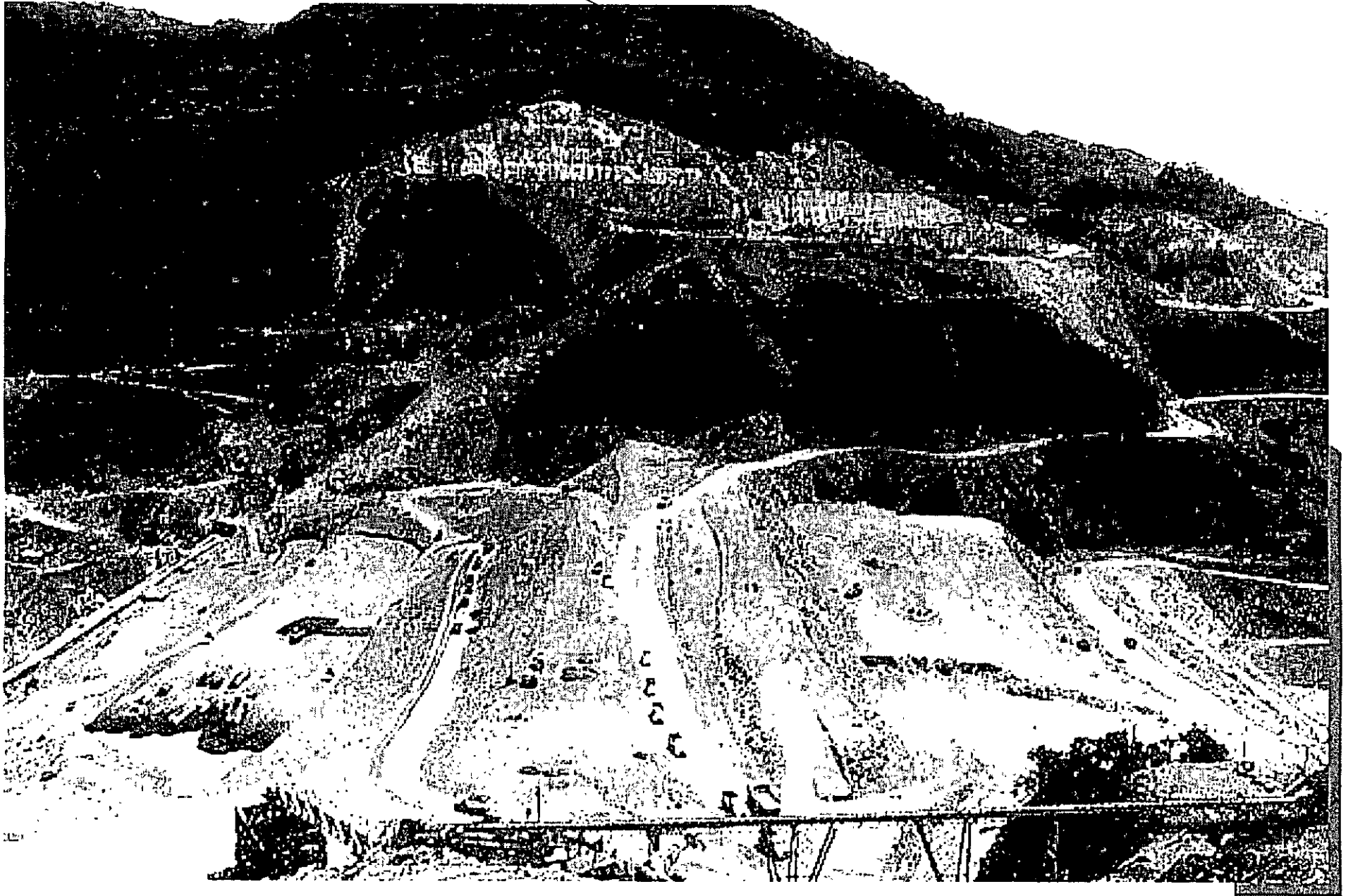
Cortina



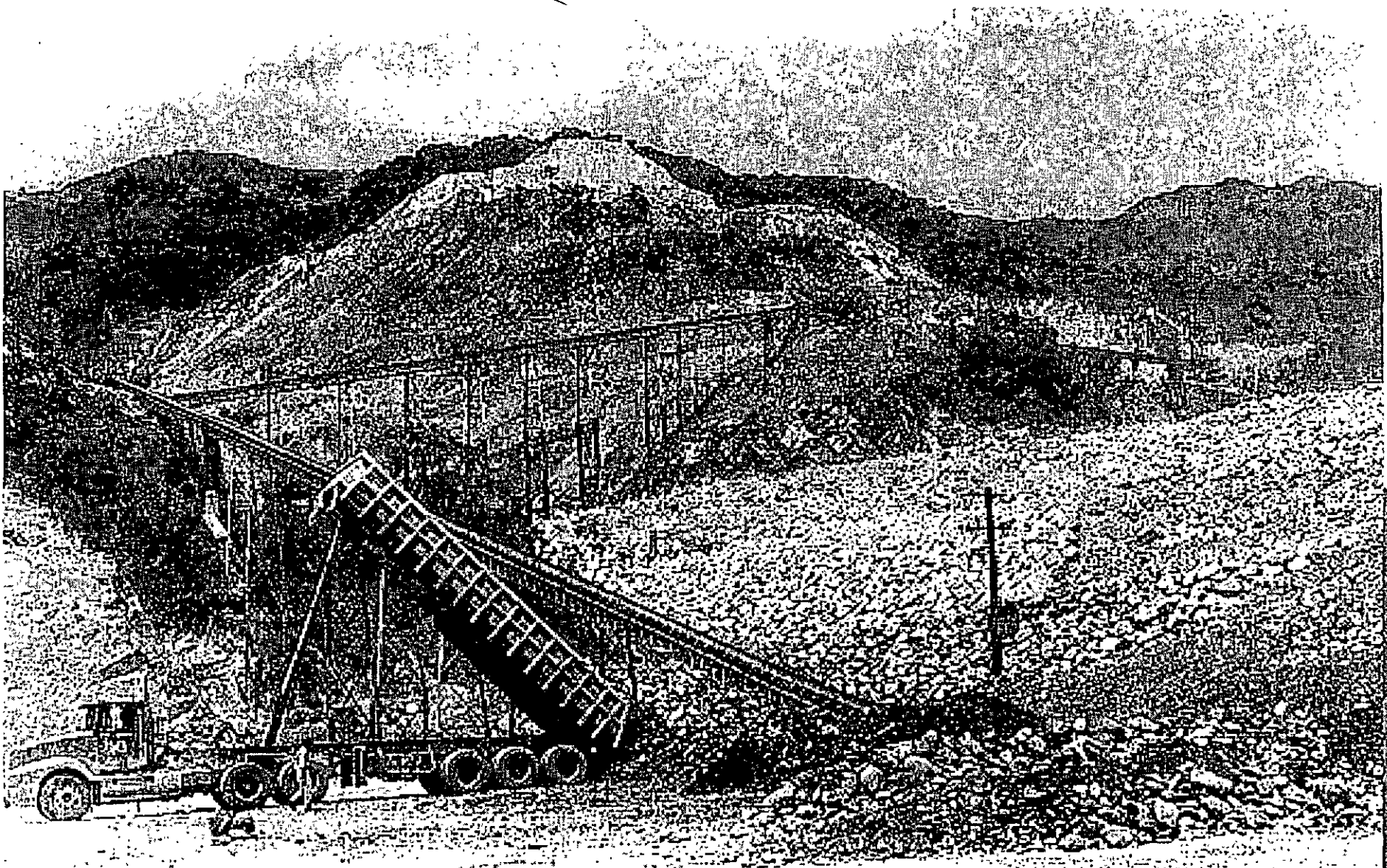
Cortina



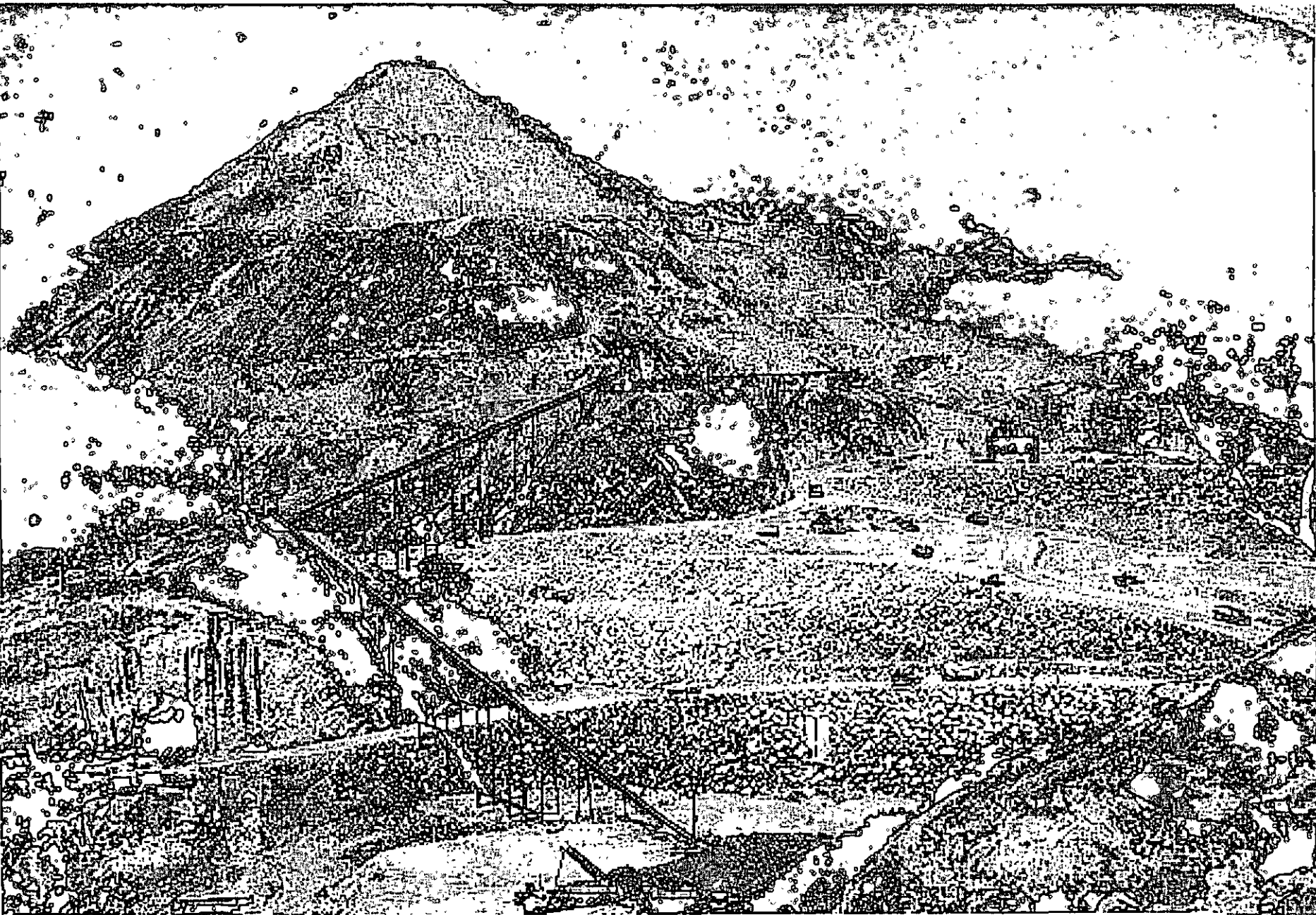
Cortina



Cortina



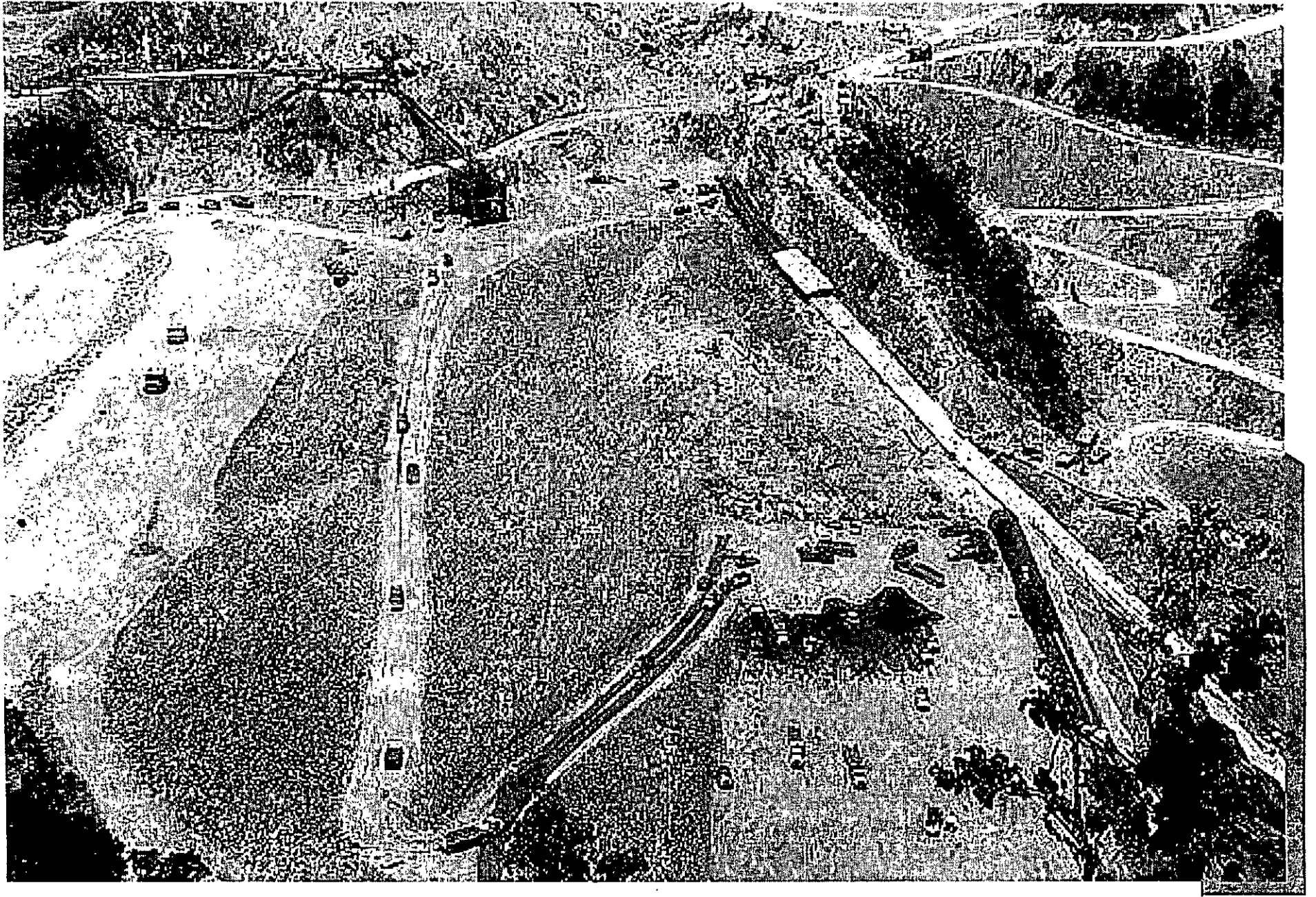
Cortina



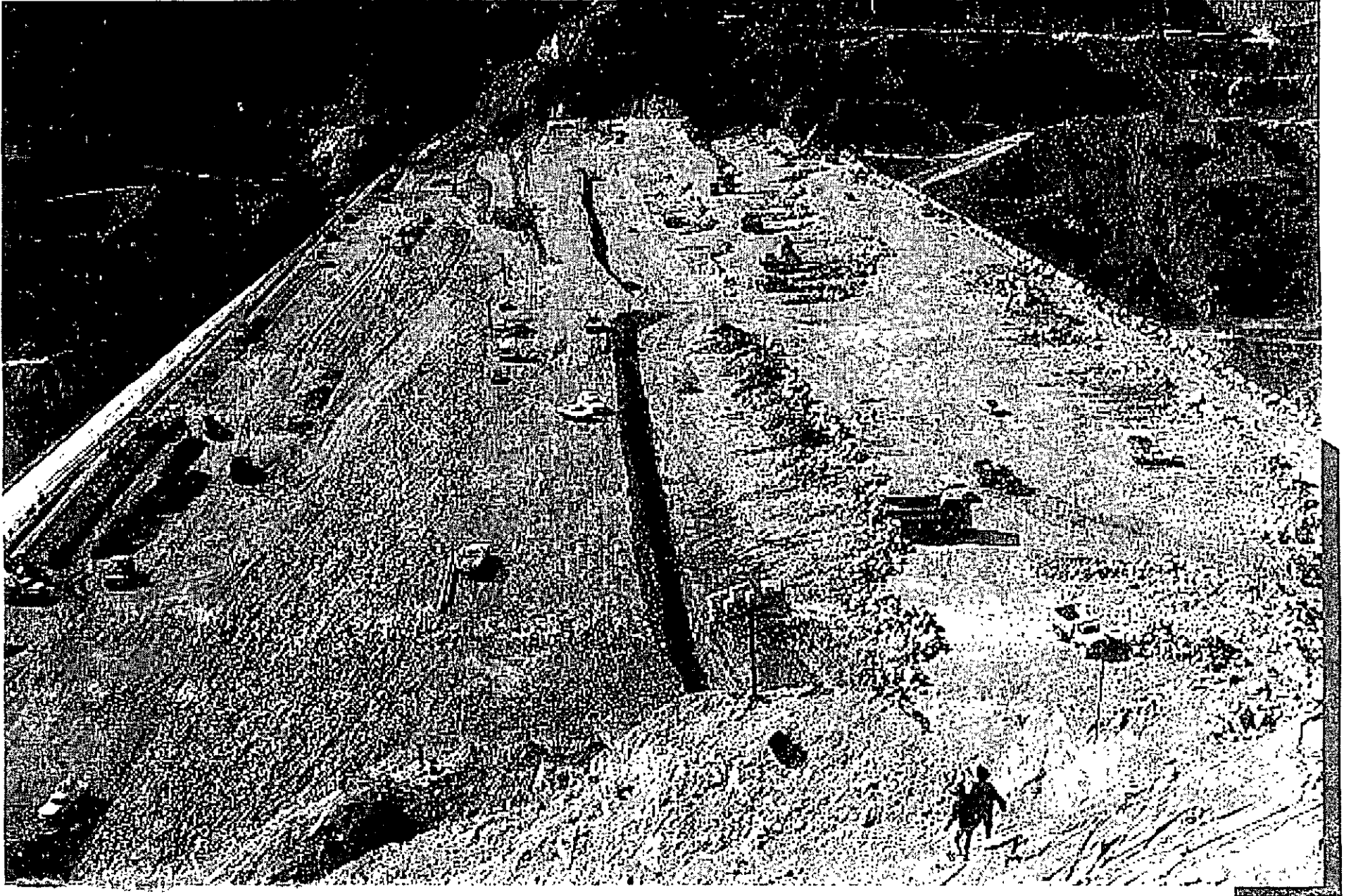
Cortina



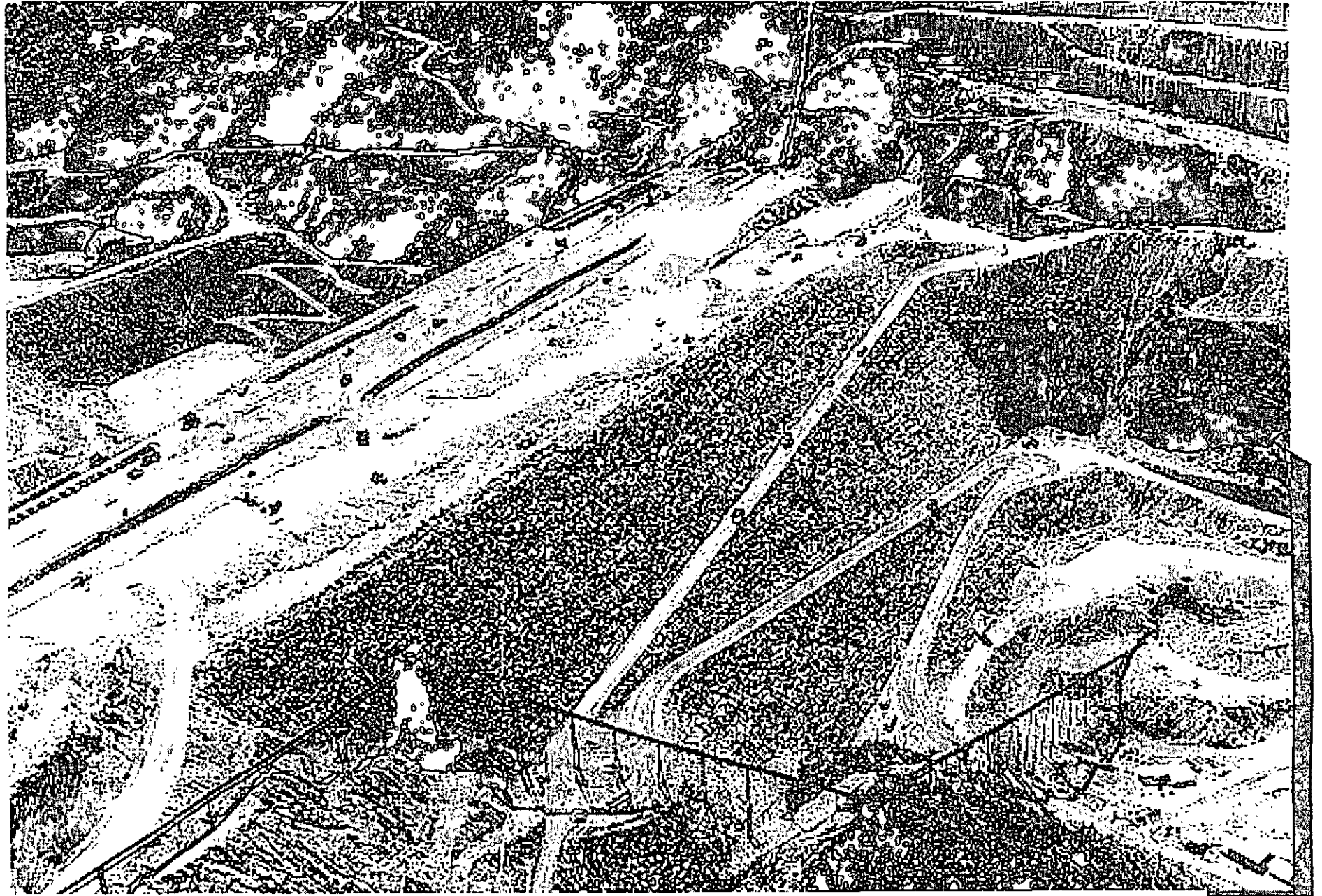
Cortina



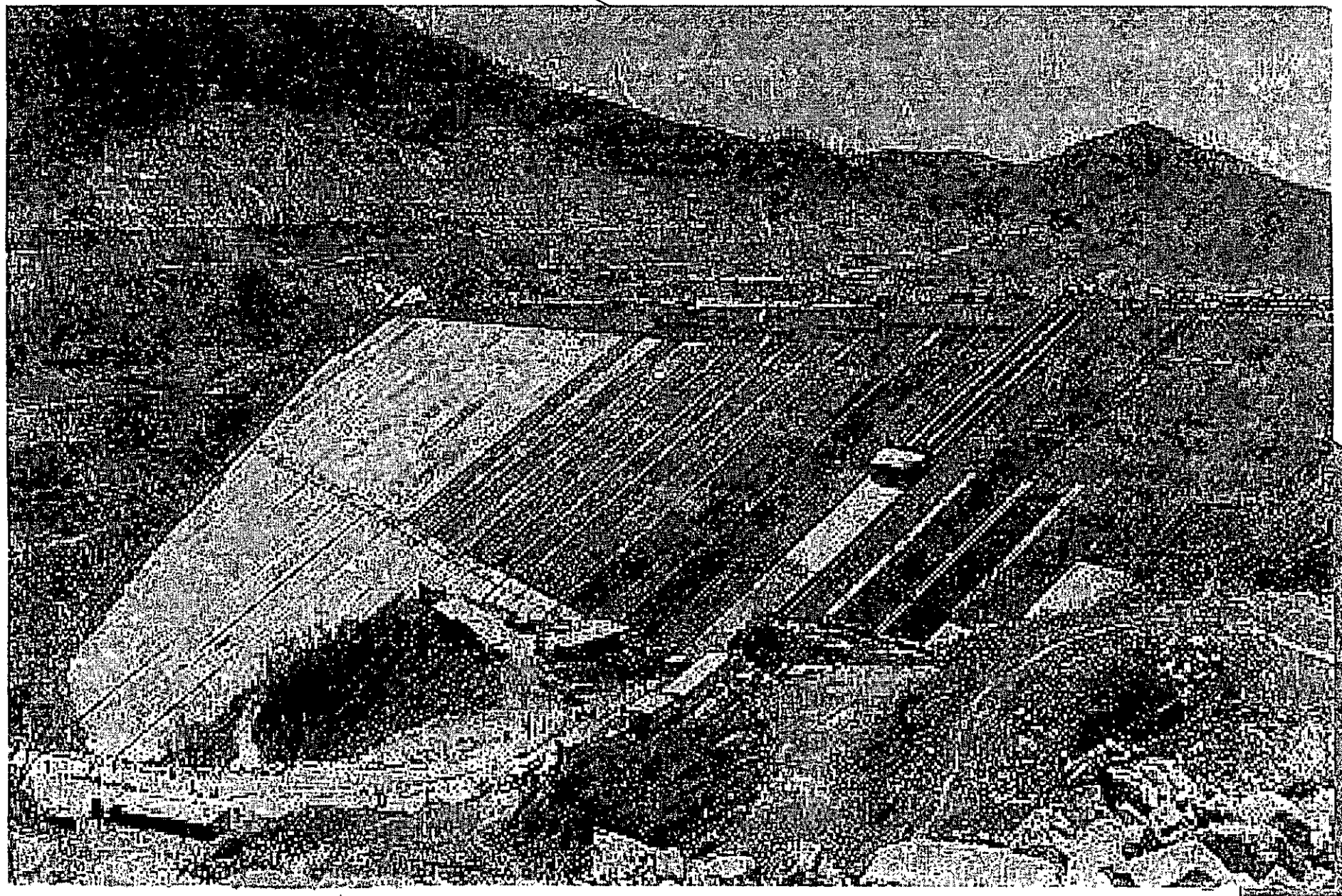
Cortina



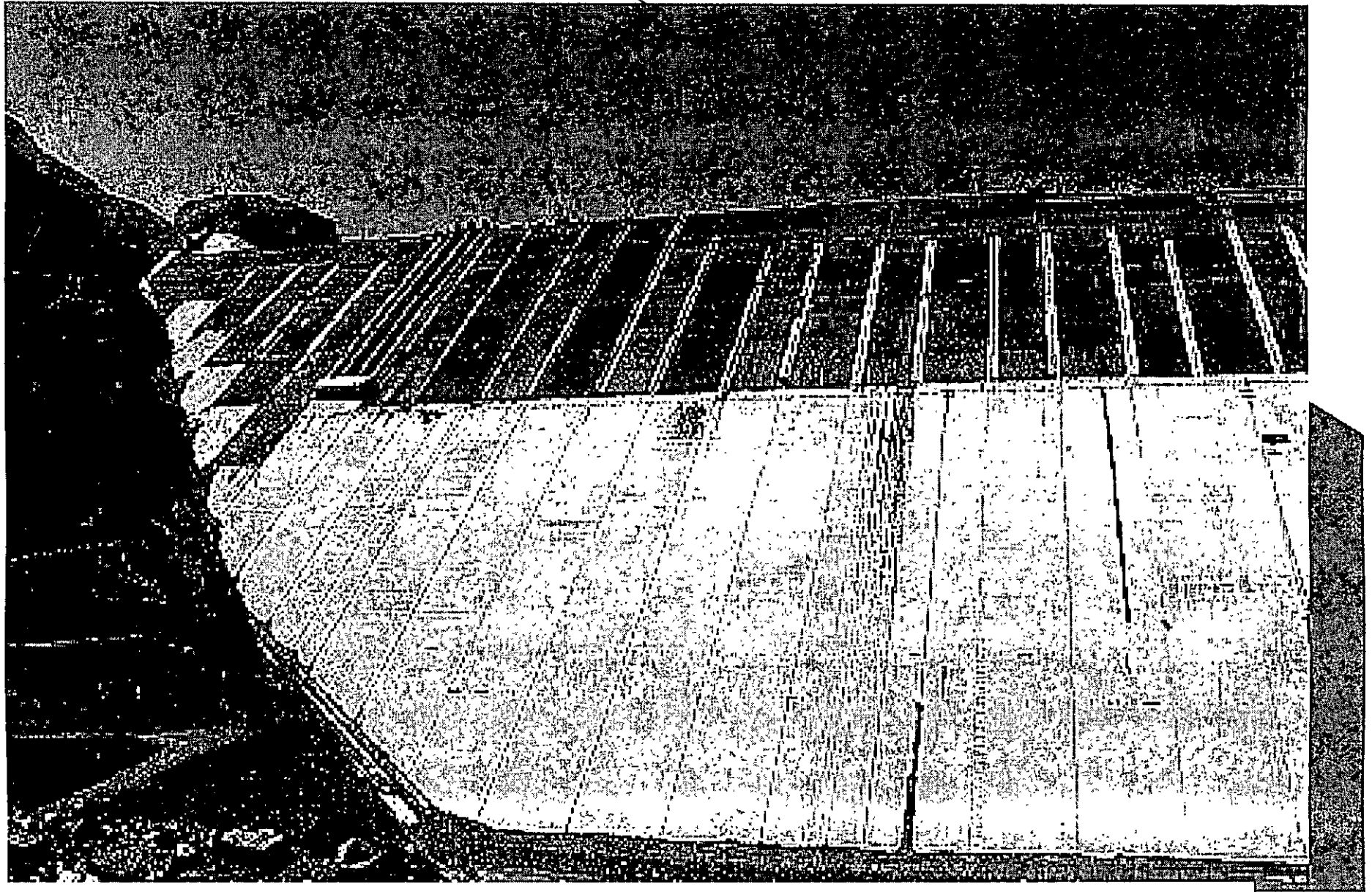
Cortina



Colado de Losas 2da Etapa



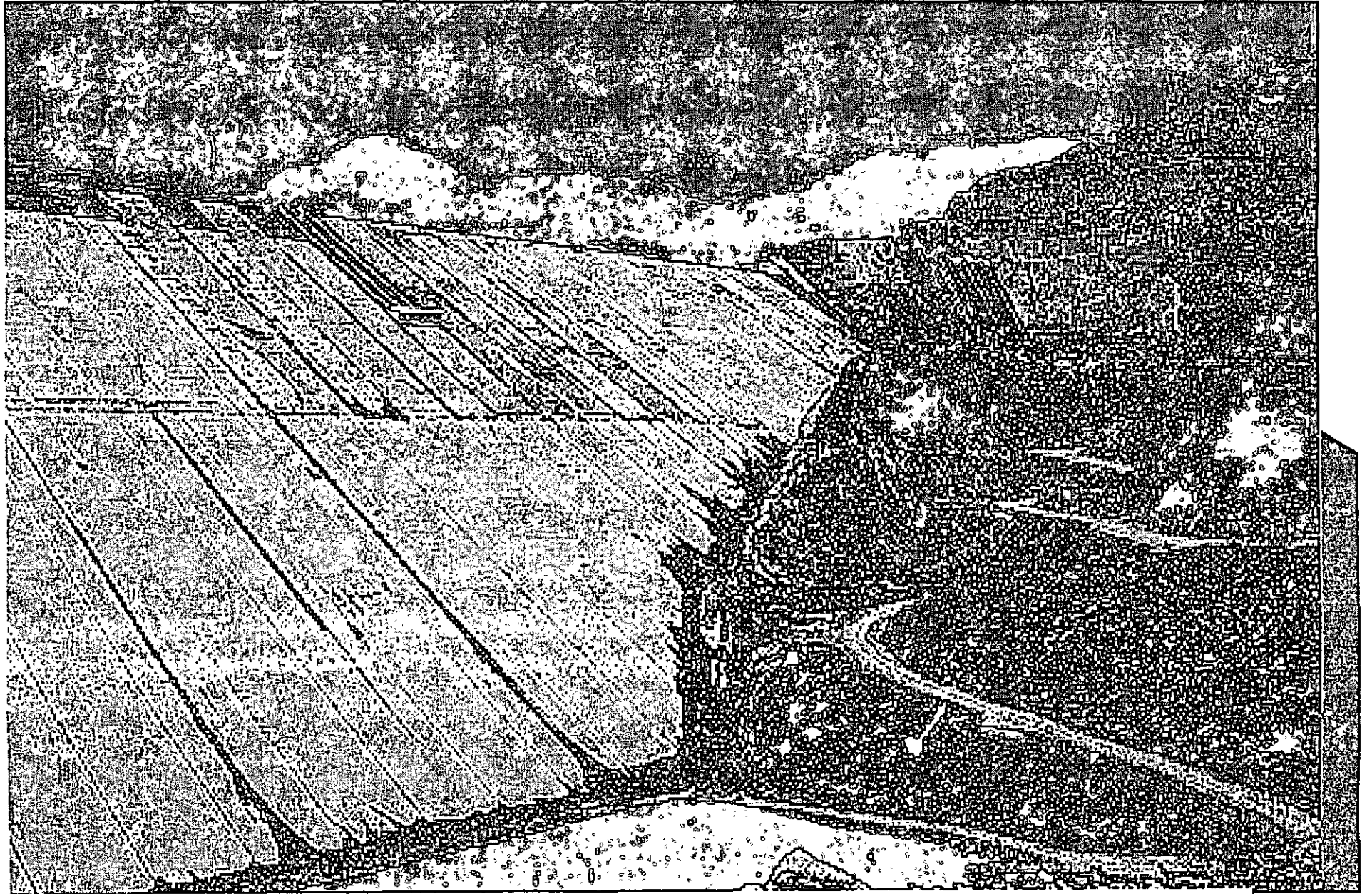
Vista General Colados 2da Etapa



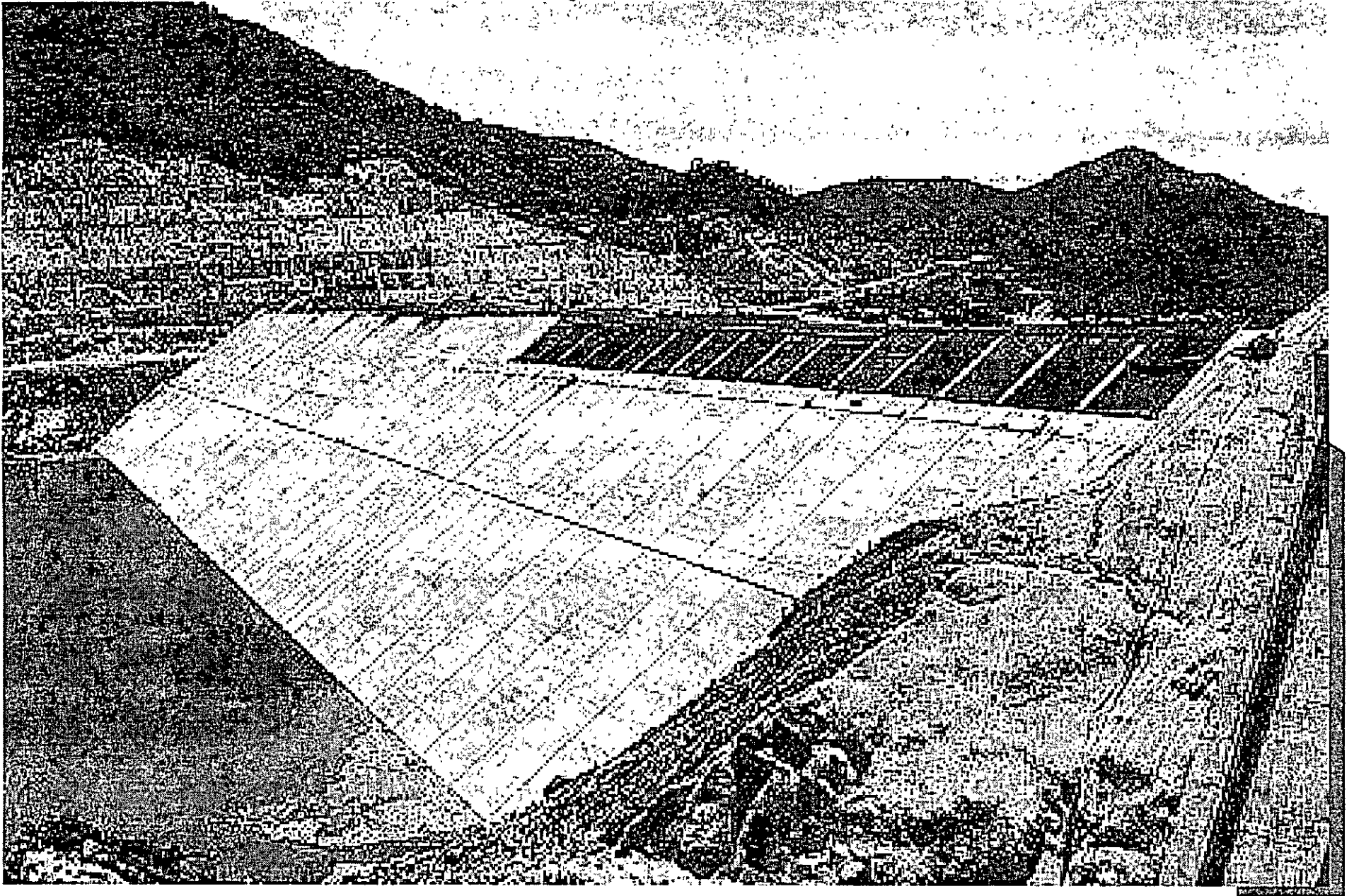
Colado de Losas 3ra Etapa



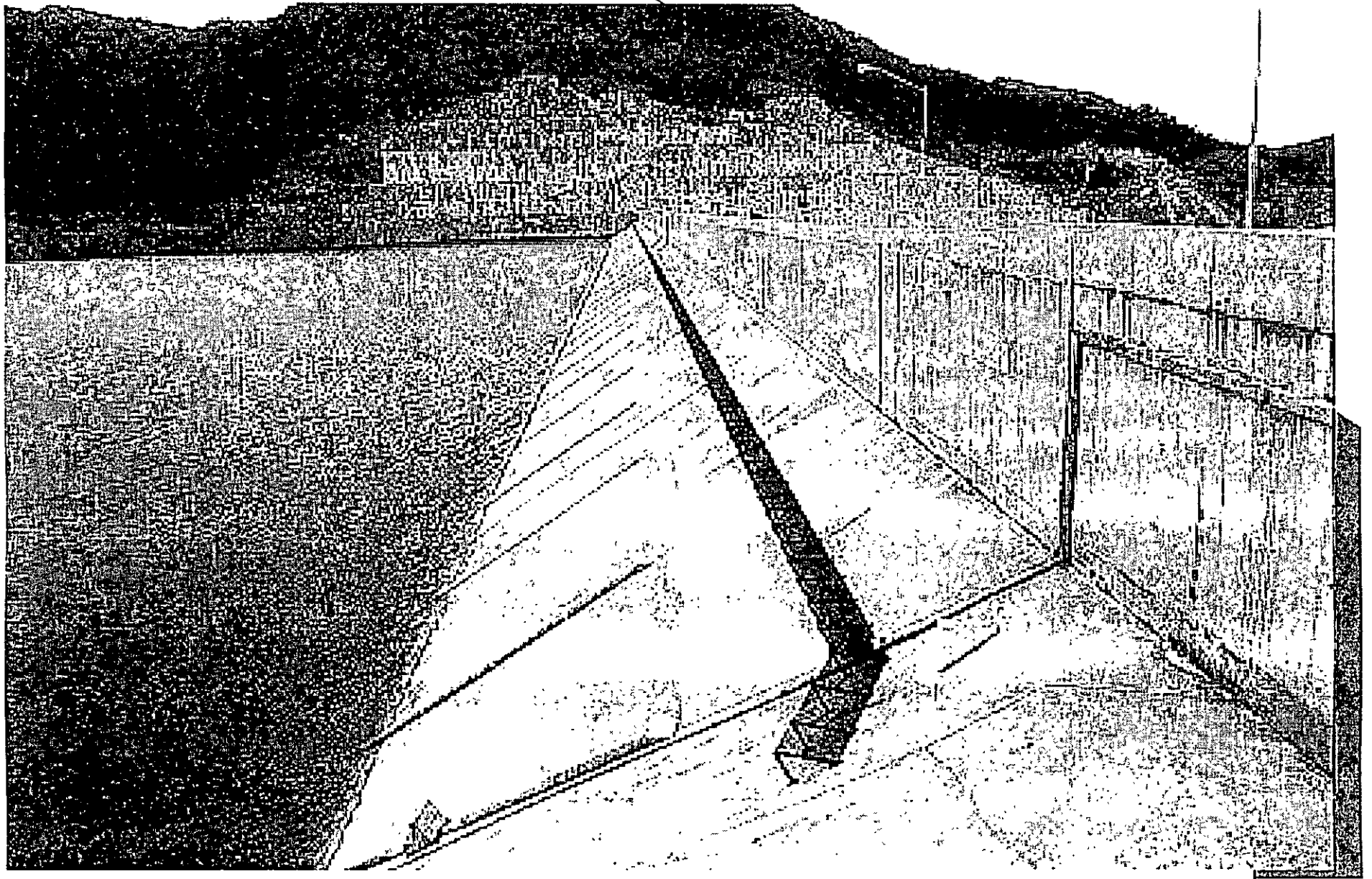
Vista General Colados 3ra Etapa



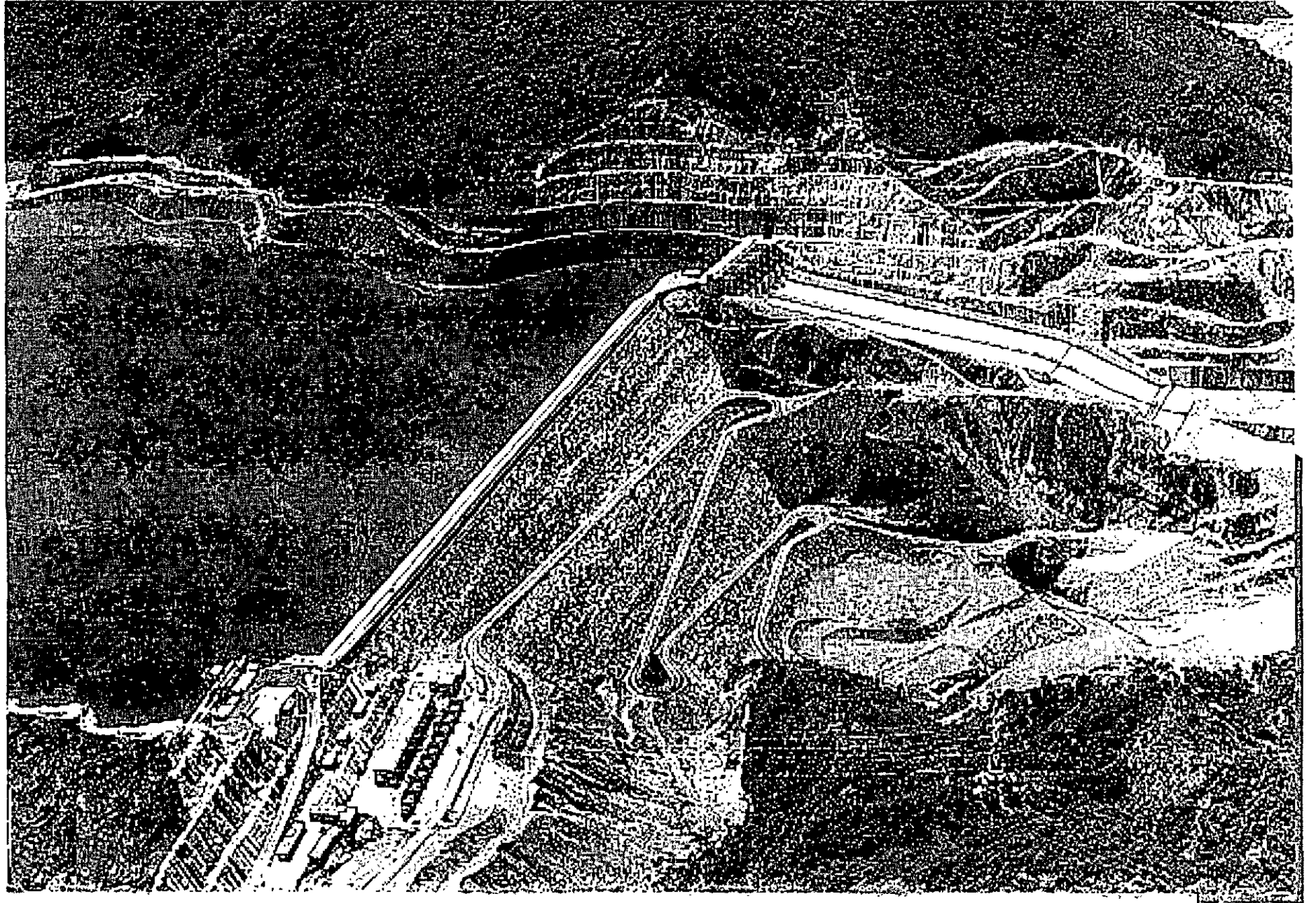
Colado de Losas 4ta Etapa



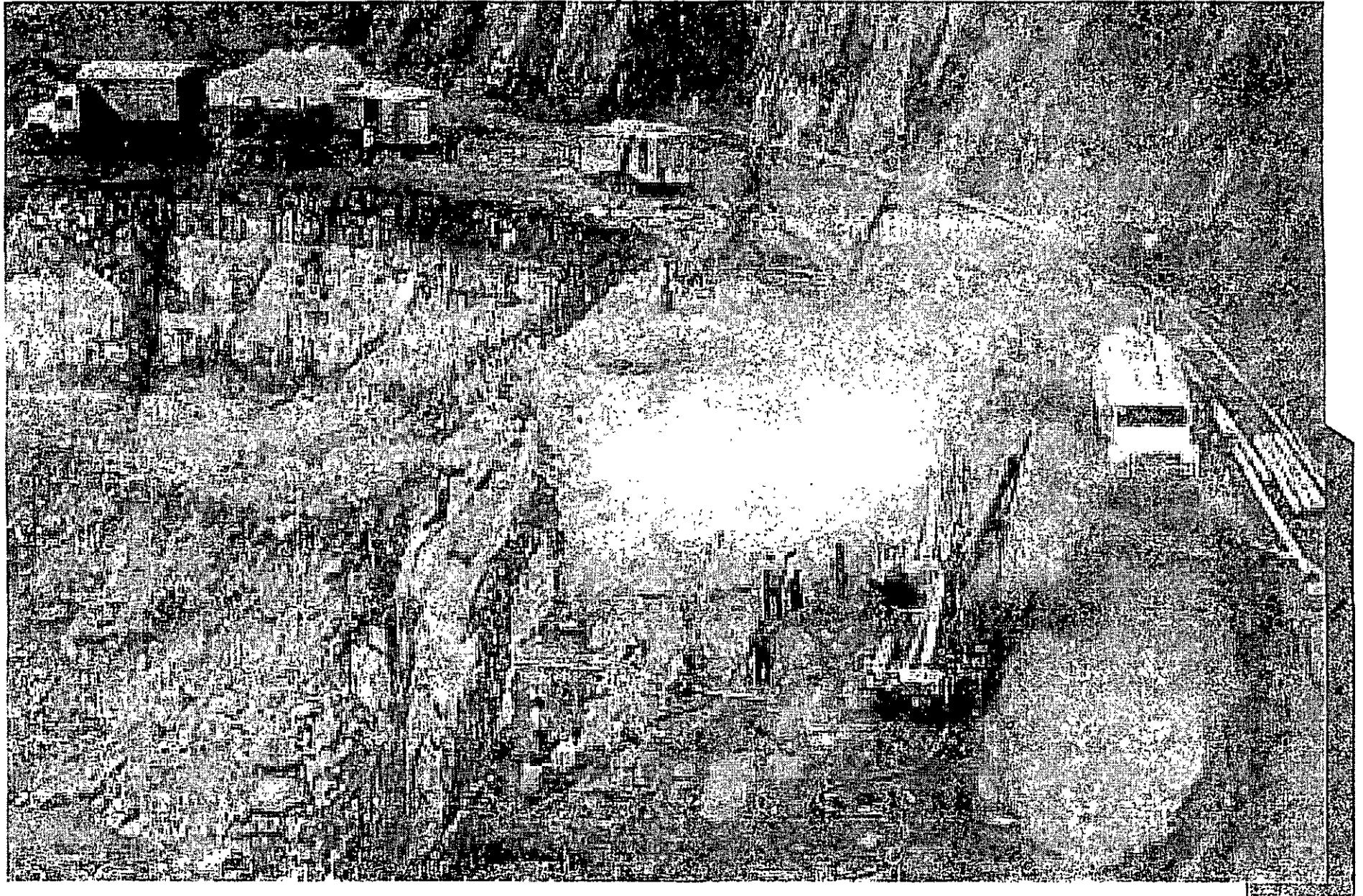
Cortina Acabado Final - Parapeto



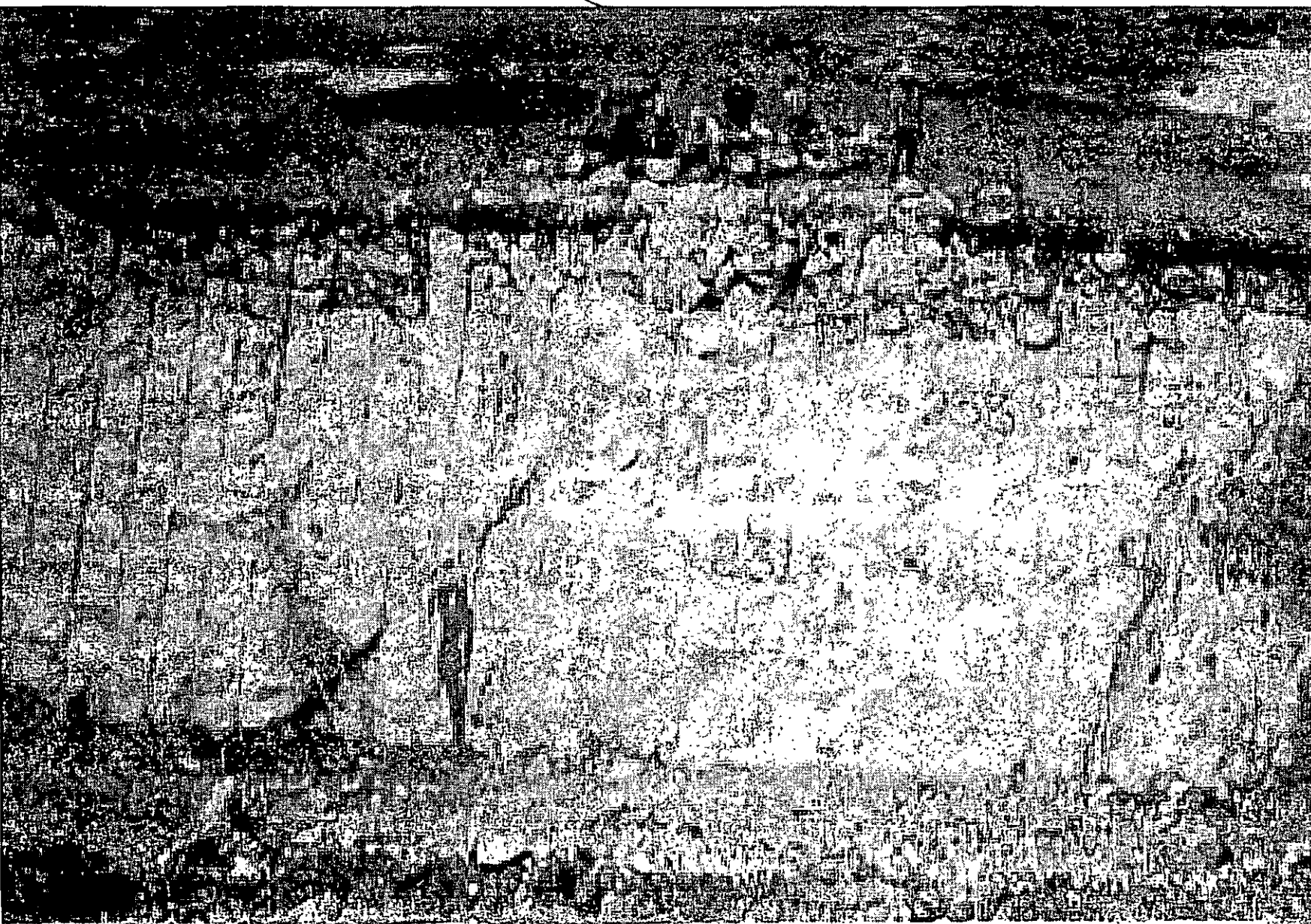
Vista General Cortina



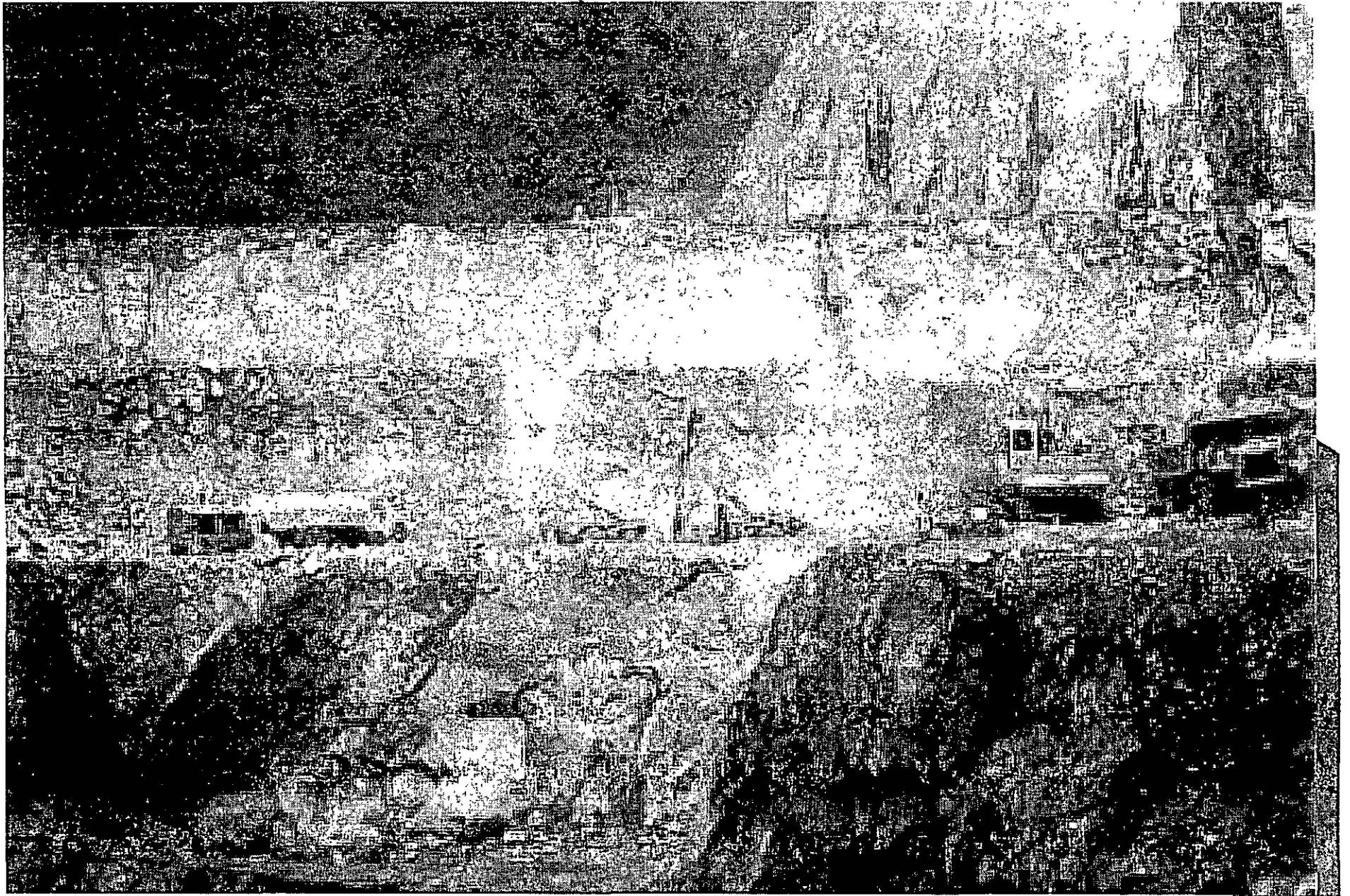
Obra de Toma



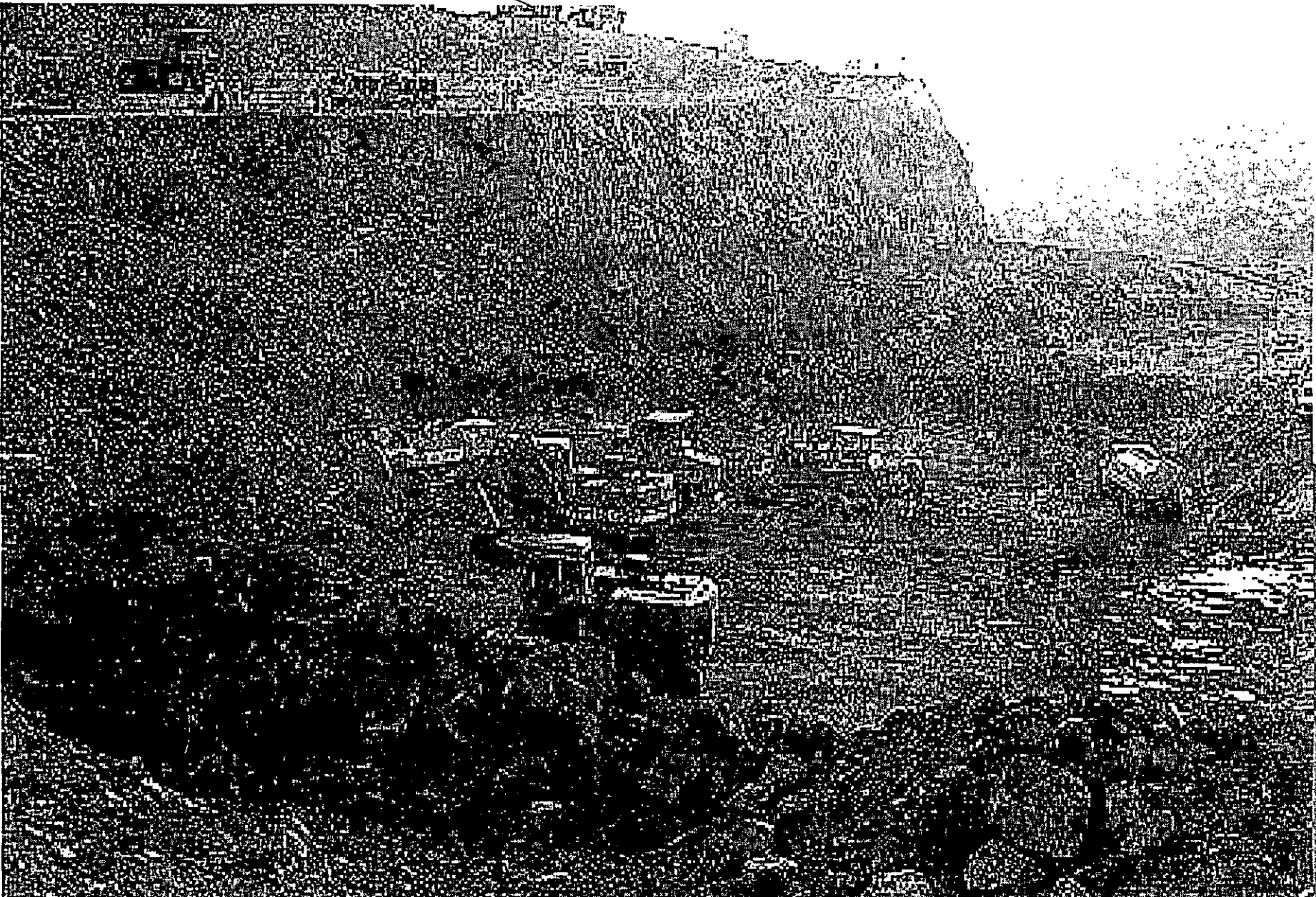
Obra de Toma



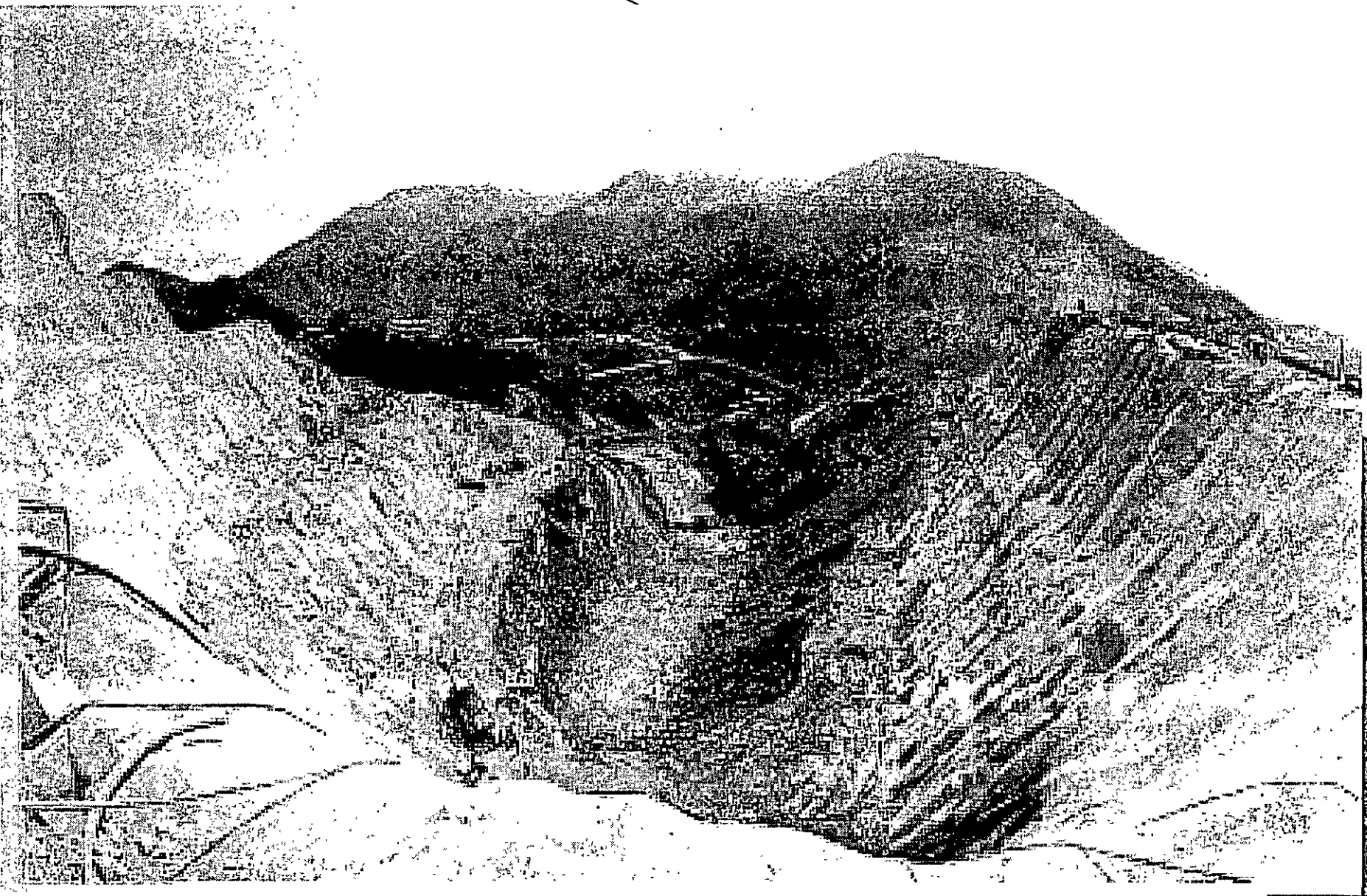
Obra de Toma



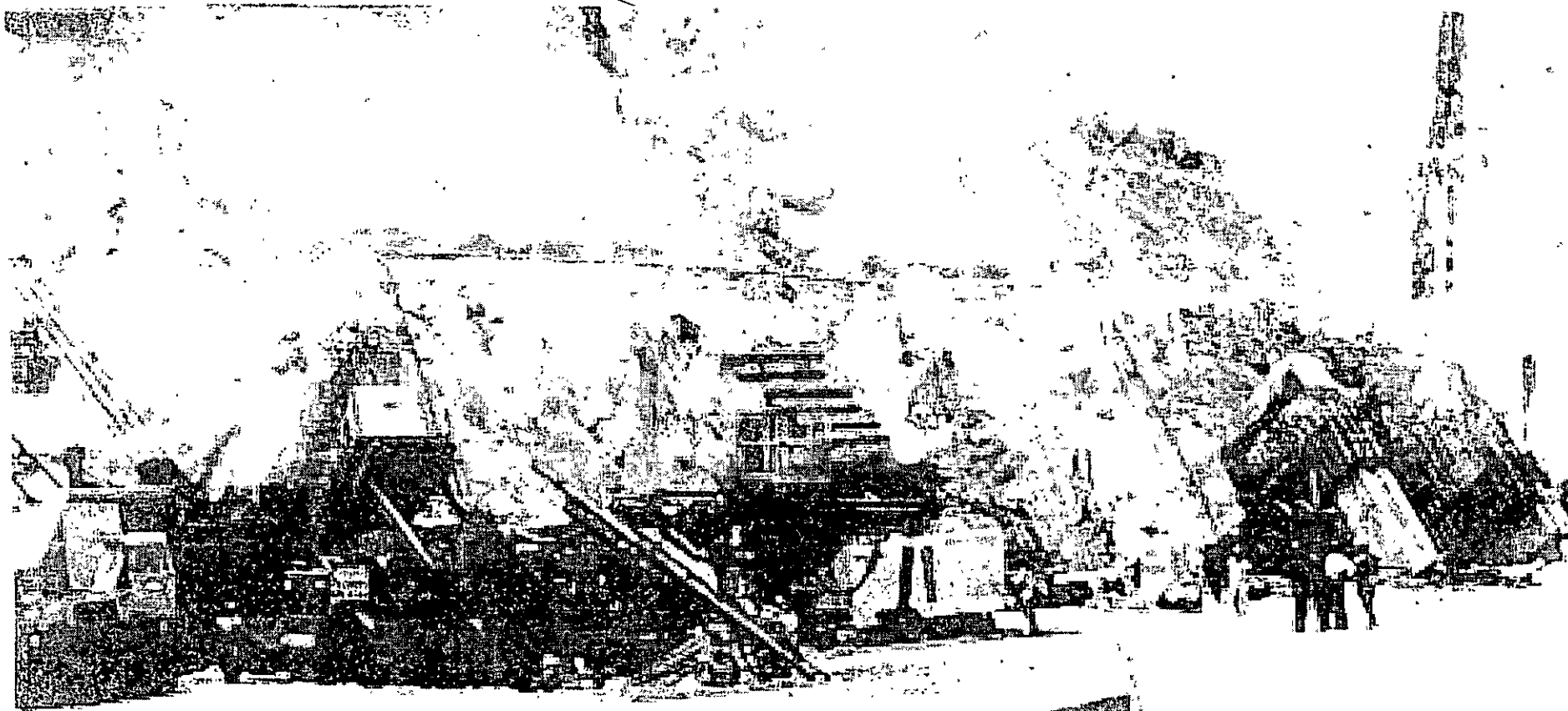
Obra de Toma-Excavación



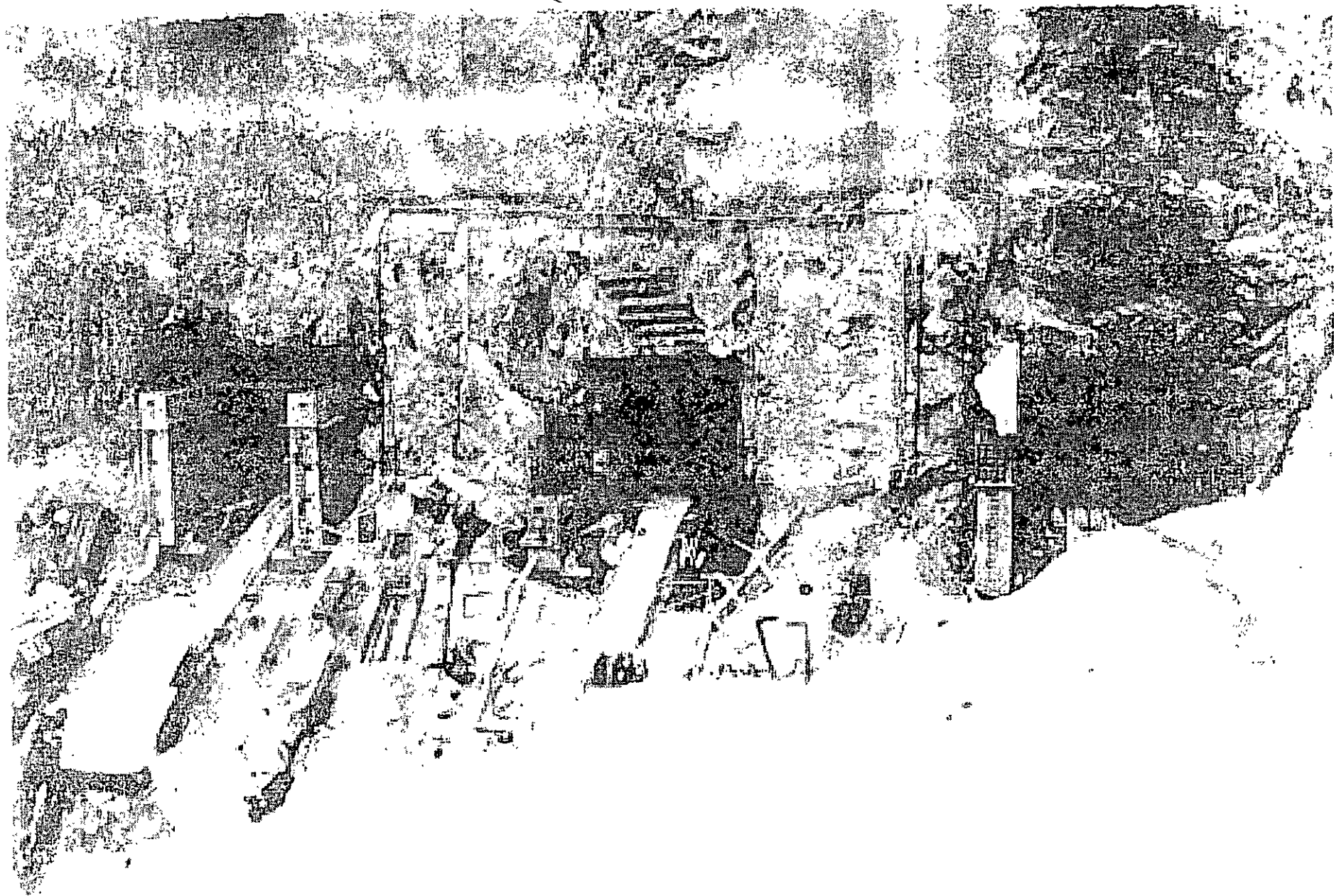
Obra de Toma-Excavación



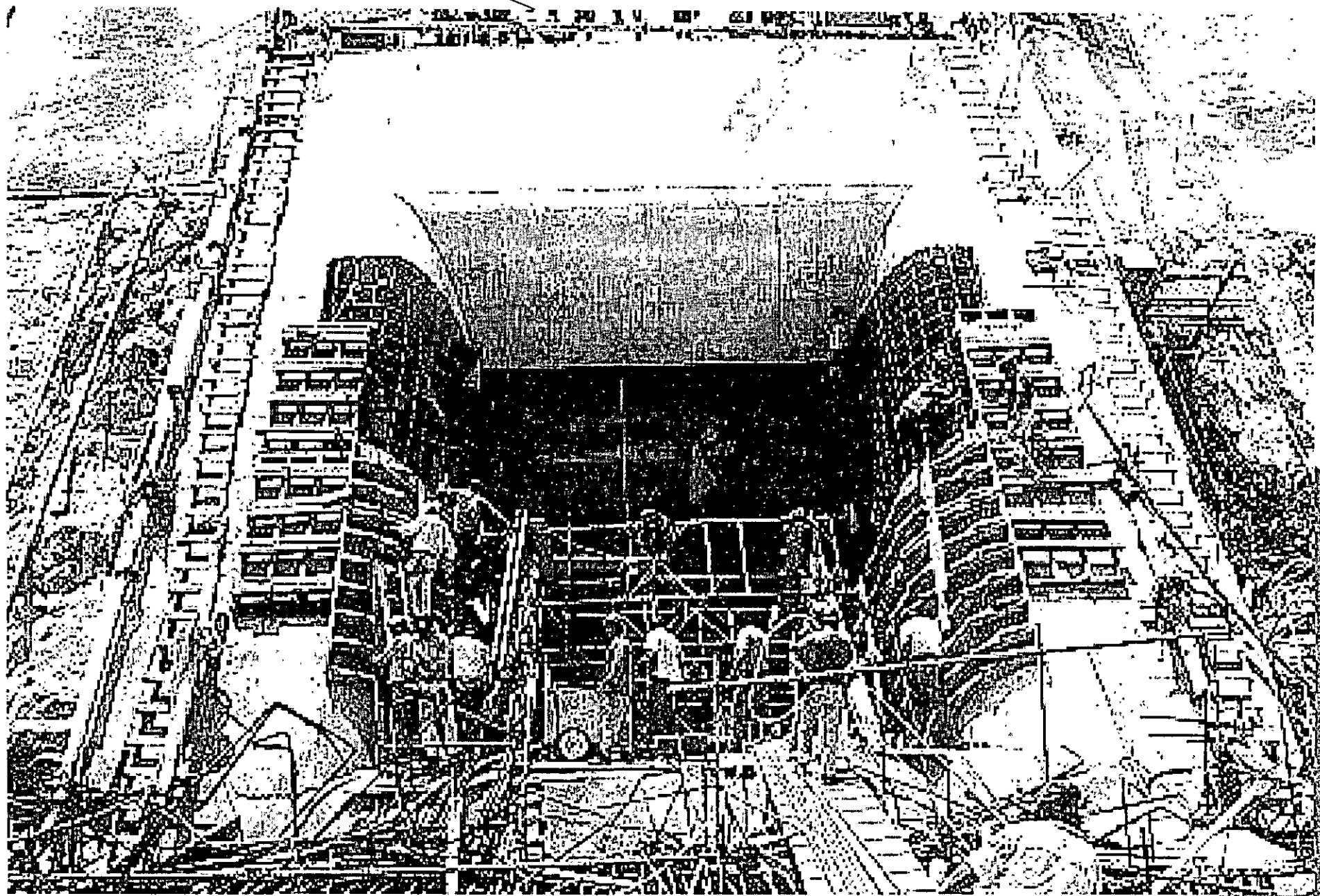
Obra de Toma - Concretos



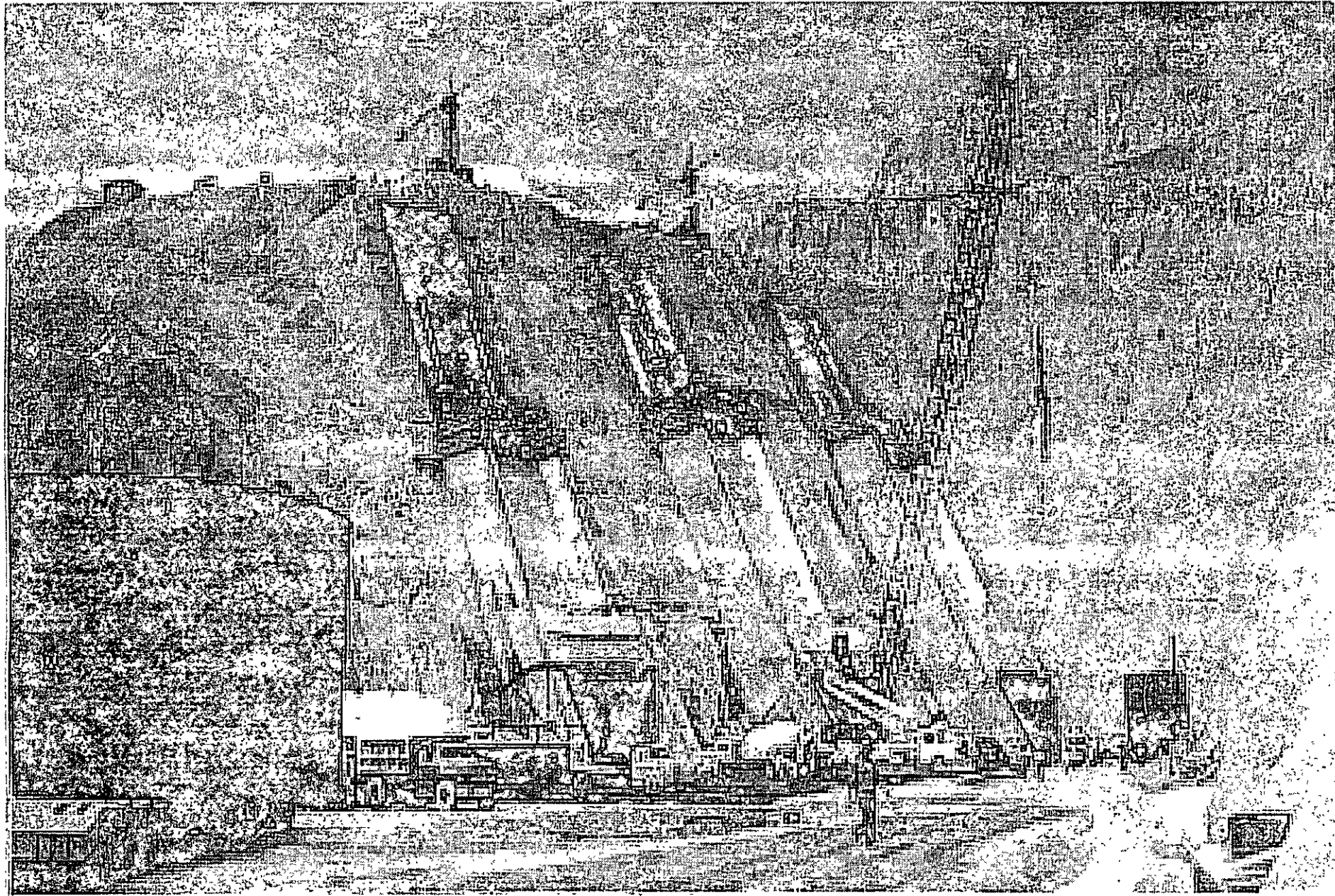
Obra de Toma - Concretos



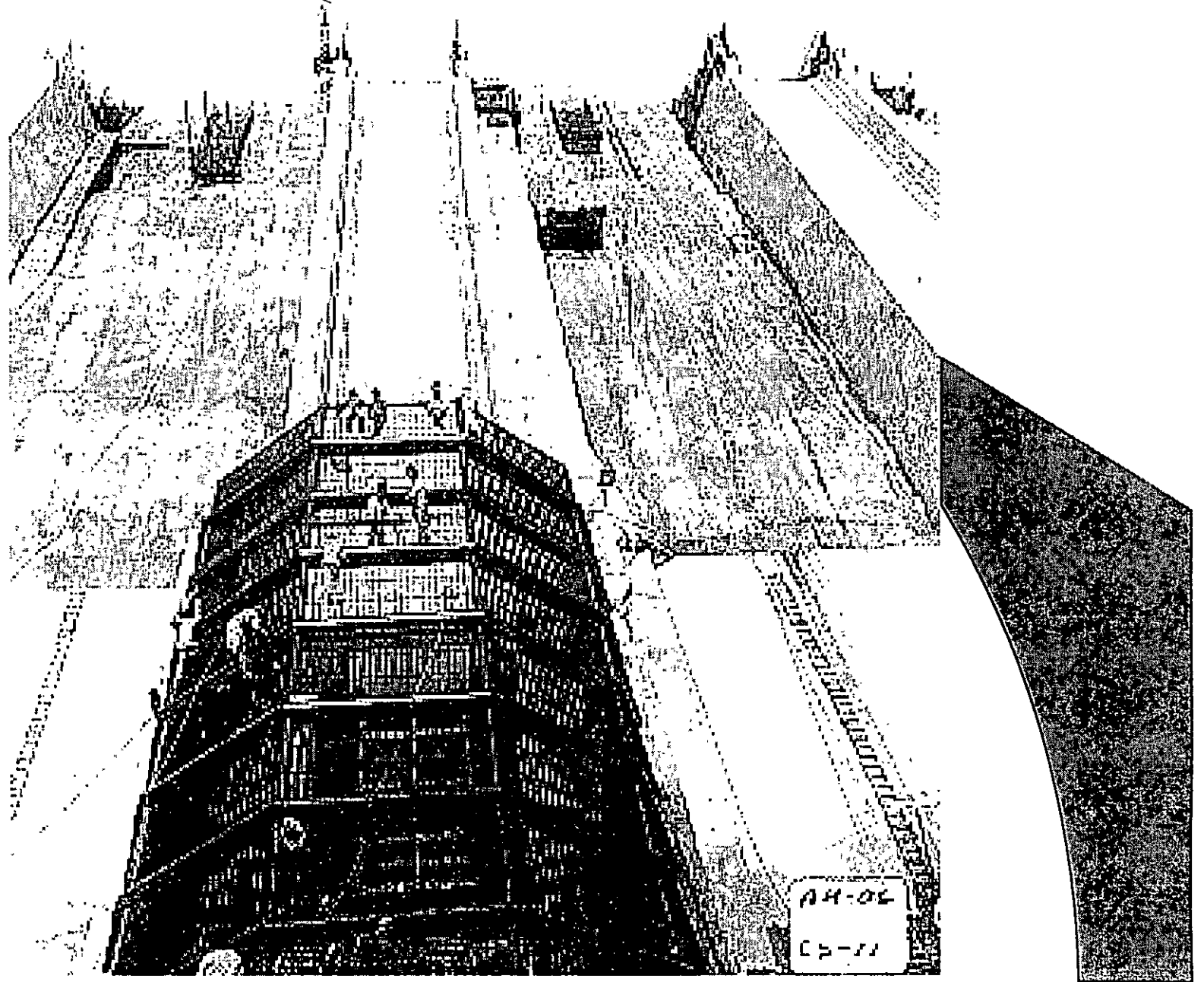
Obra de Toma - Concretos



Obra de Toma - Concretos



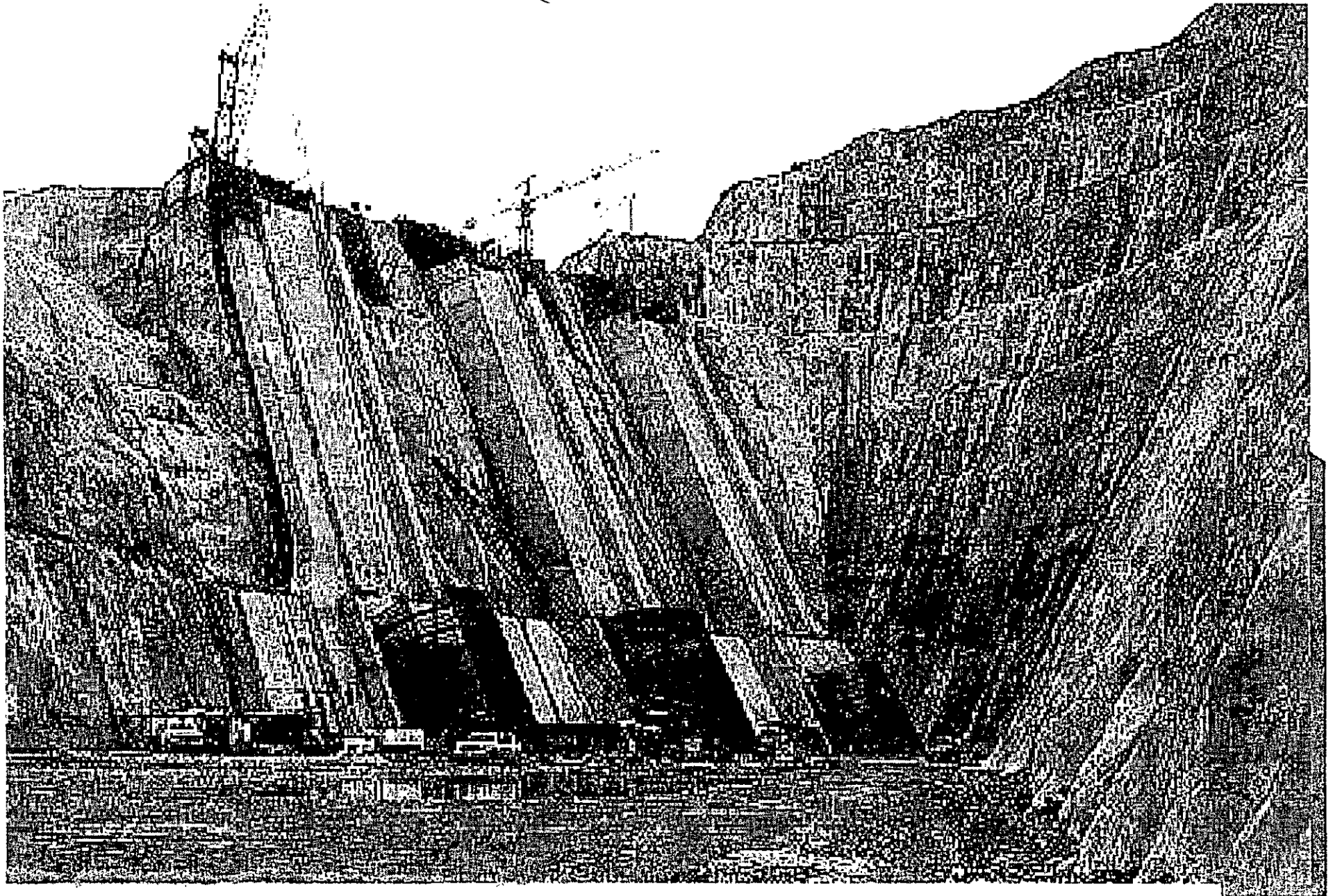
Obra de Toma-Concretos



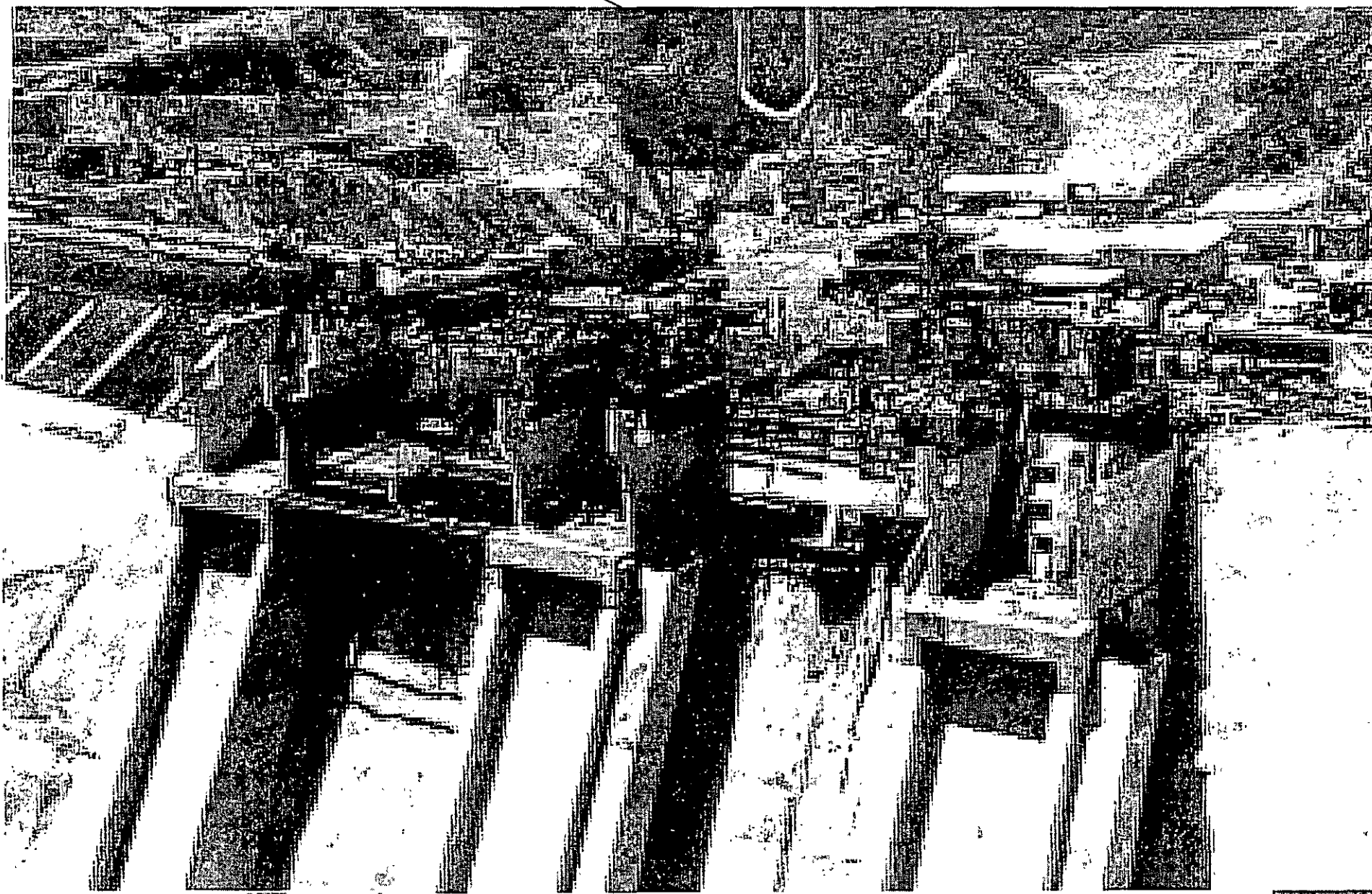
AH-02

C2-11

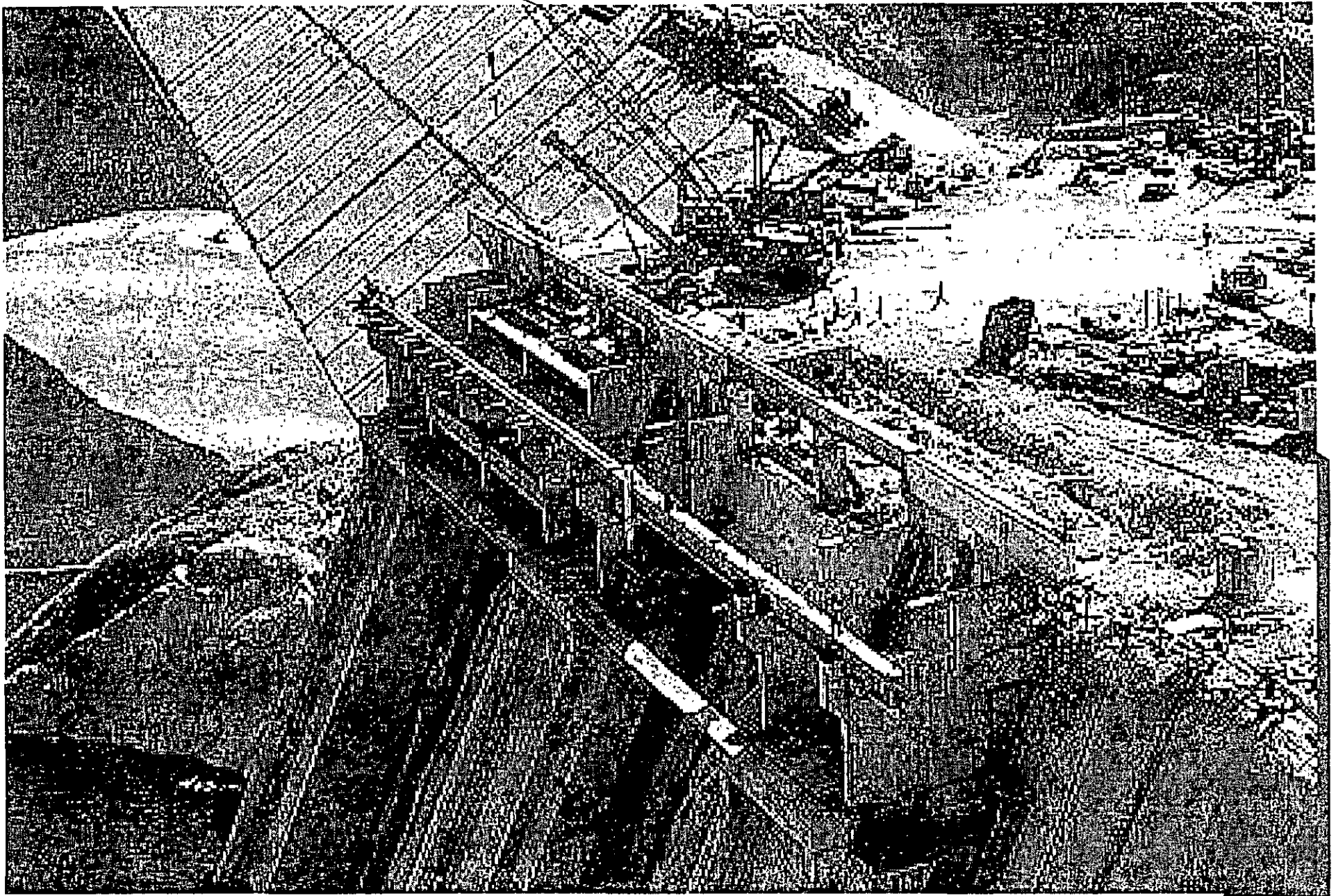
Obra de Toma-Concretos



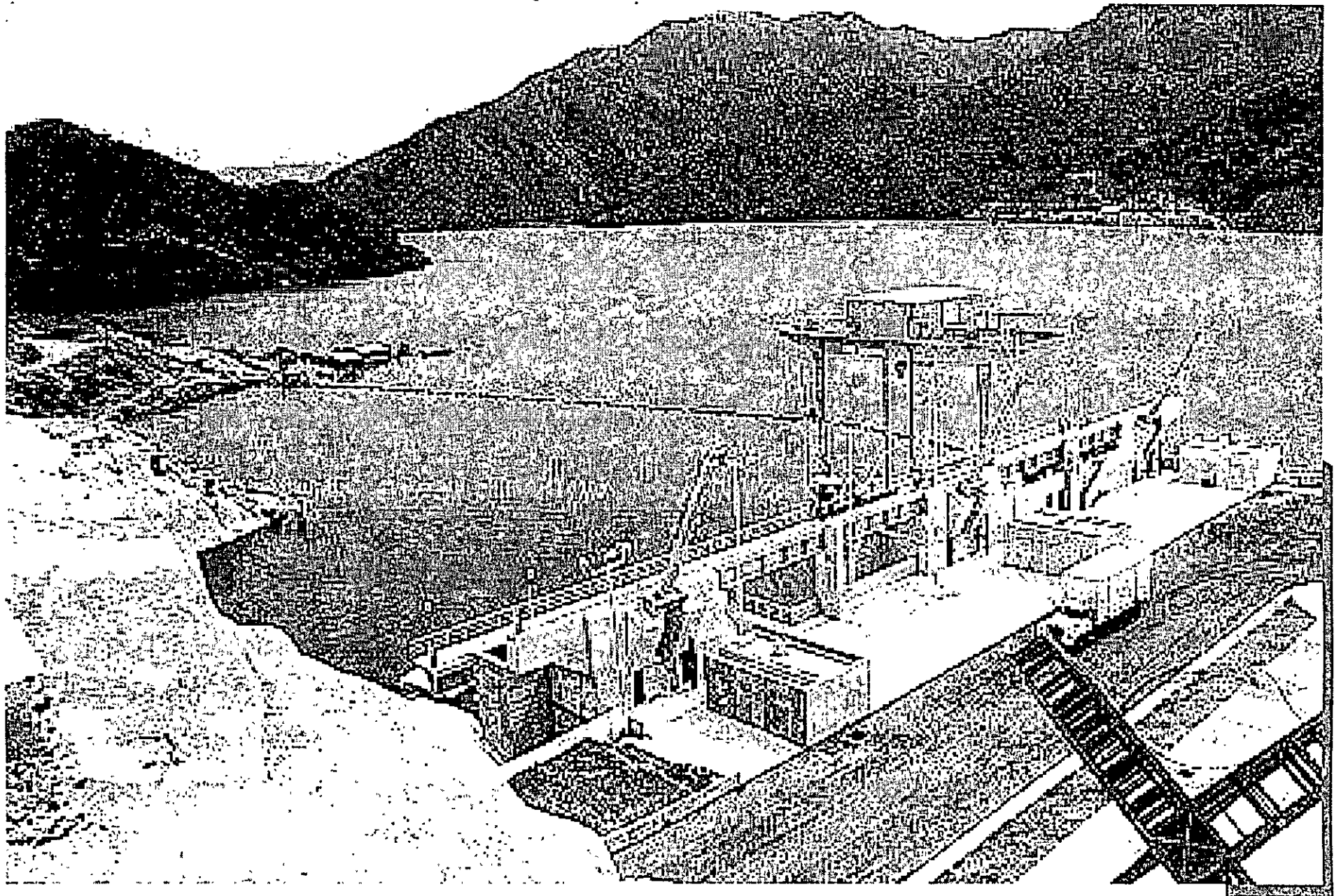
Obra de Toma-Concretos



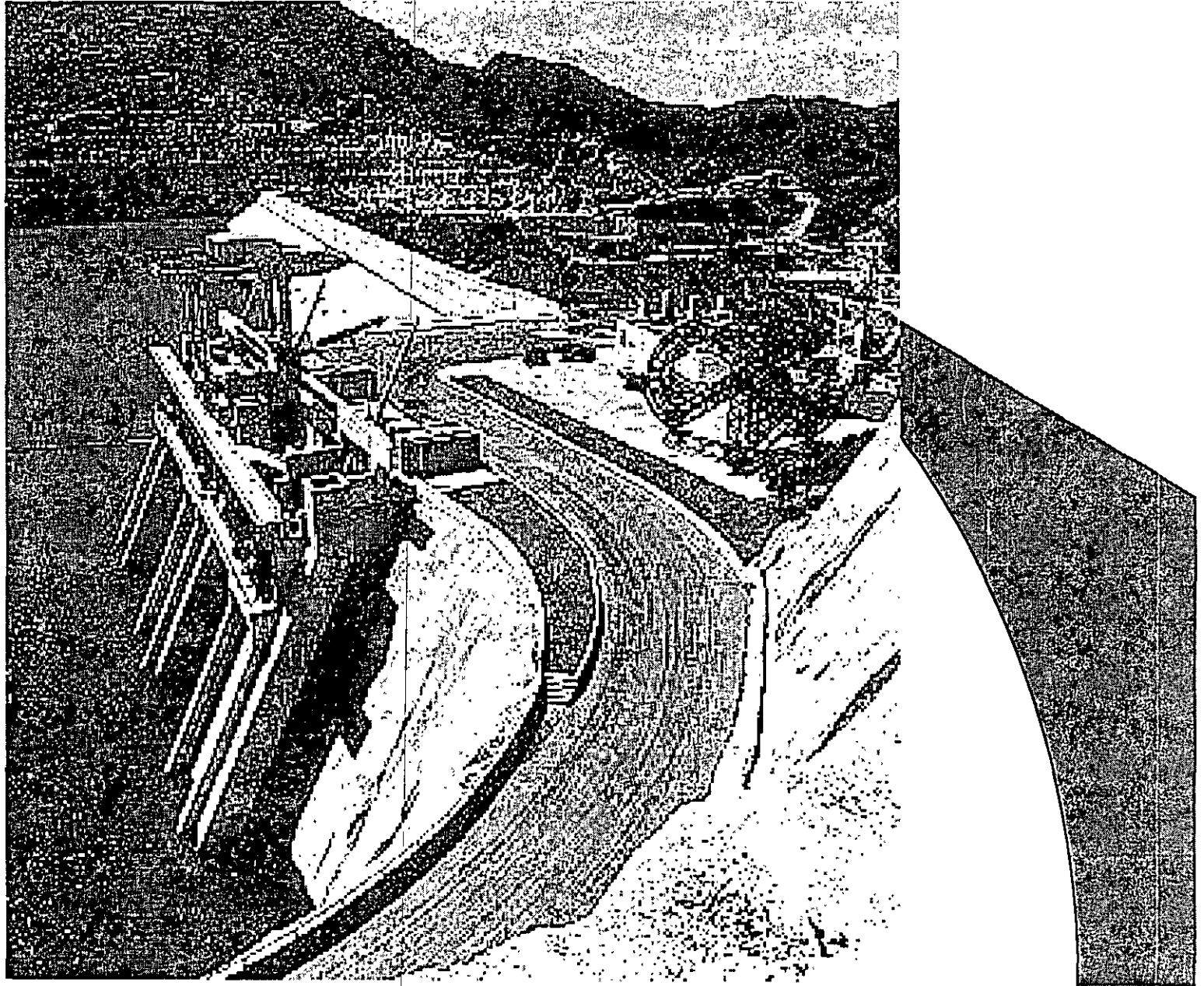
Obra de Toma-Concretos



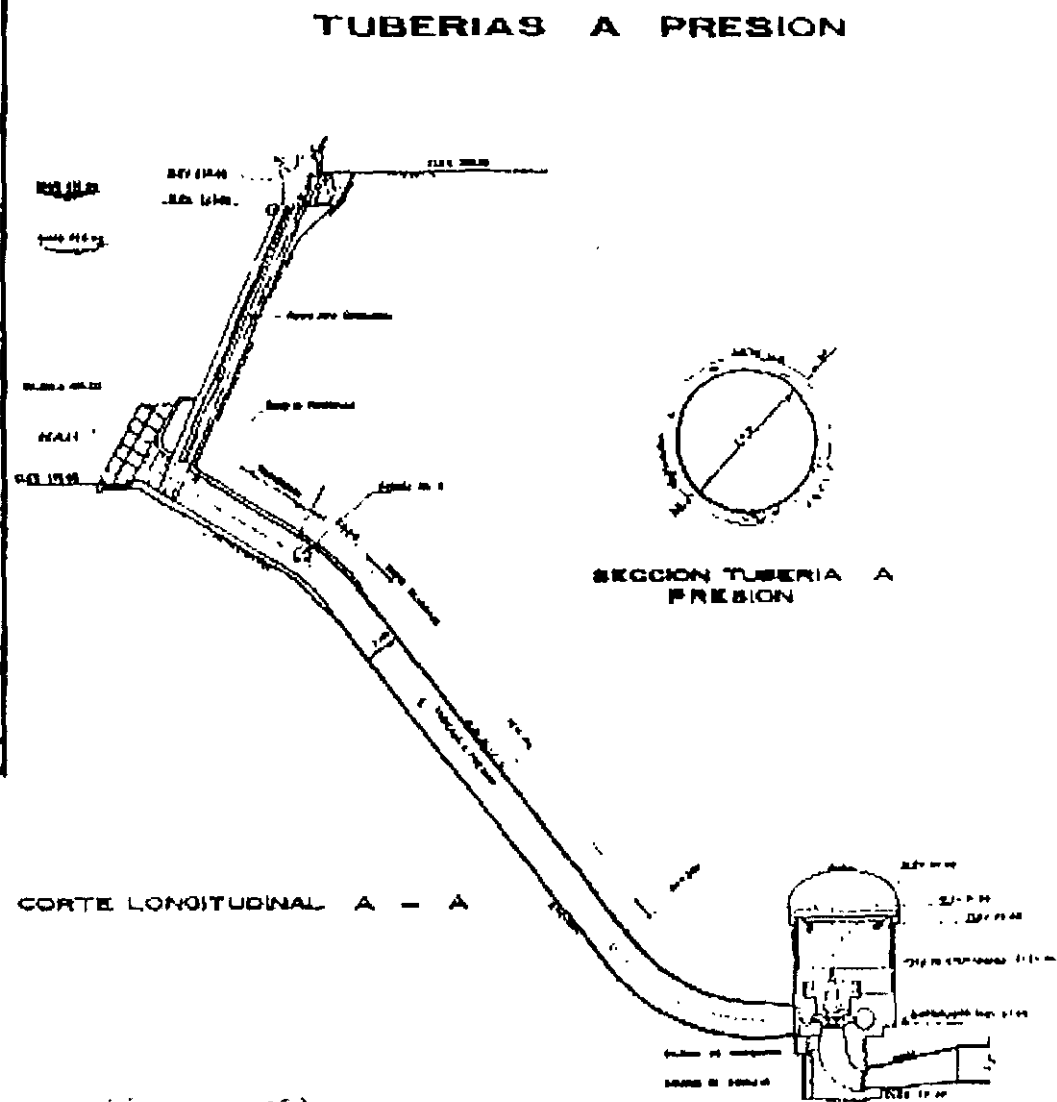
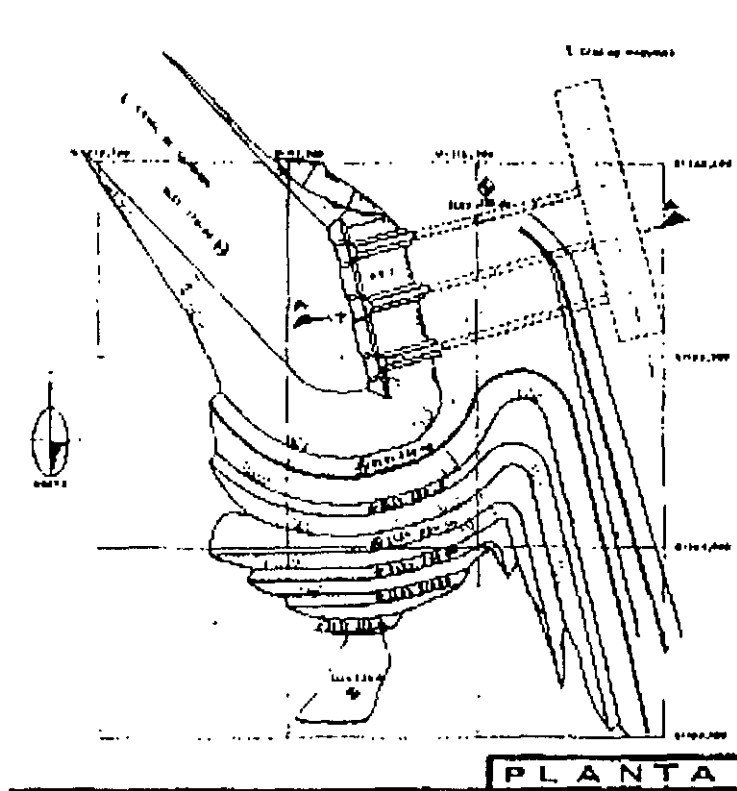
Obra de Toma-Vista General



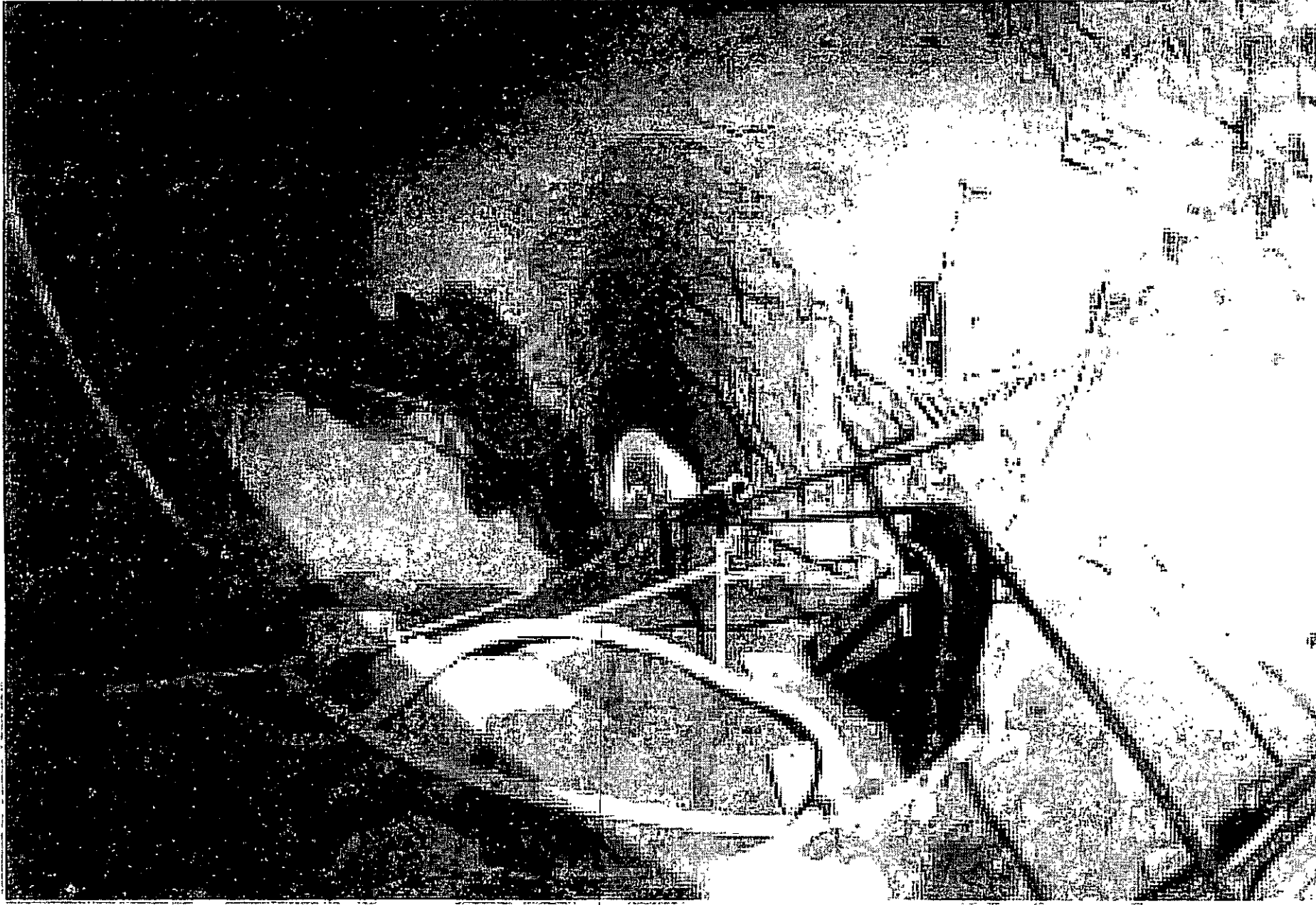
Obra de Toma-Vista General



Tubería de Presión



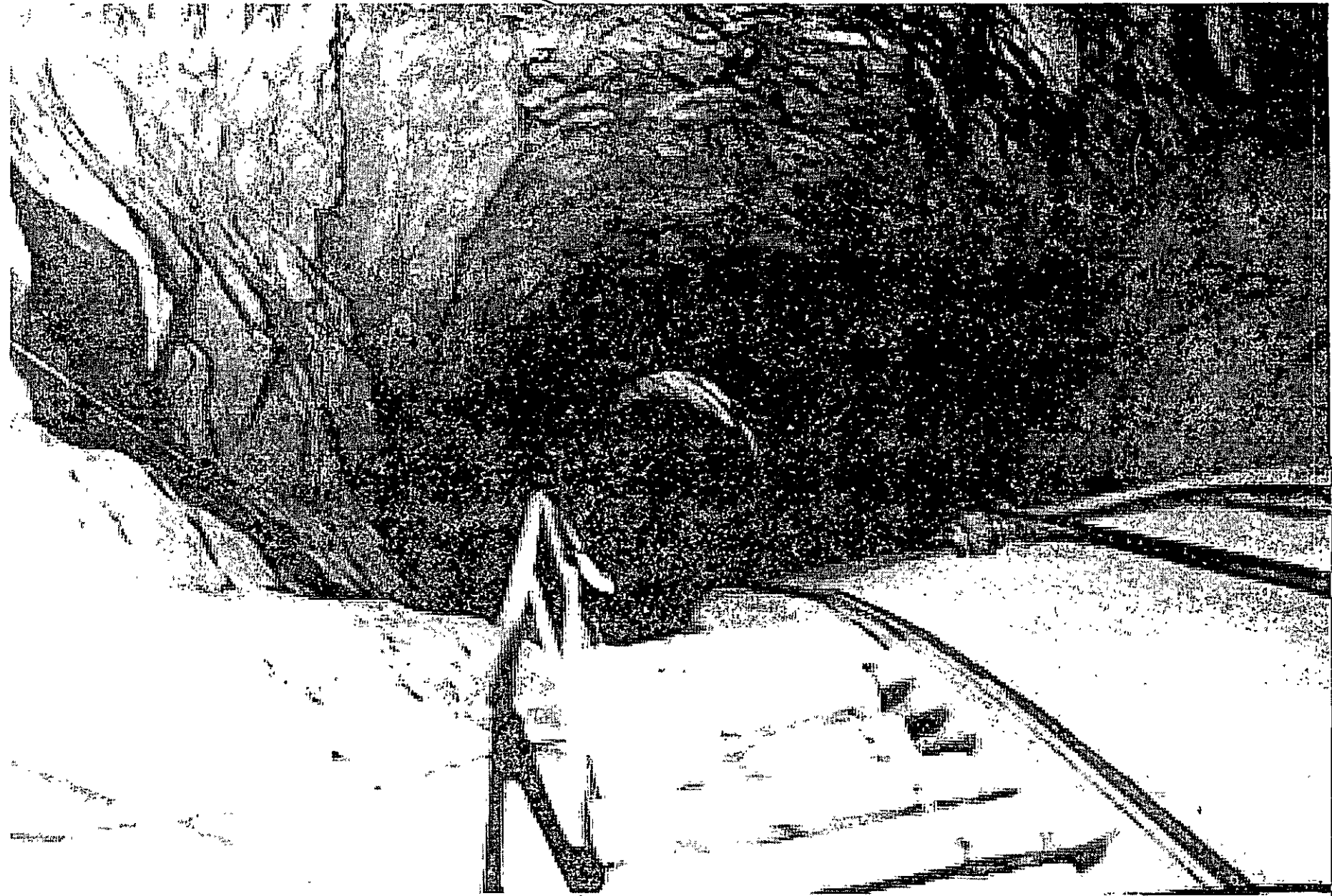
Tubería de Presión



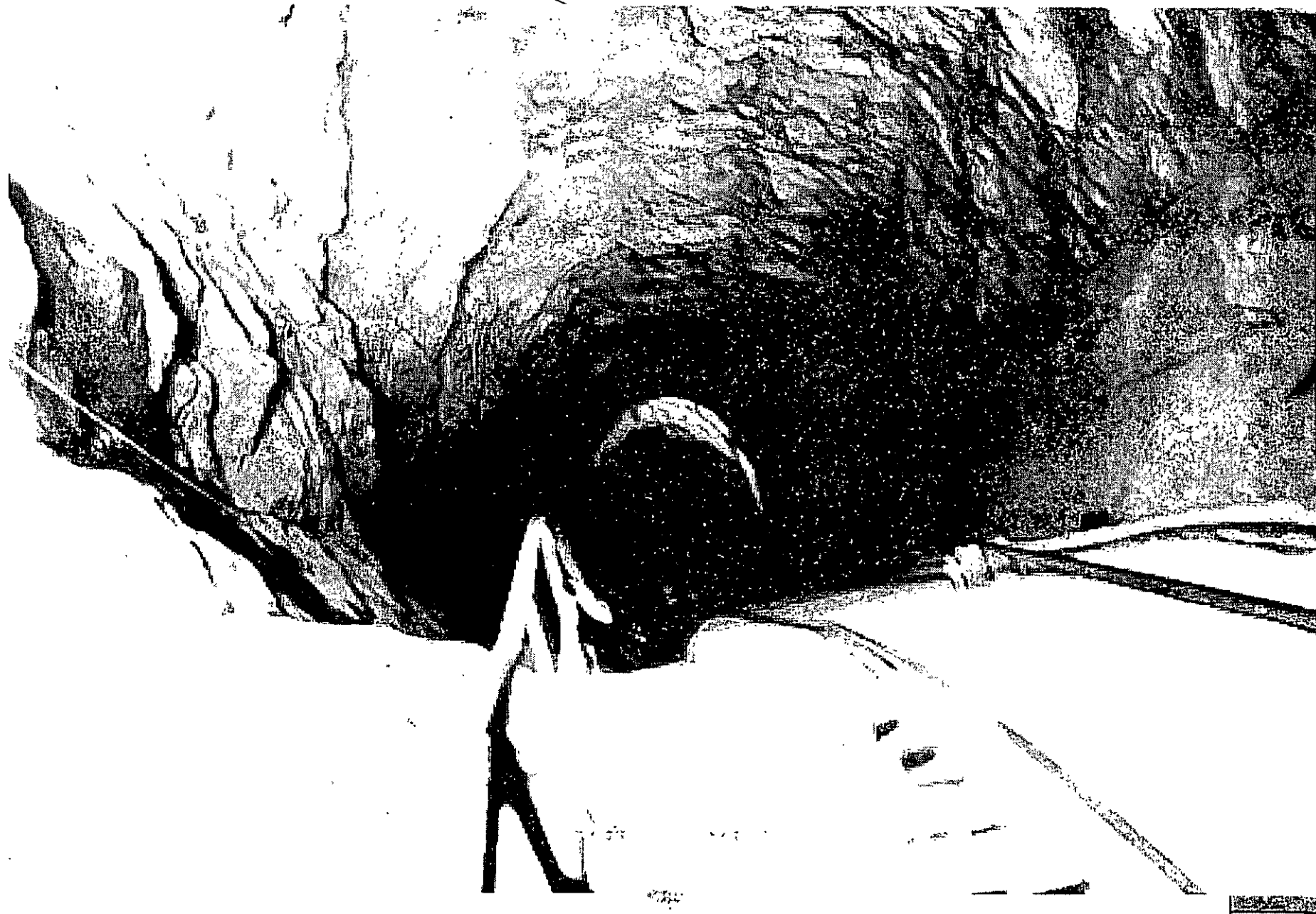
Tubería de Presión-Excavación



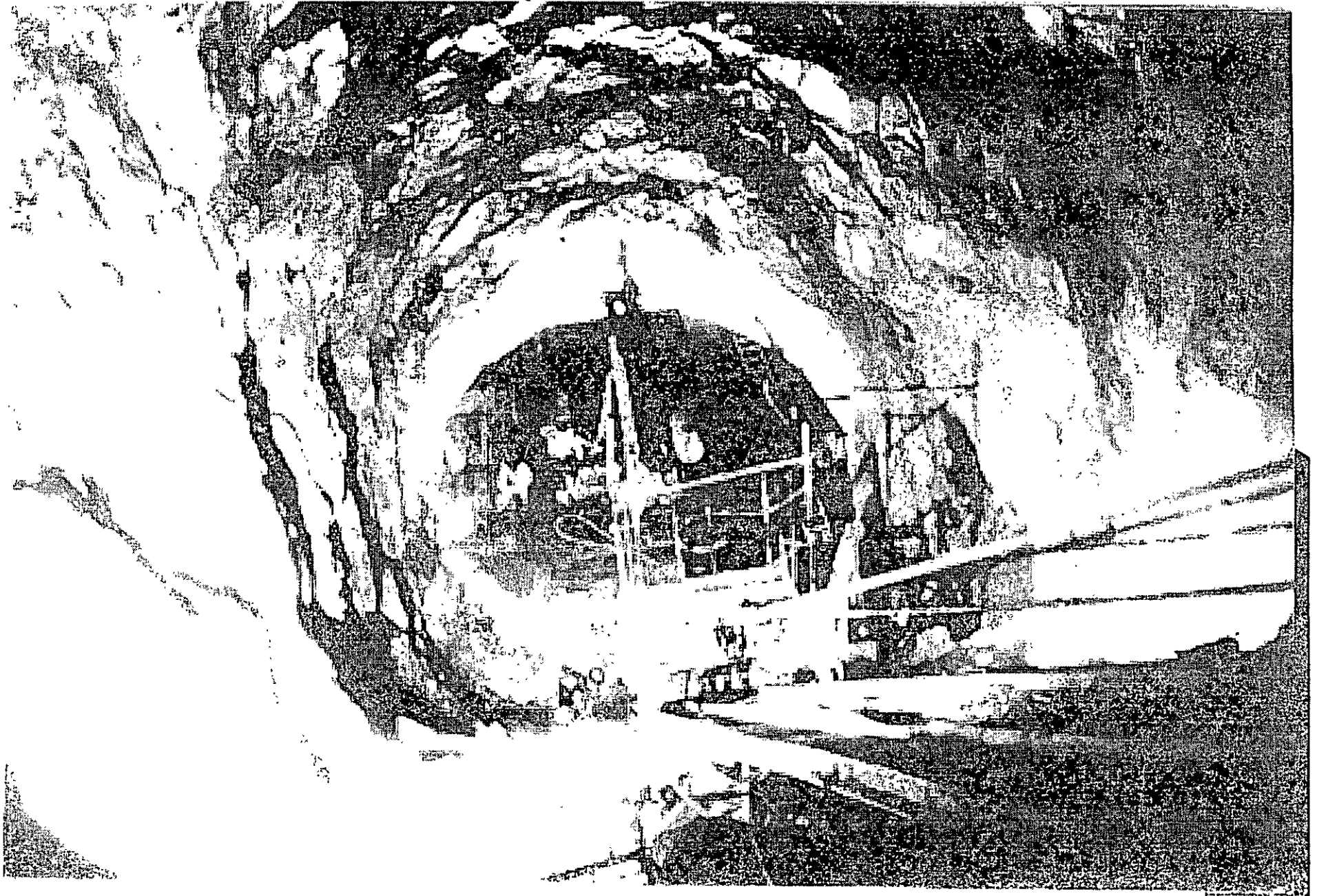
Tubería de Presión



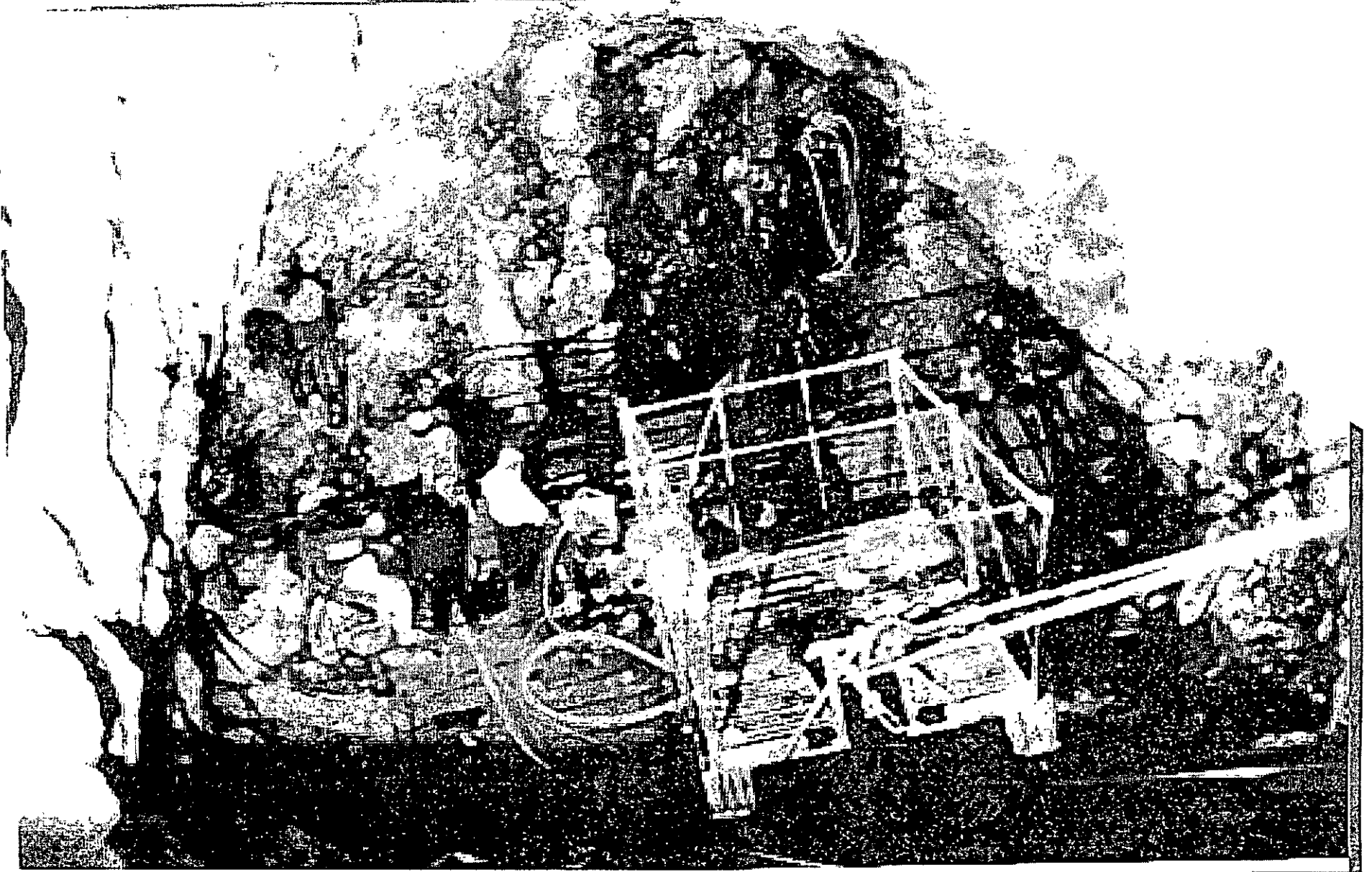
Tubería de Presión



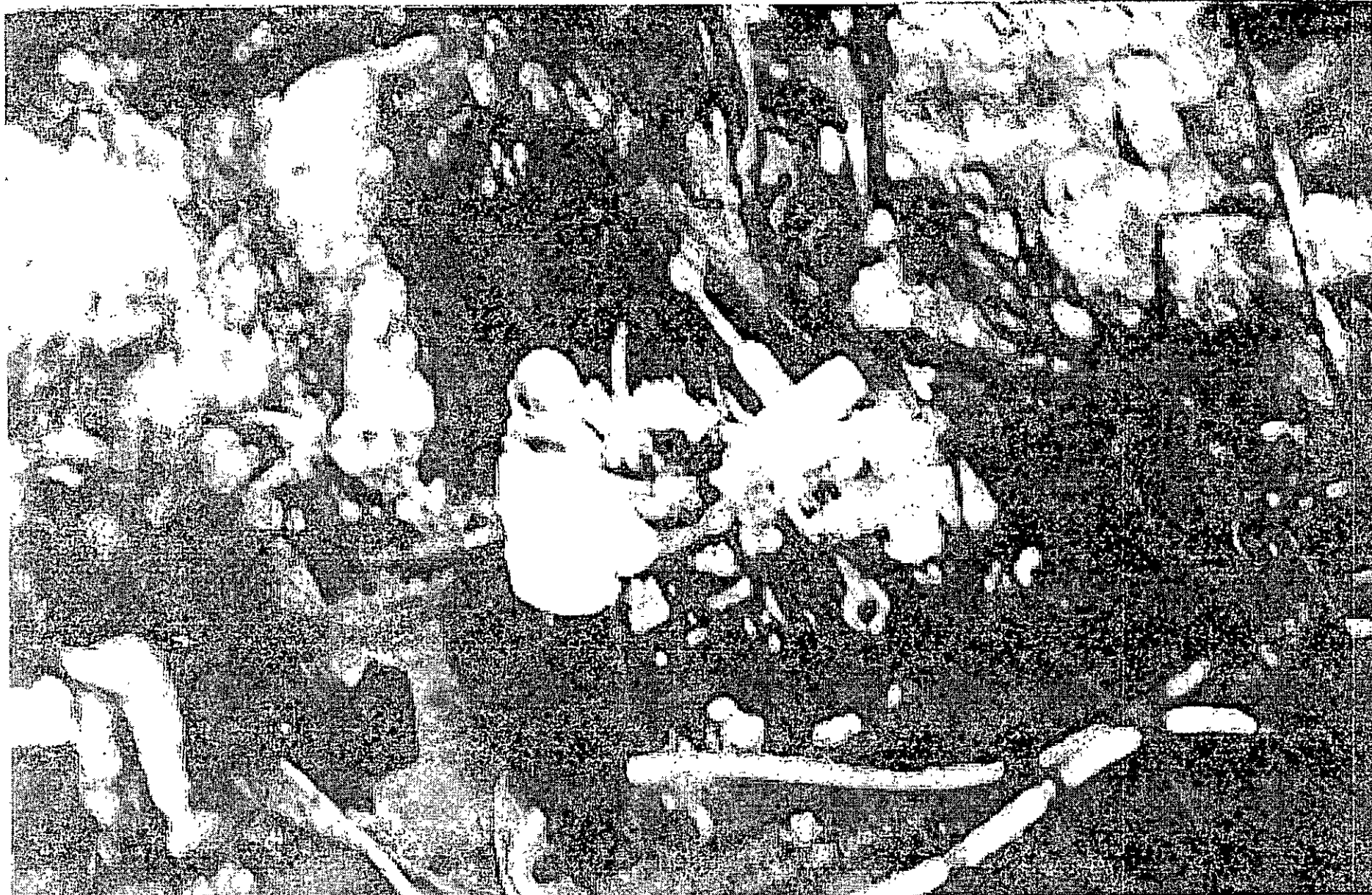
Tubería de Presión- Excavación



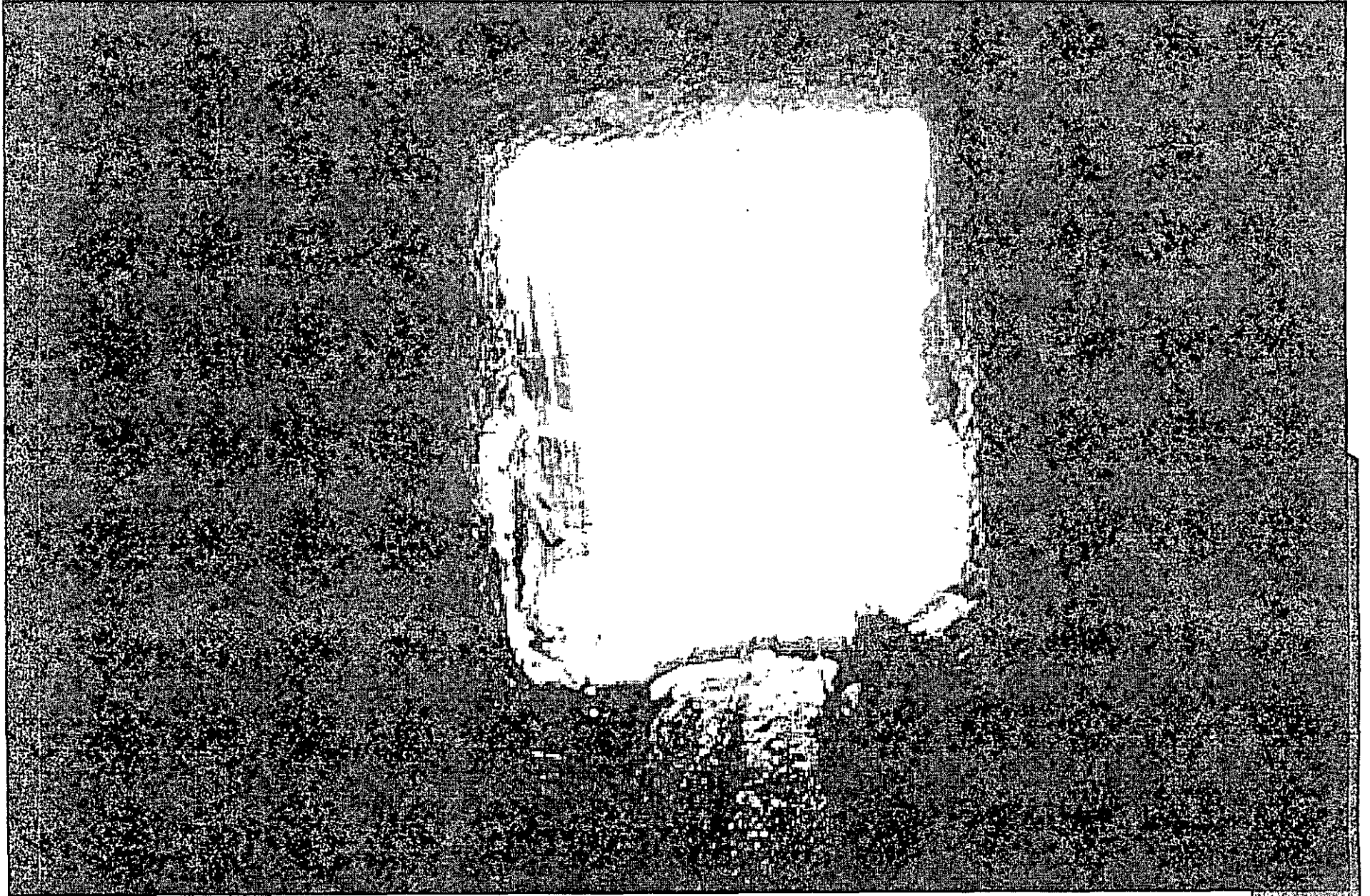
Tubería de Presión - Excavación



Tubería de Presión -Excavación



Tubería de Presión

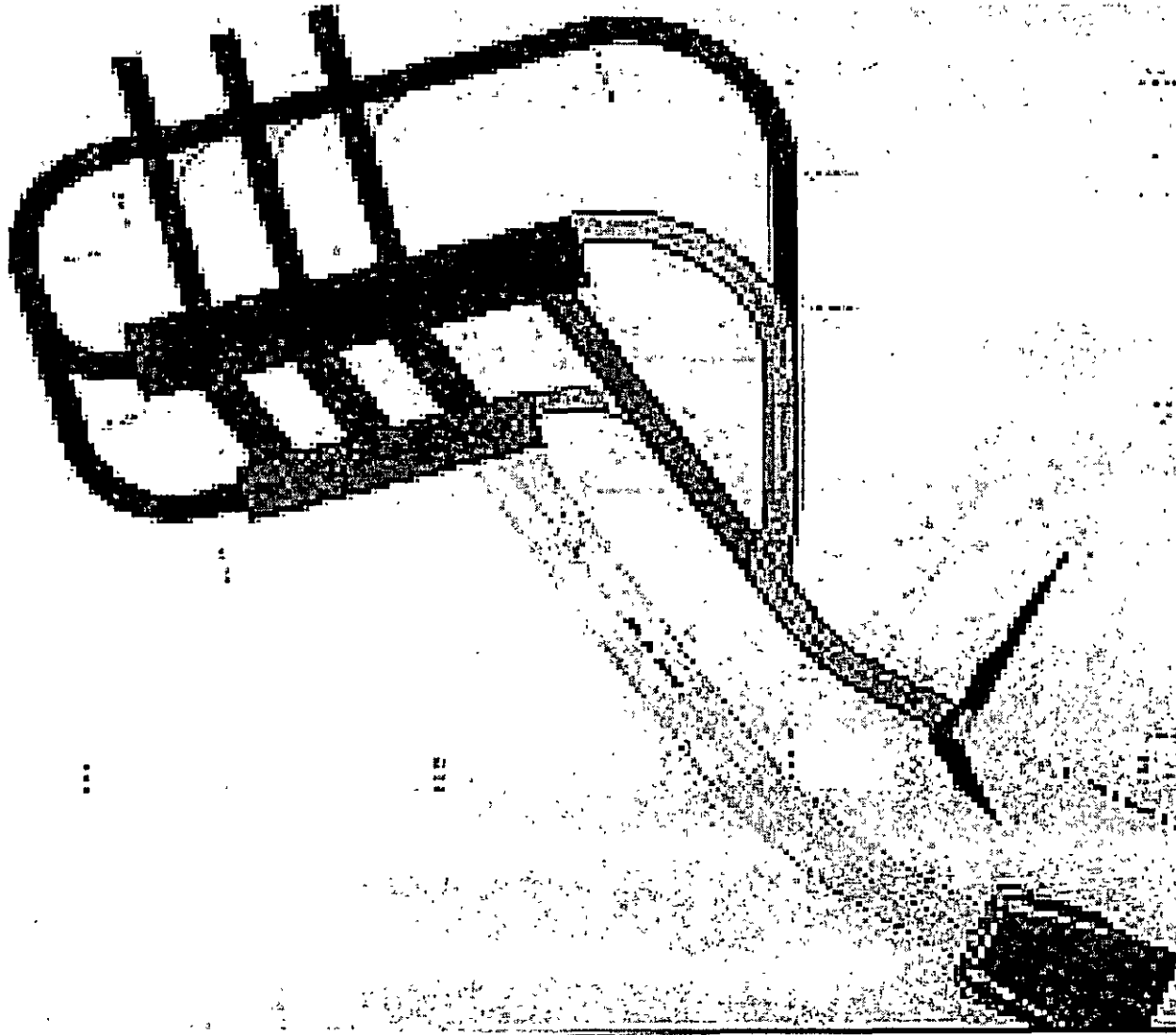


Tuberías de Presión-Montajes

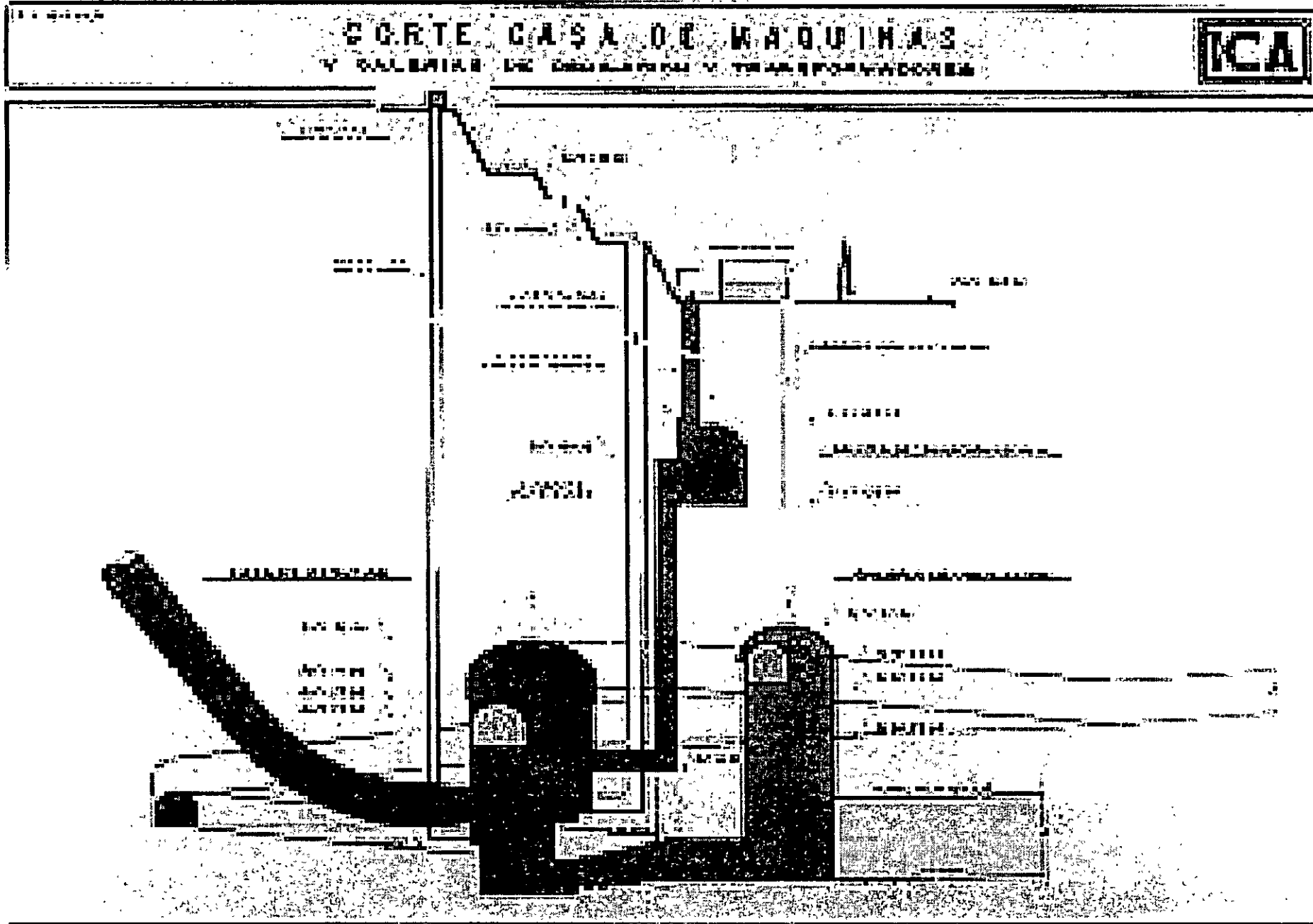


Casa de Máquinas

PLANTA OBRAS DE GENERACION



Casa de Máquinas-Corte Transversal

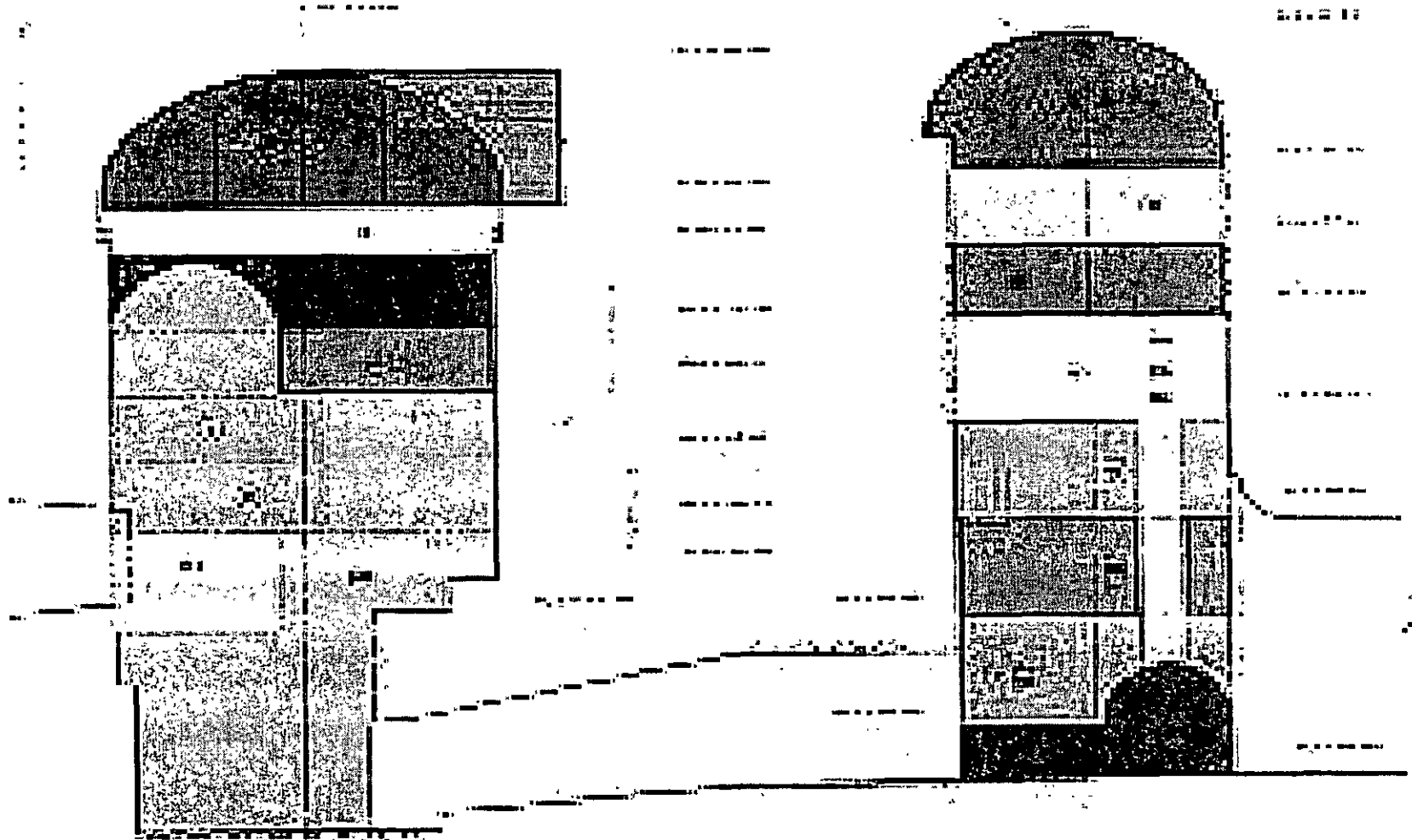


Casa de Máquinas-Galería de Oscilación

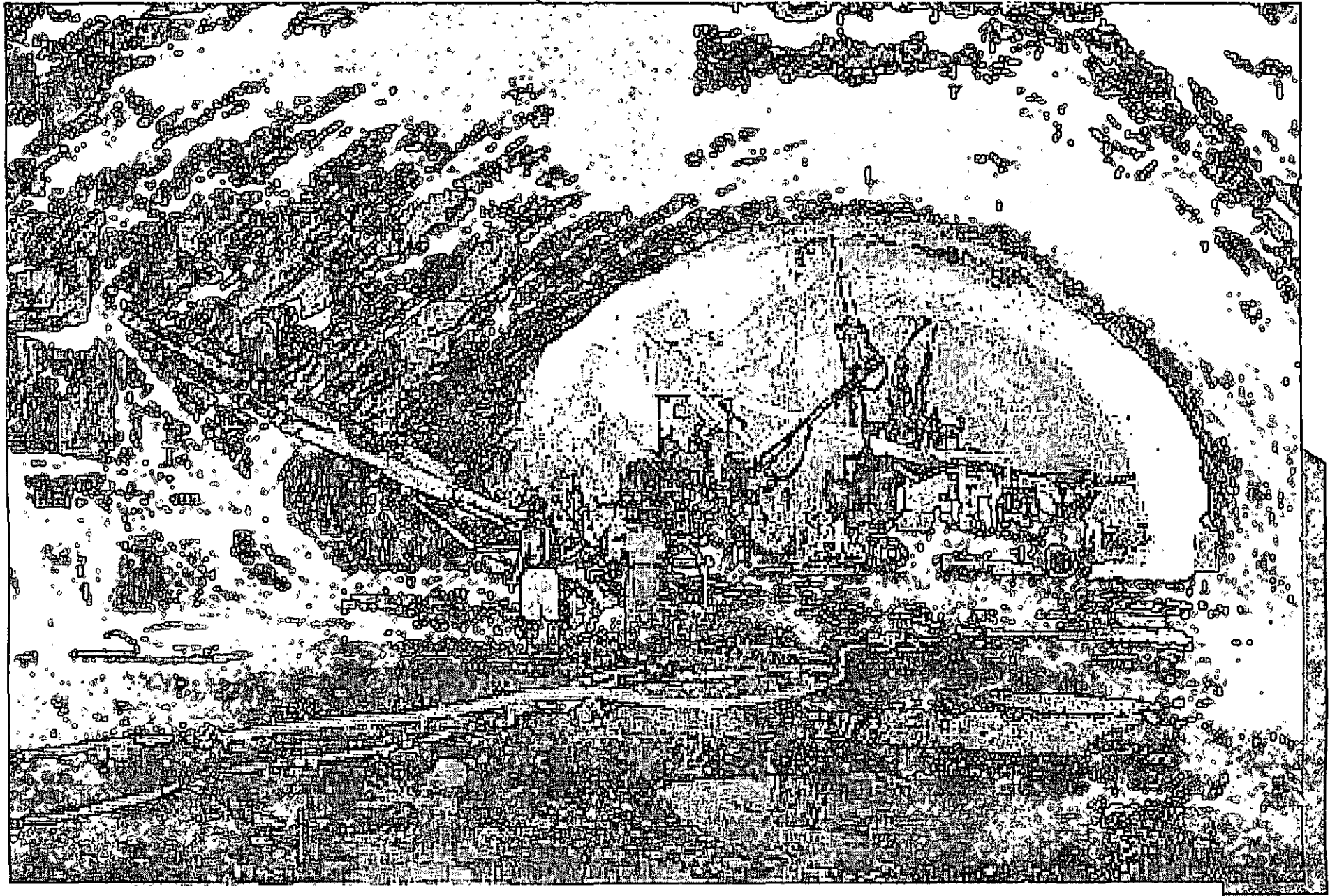
PL. 1/10/77

CASA DE MÁQUINAS Y GALERÍA DE OSCILACIÓN

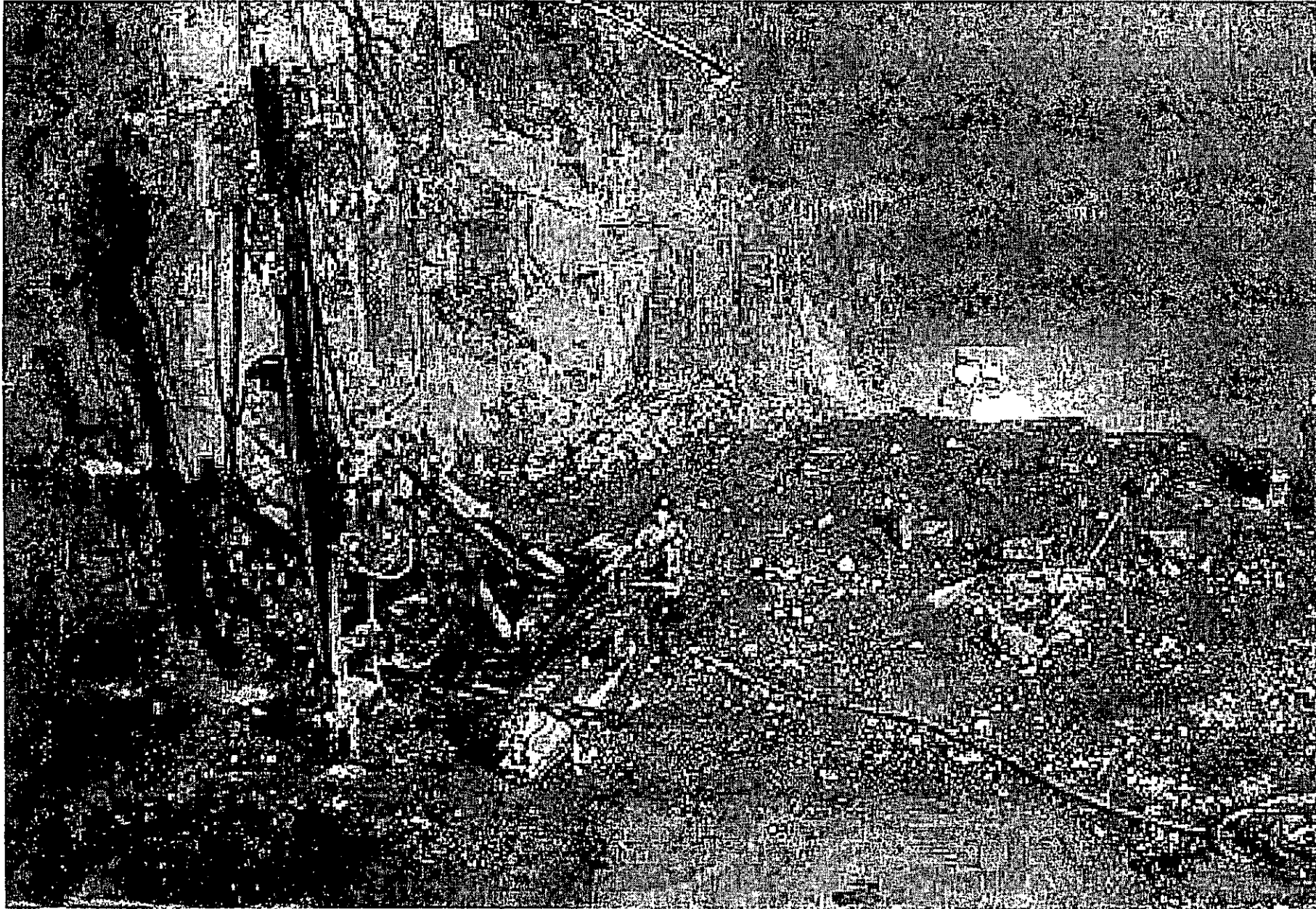
ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO



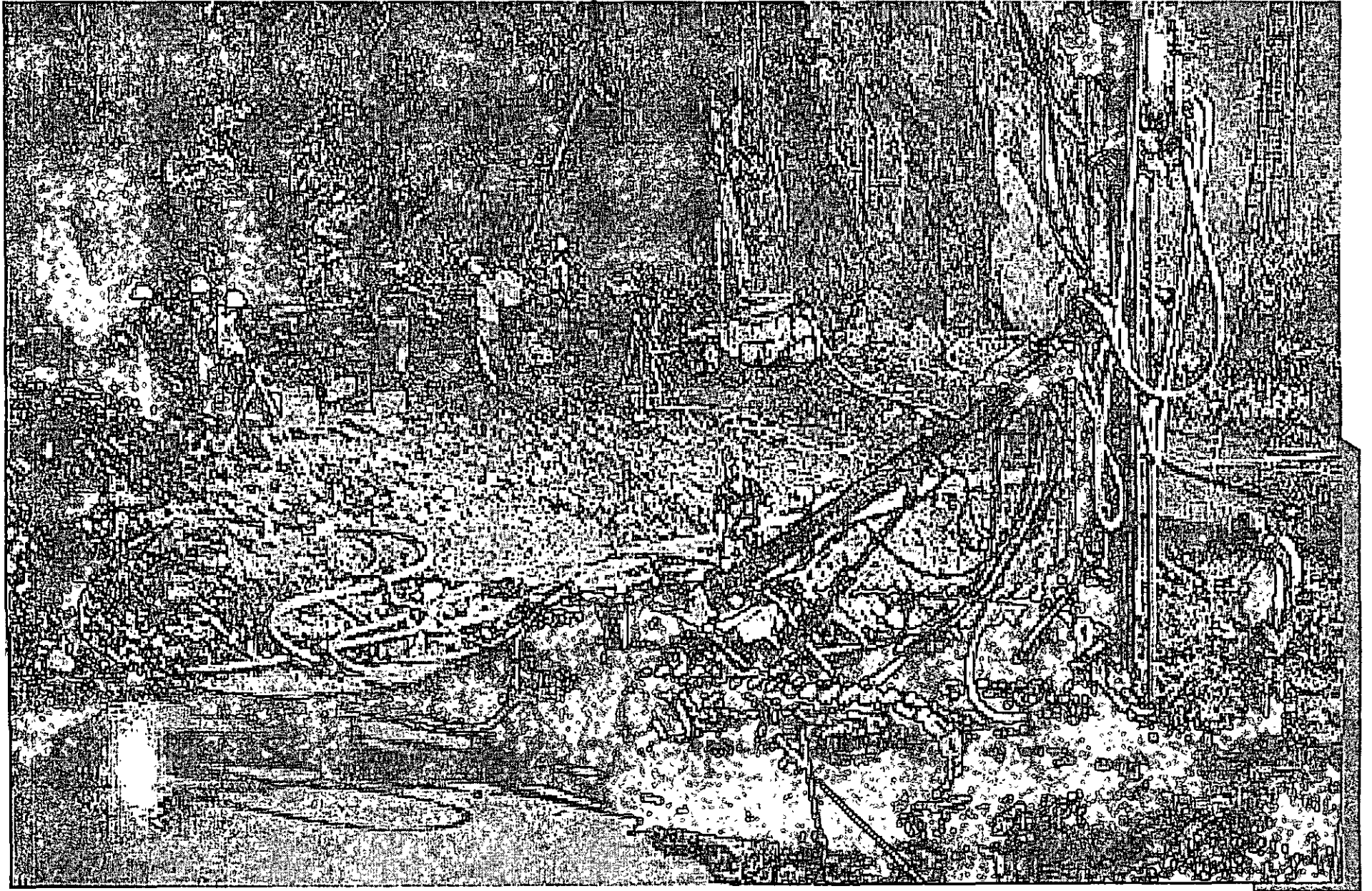
Casa de Máquinas-Excavación



Casa de Máquinas - Excavación

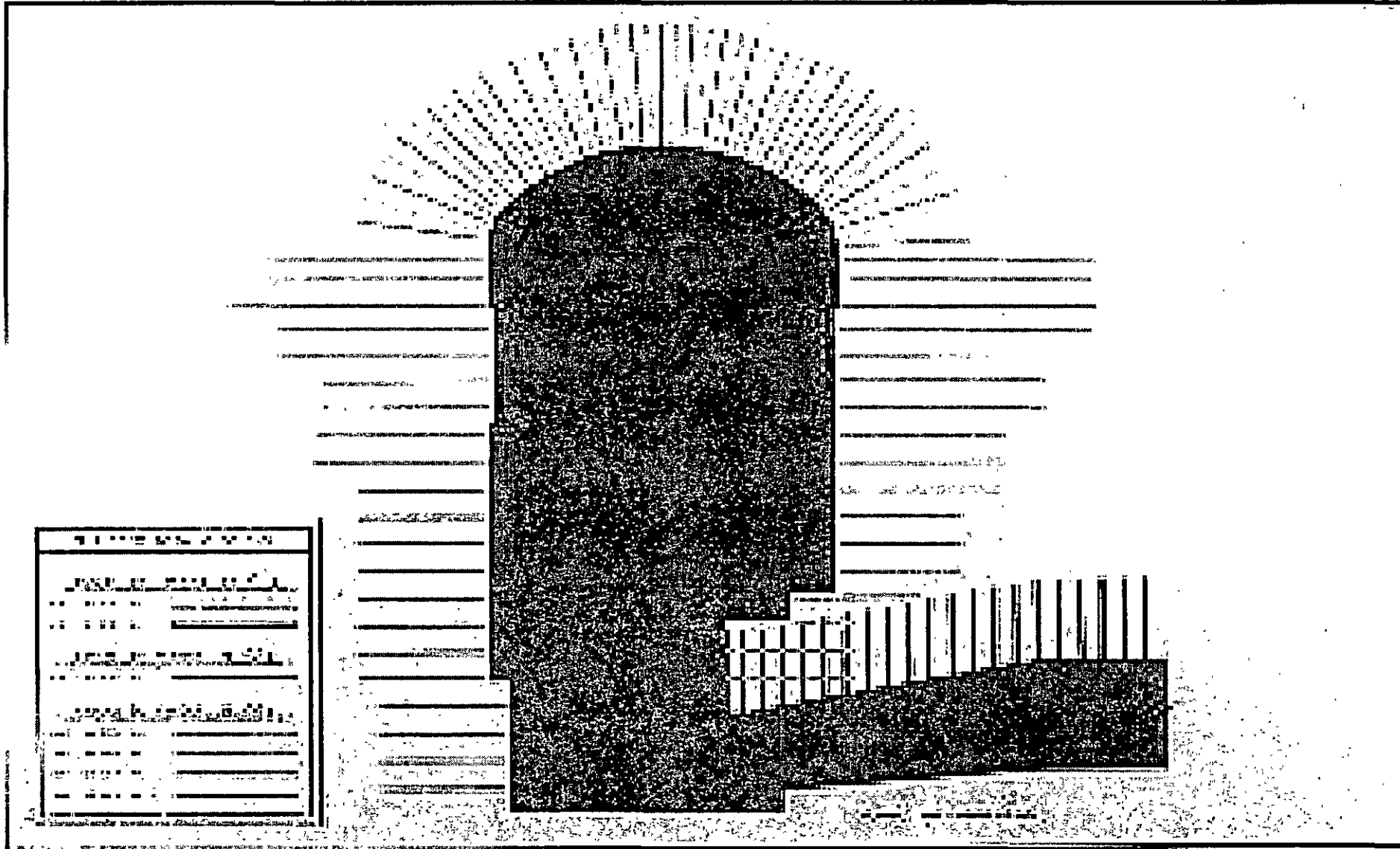


Casa de Máquinas - Excavación

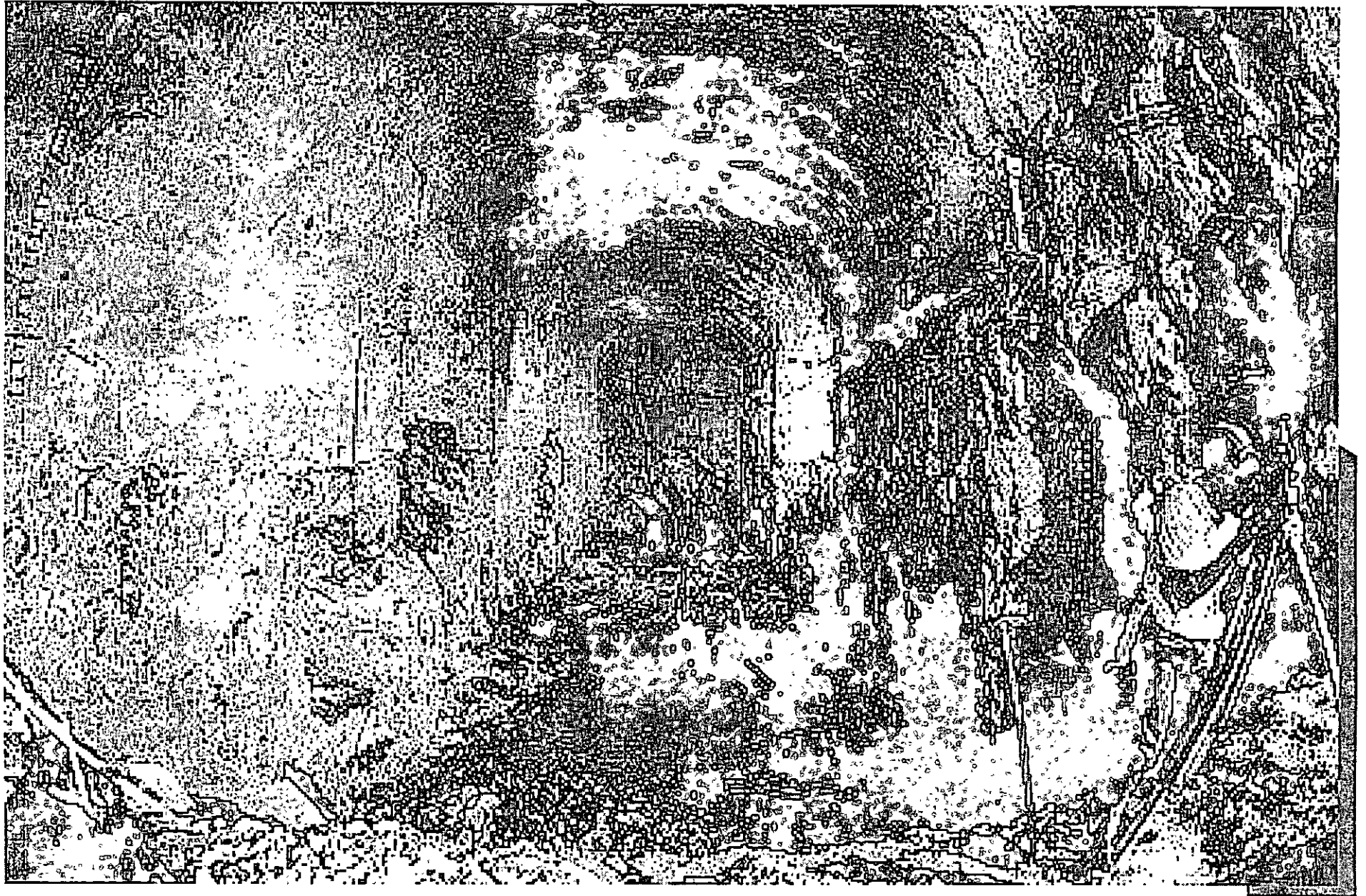


Casa de Máquinas-Tratamientos

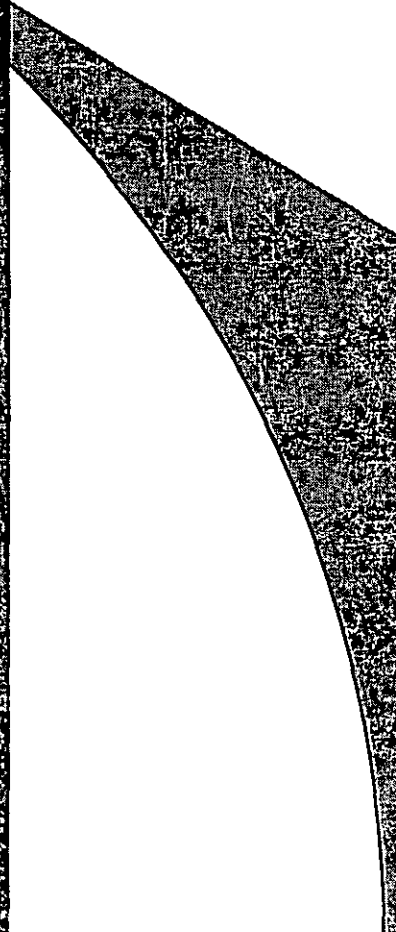
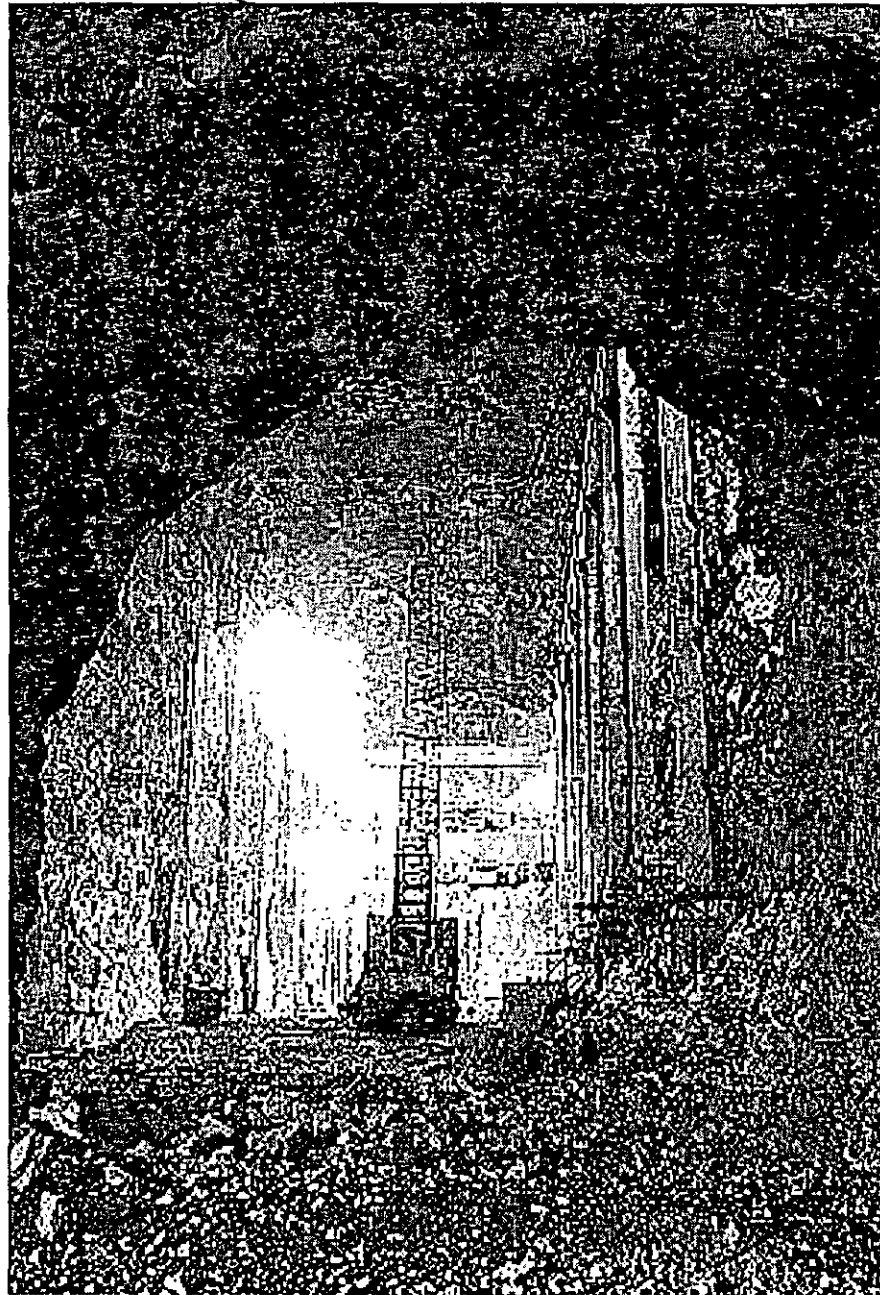
CASA DE MÁQUINAS TRATAMIENTOS



Casa de Máquinas - Excavación



Casa de Máquinas-Montaje Trabe Carril



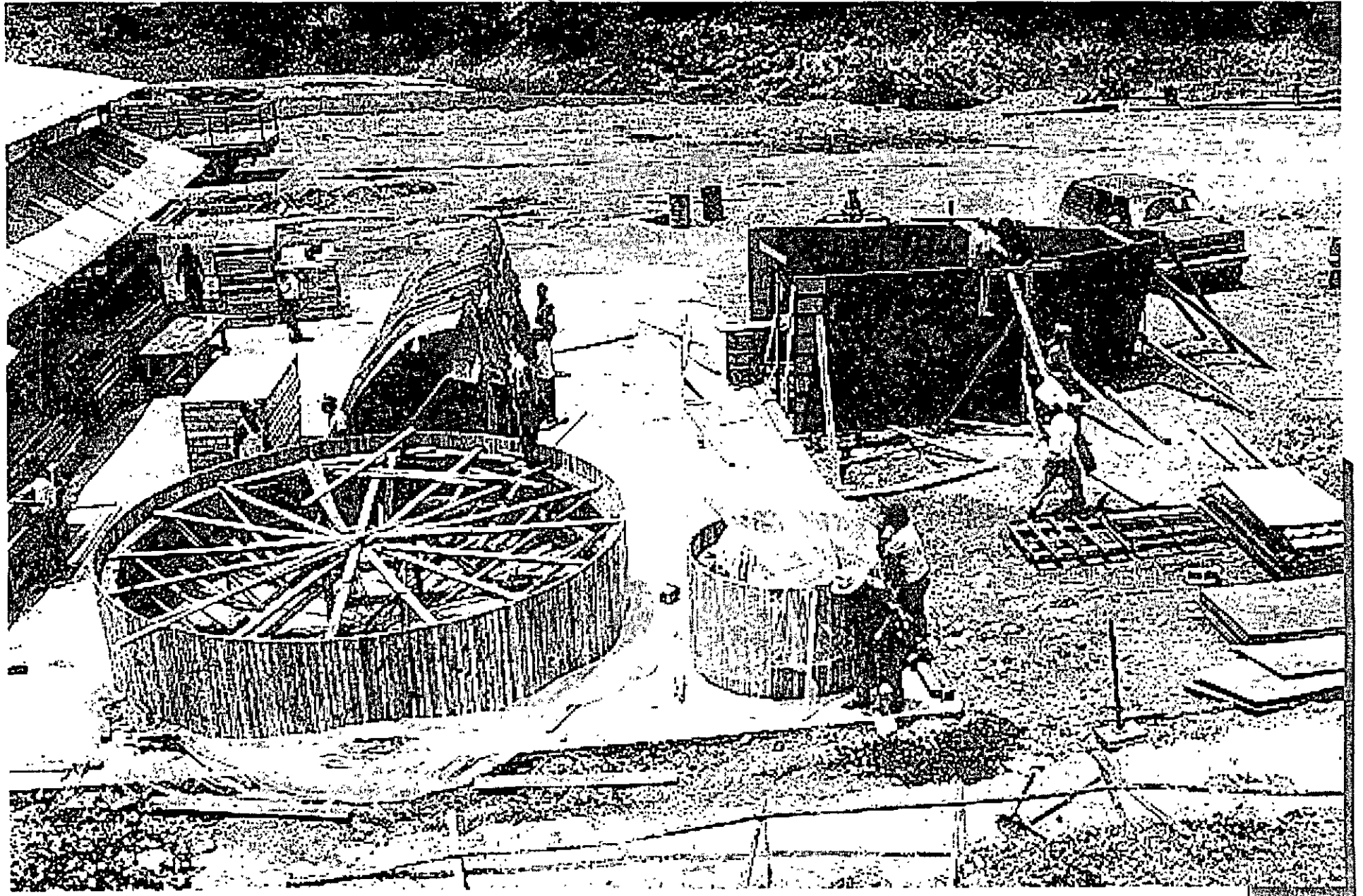
Casa de Máquinas - Excavación



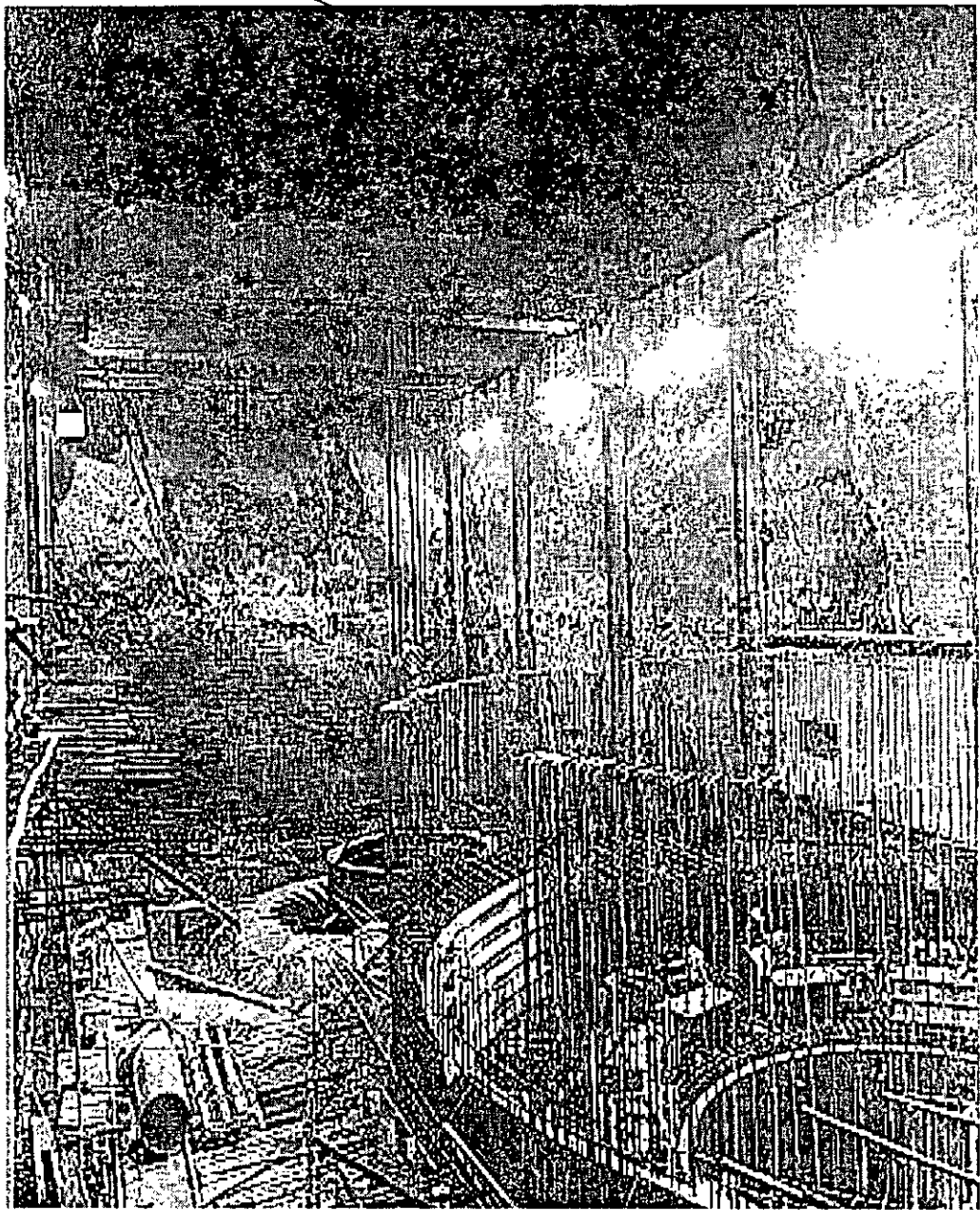
Casa de Máquinas - Concretos



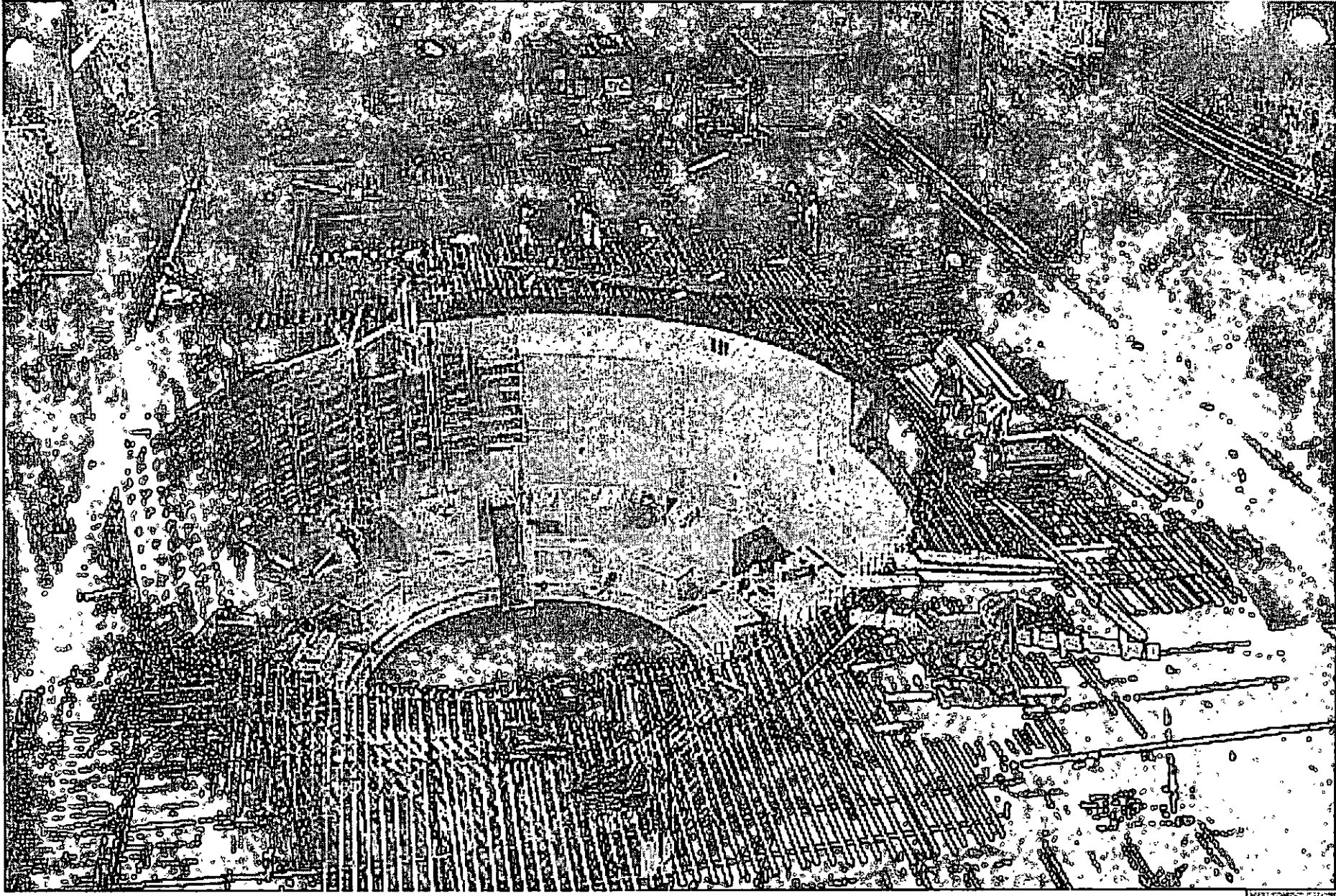
Casa de Máquinas-Cimbra



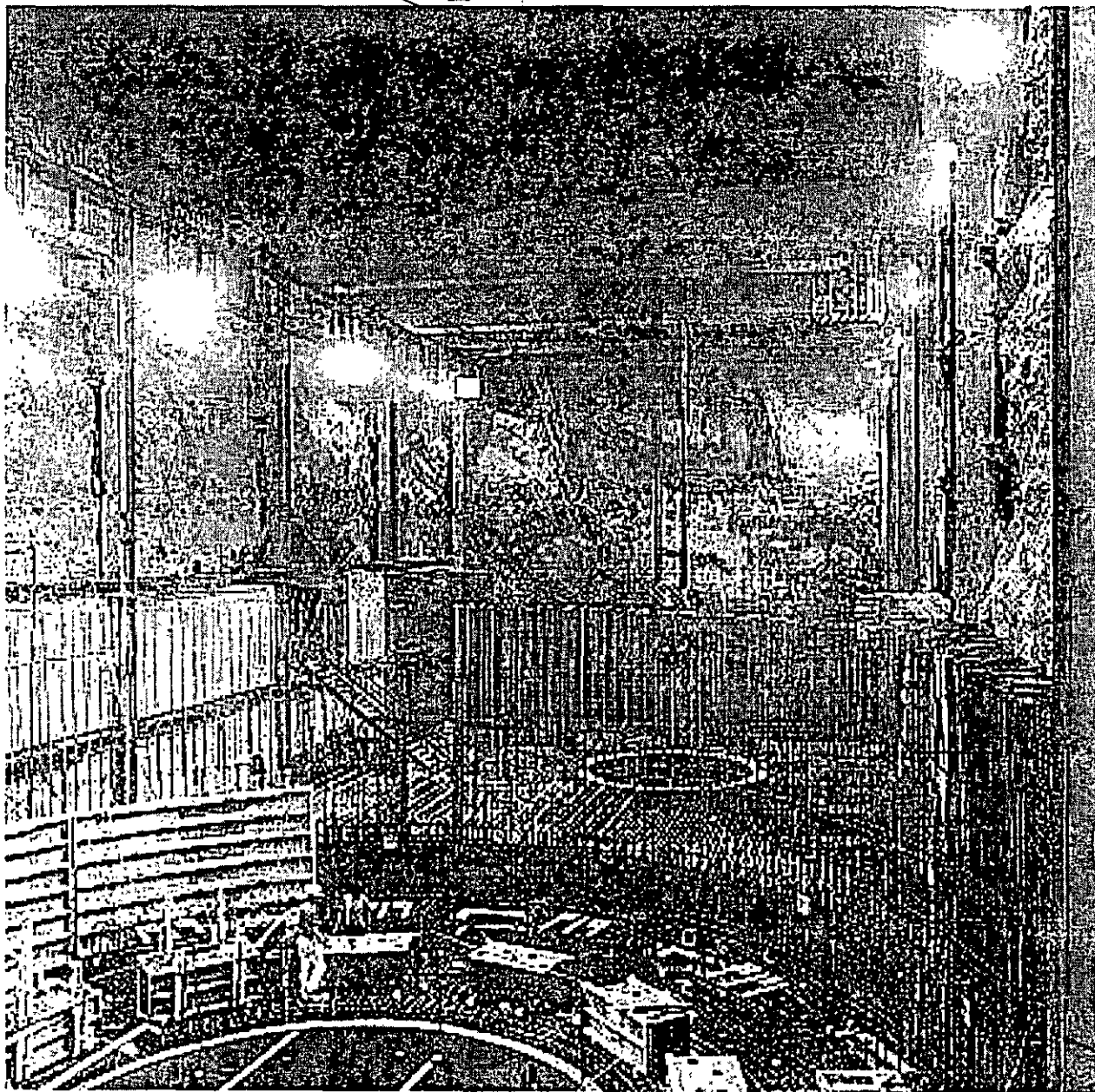
Casa de Máquinas-Montajes



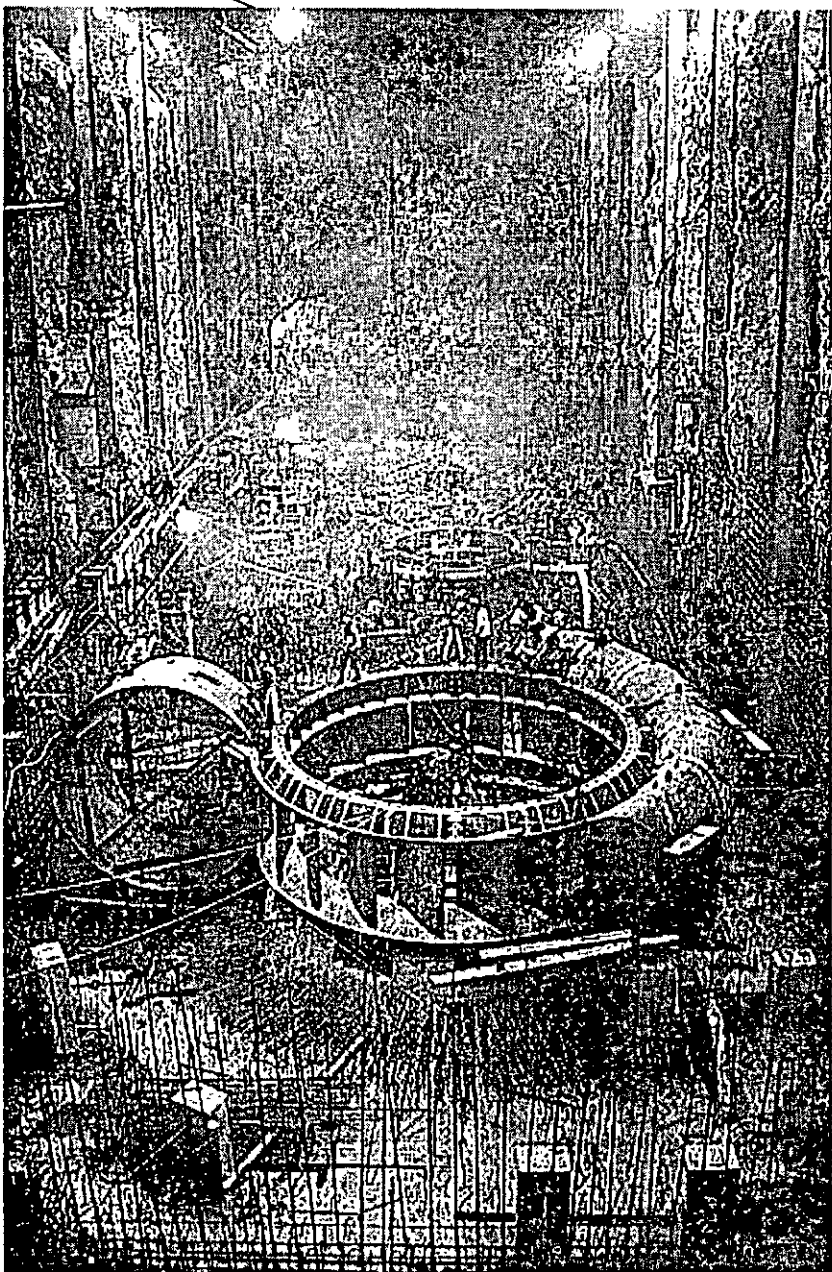
Casa de Máquinas-Concretos



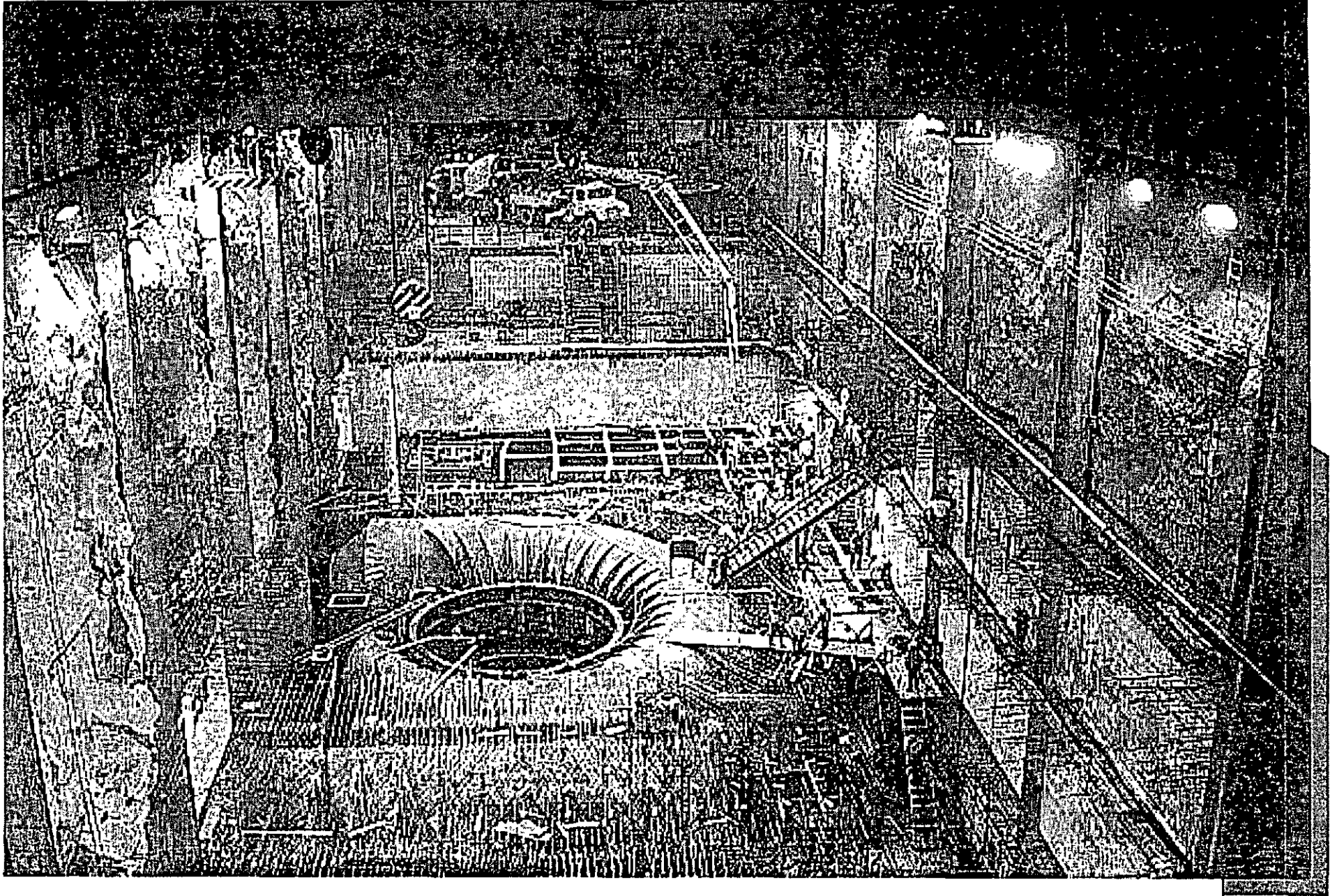
Casa de Máquinas-Concretos



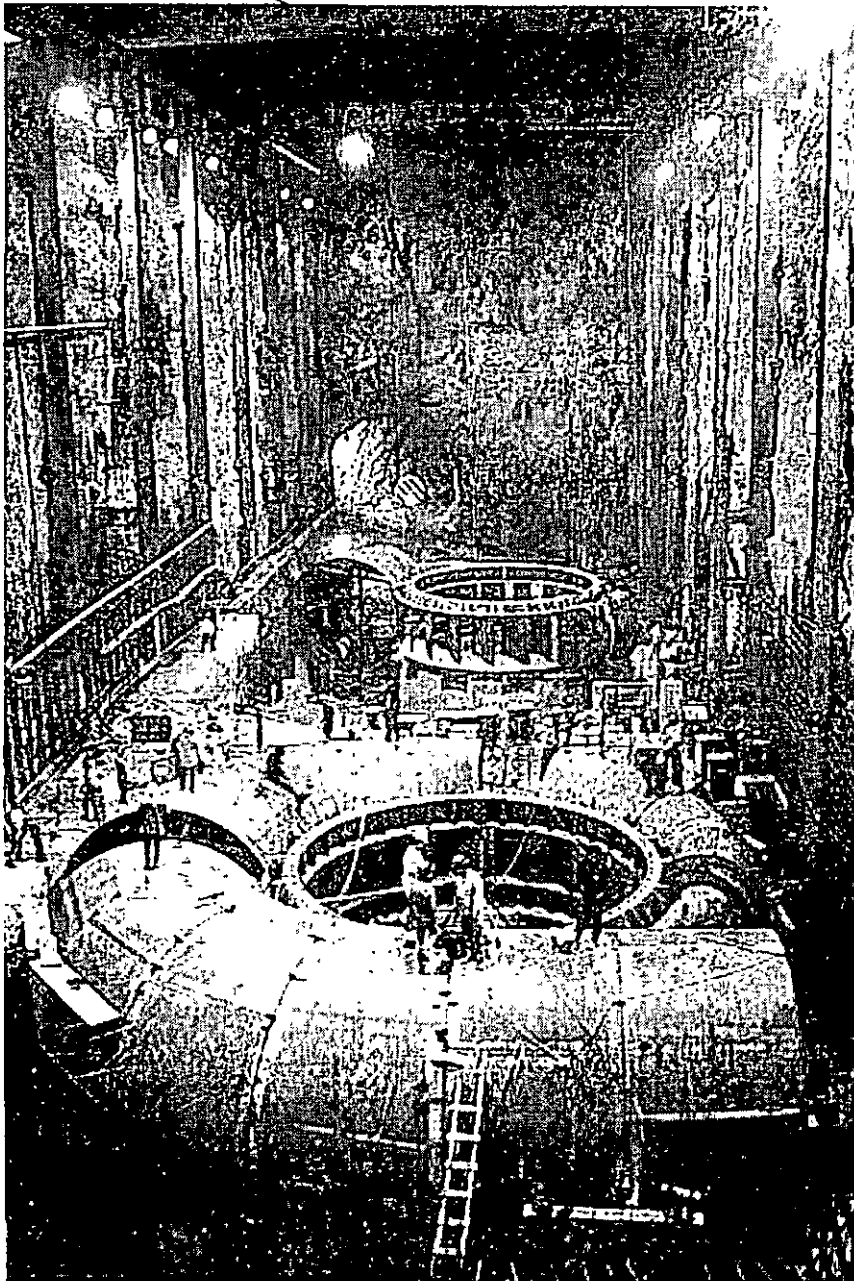
Casa de Máquinas



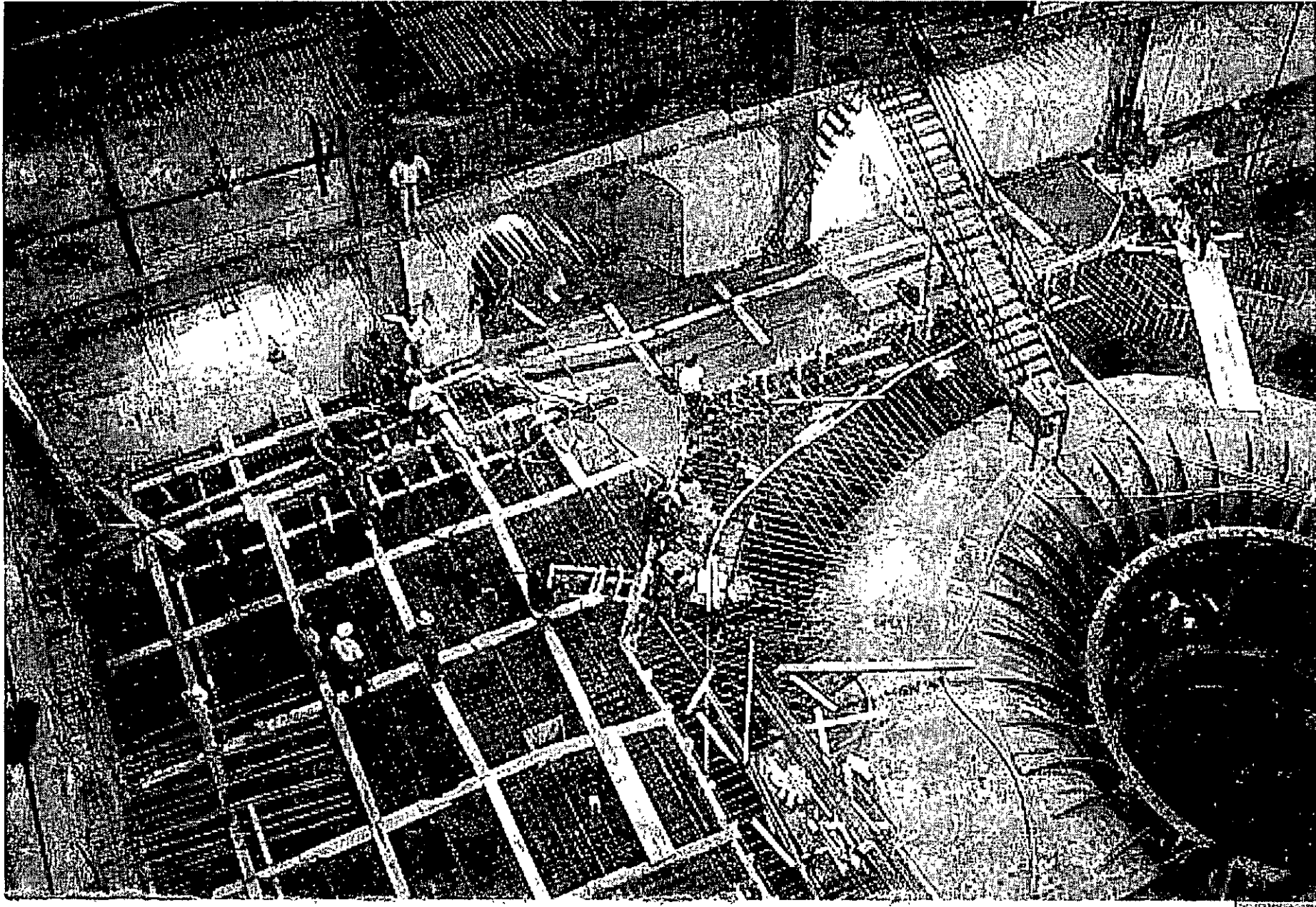
Casa de Máquinas-Montajes



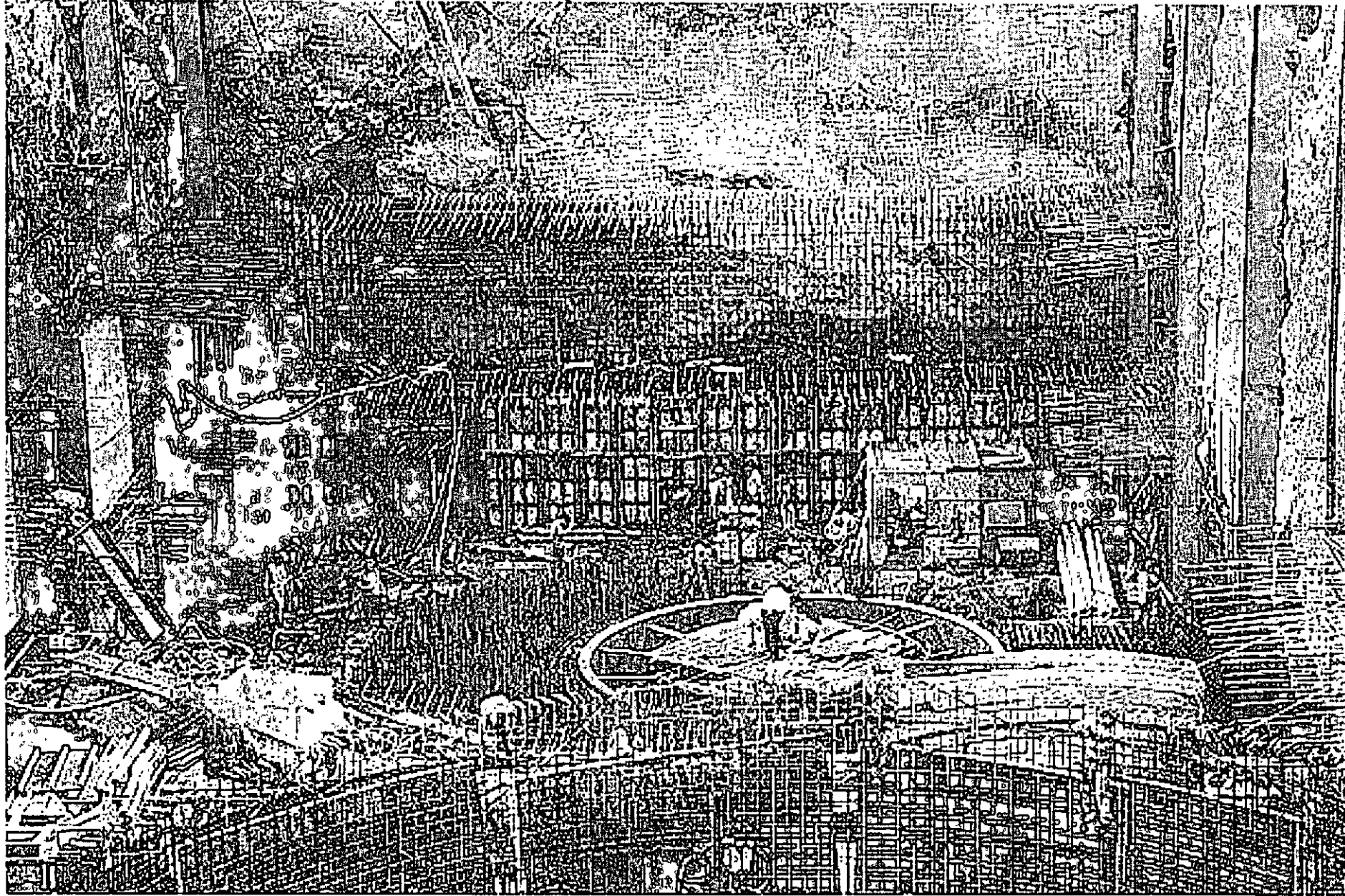
Casa de Máquinas-Montajes



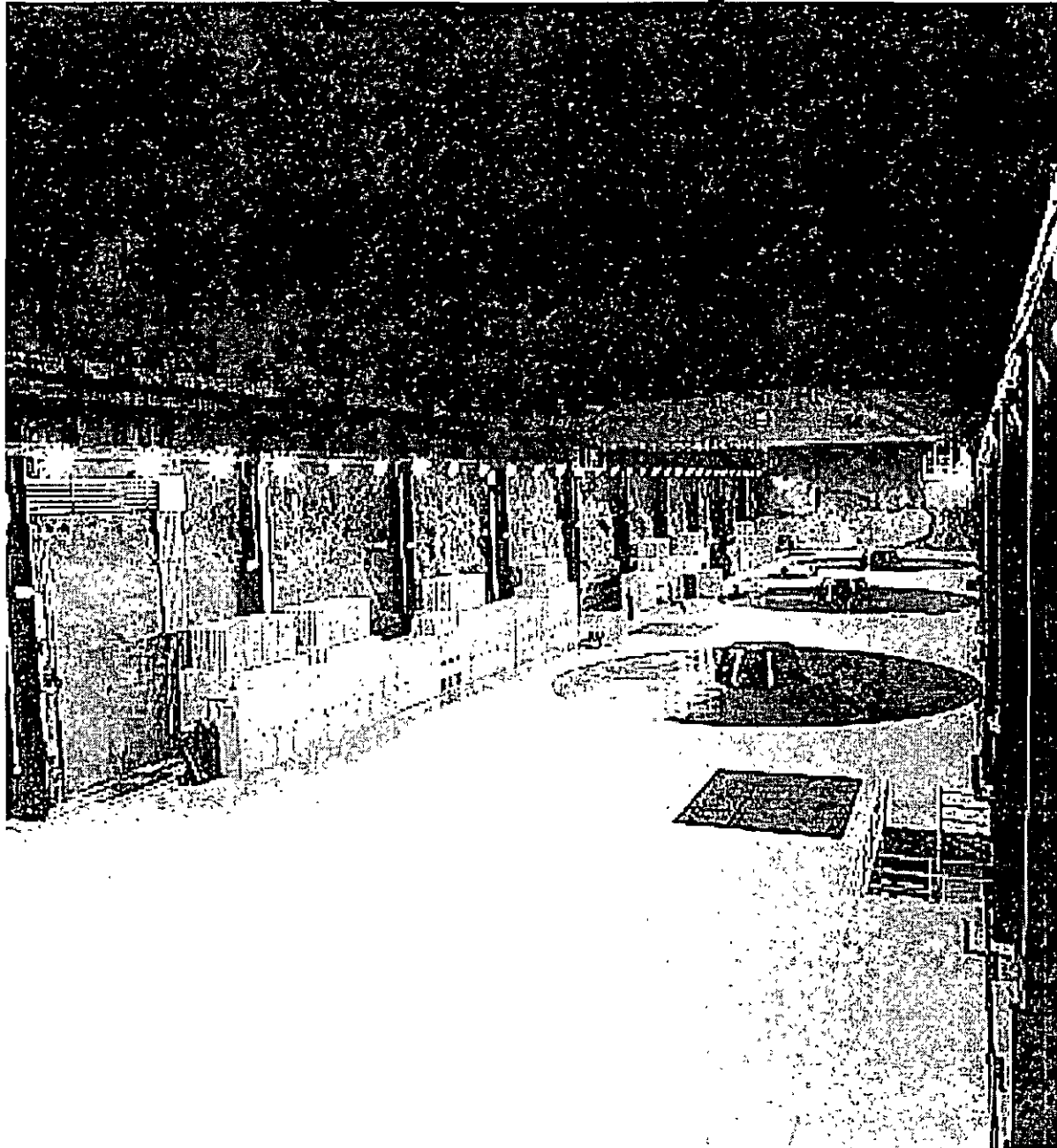
Casa de Máquinas-Concretos



Casa de Máquinas-Concretos



Casa de Máquinas-Playa de Montaje



Galería de Oscilación - Excavación

10.10.77

GALERIA DE OSCILACION
ETAPAS DE CONSTRUCCION

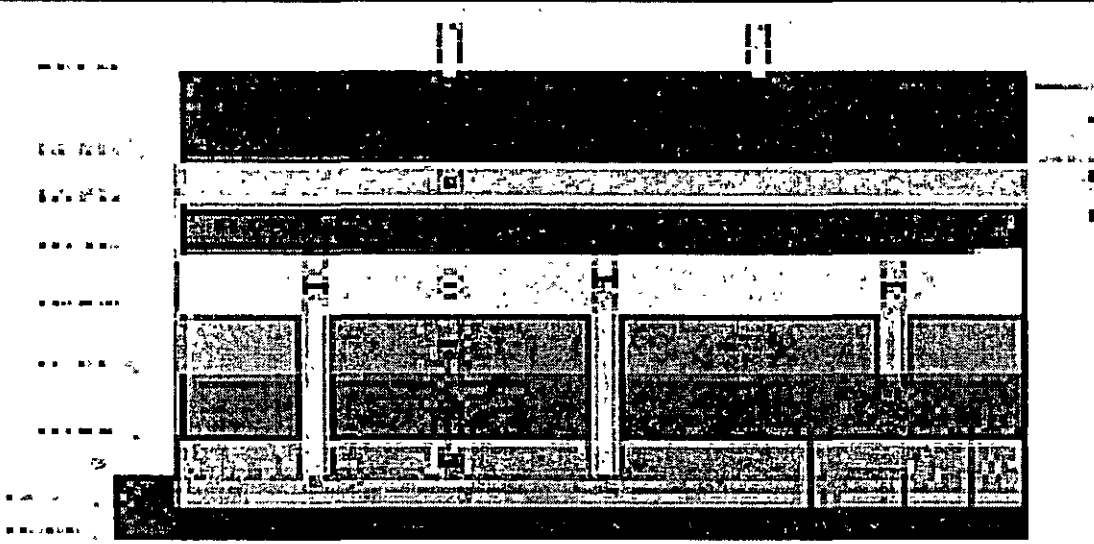


FIGURA 1. CONSTRUCCION

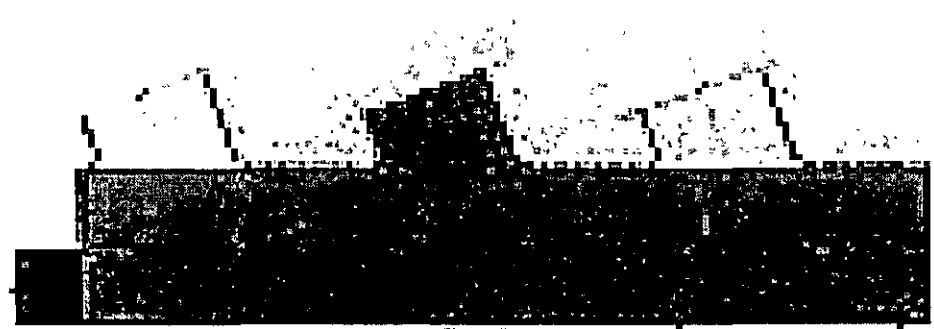
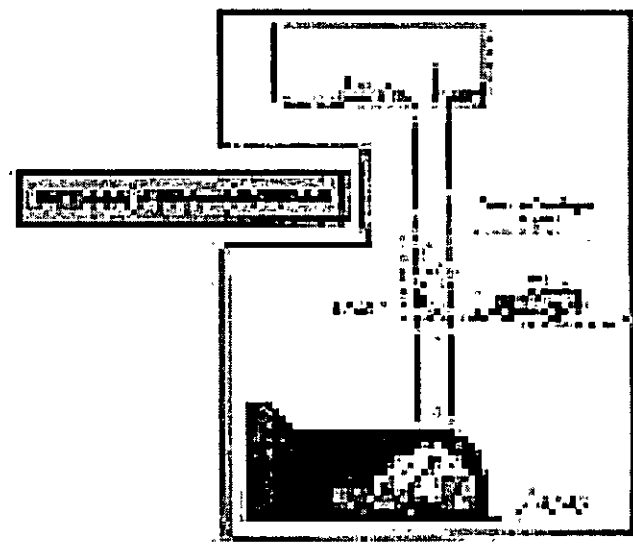
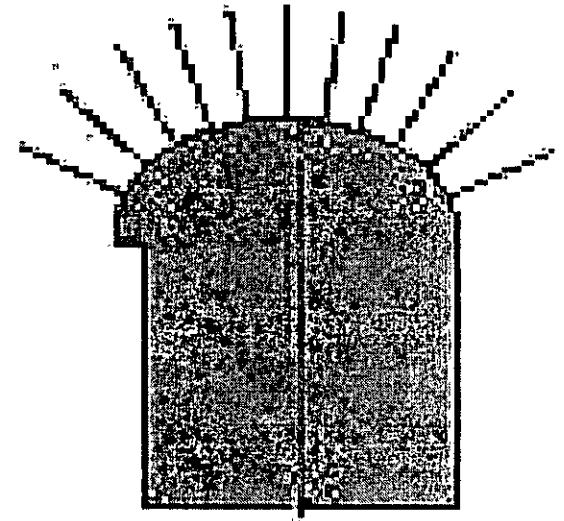
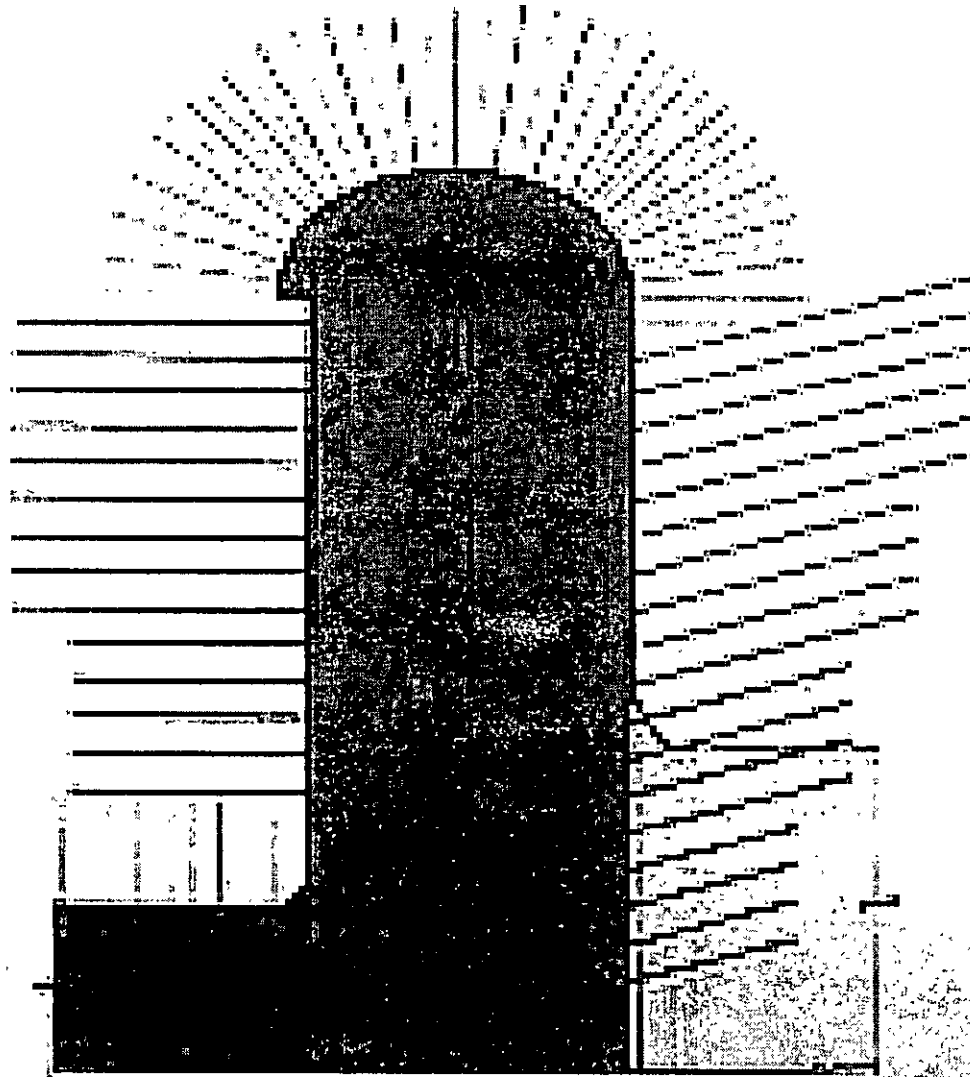


FIGURA 2. CONSTRUCCION

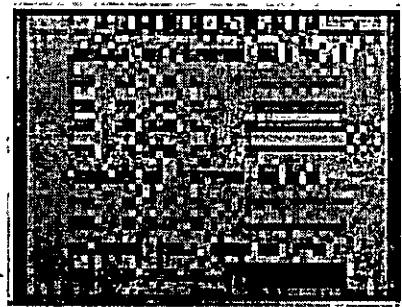


Galería de Oscilación-Tratamientos

GALERIA DE OSCILACION
TRATAMIENTOS

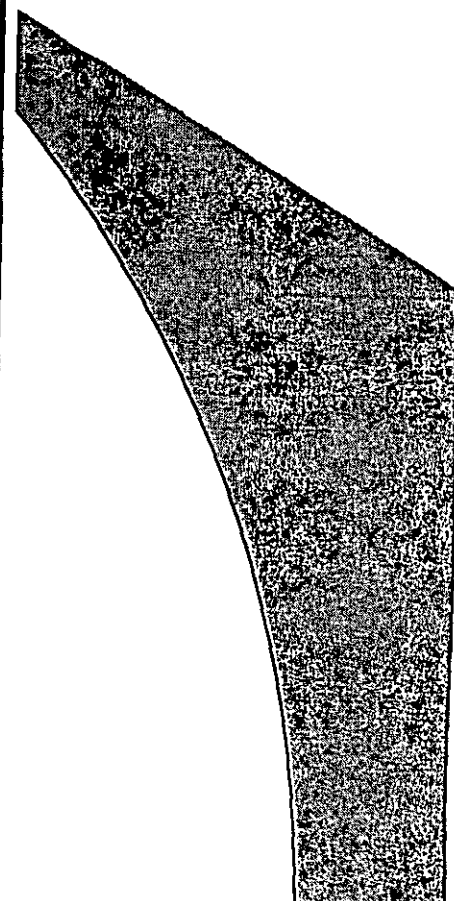
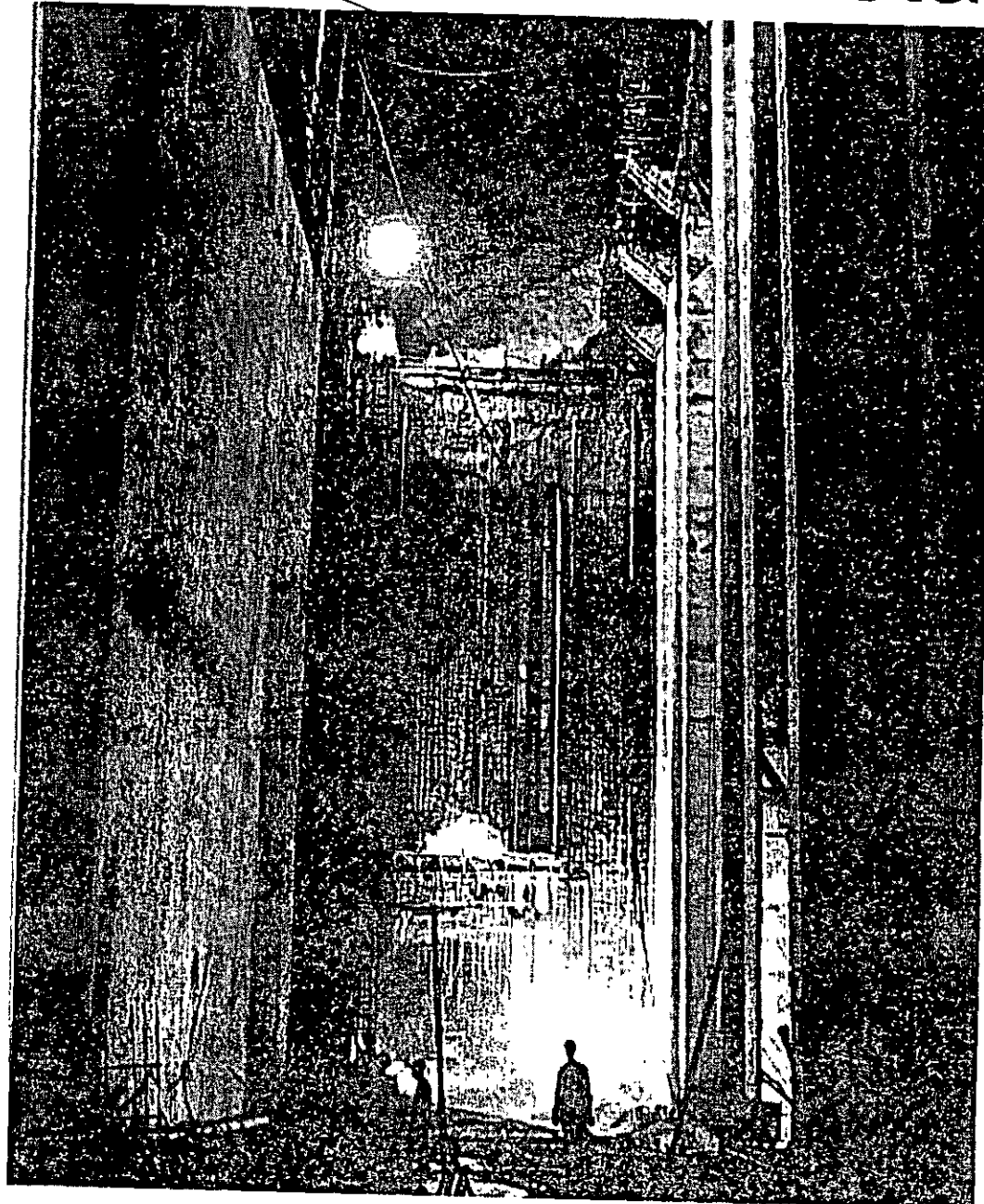


OSCILACION BOYSCA



TOTAL BOYSCA OSCILACION TRATAMIENTOS

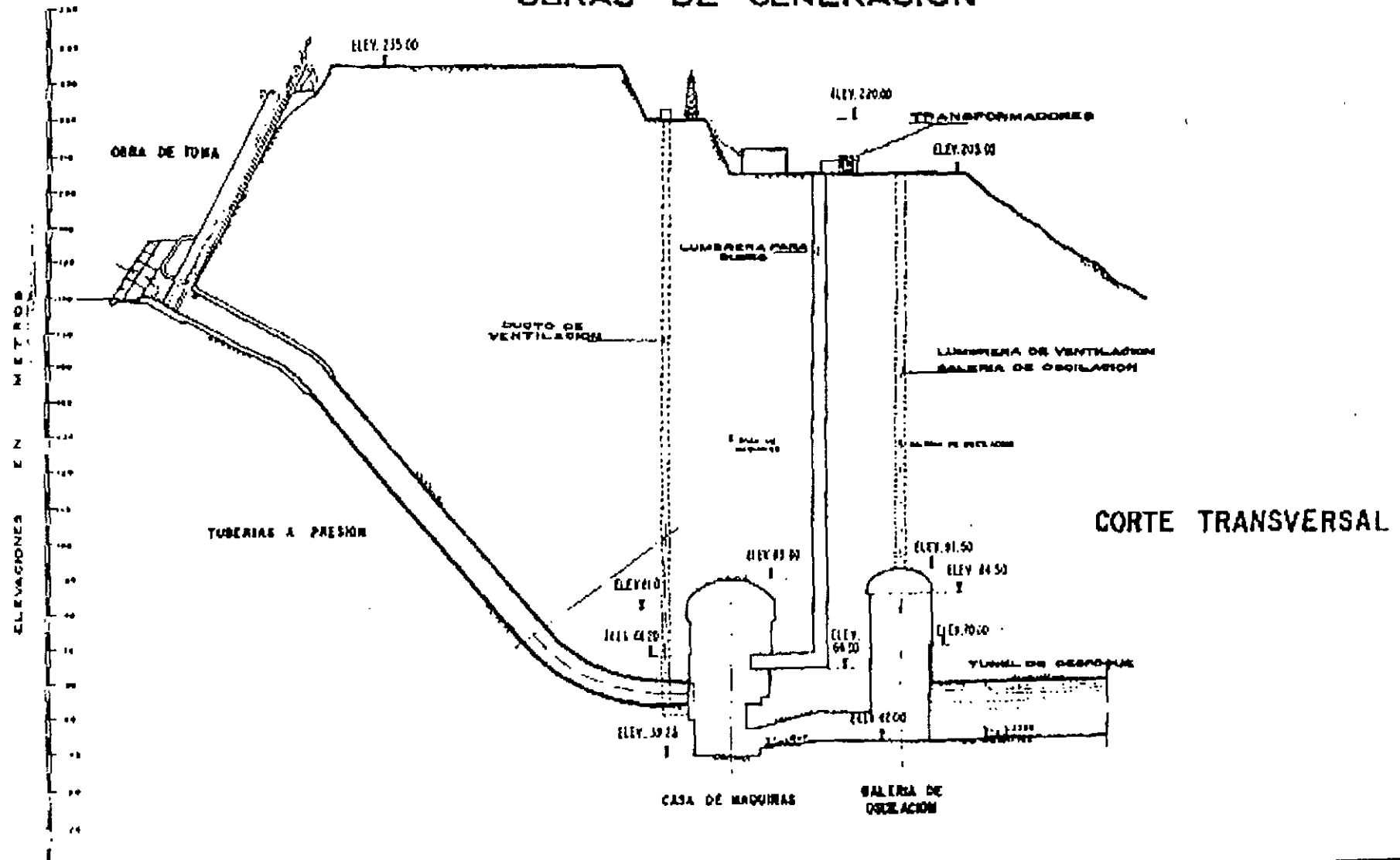
Galería de Oscilación-Vista General



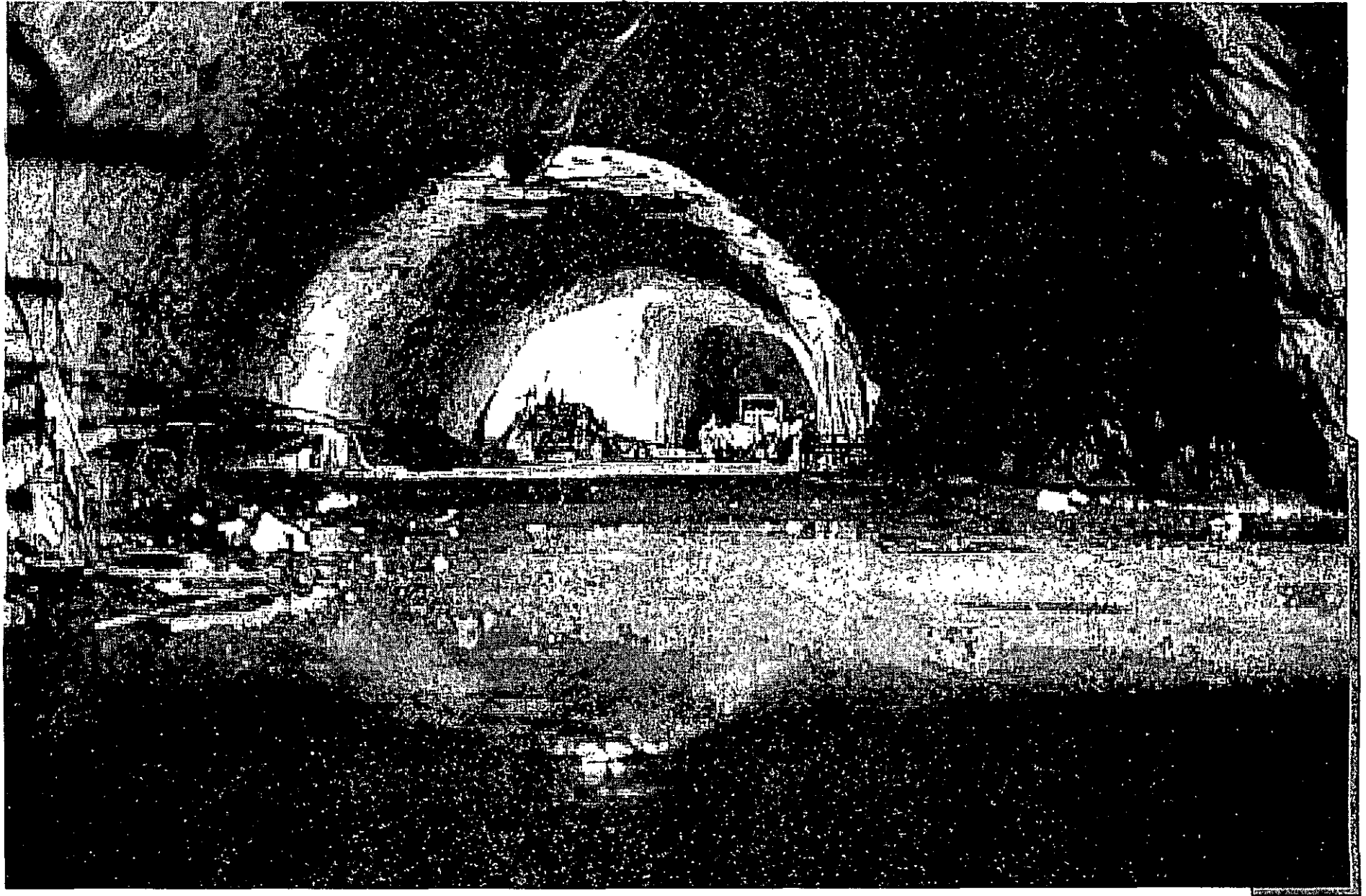
Obras de Generación

P. H. AQUAMILRO

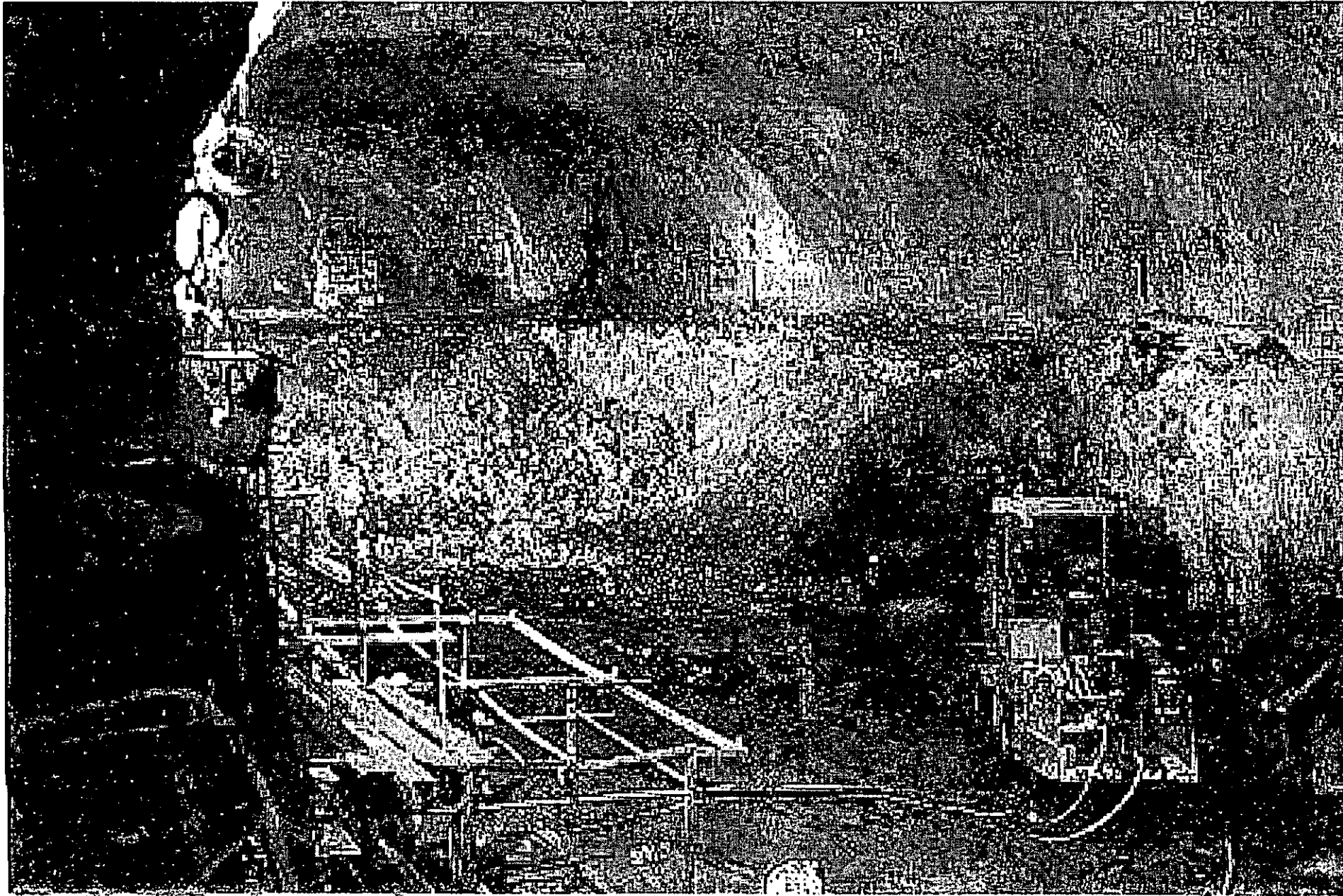
OBRAS DE GENERACION



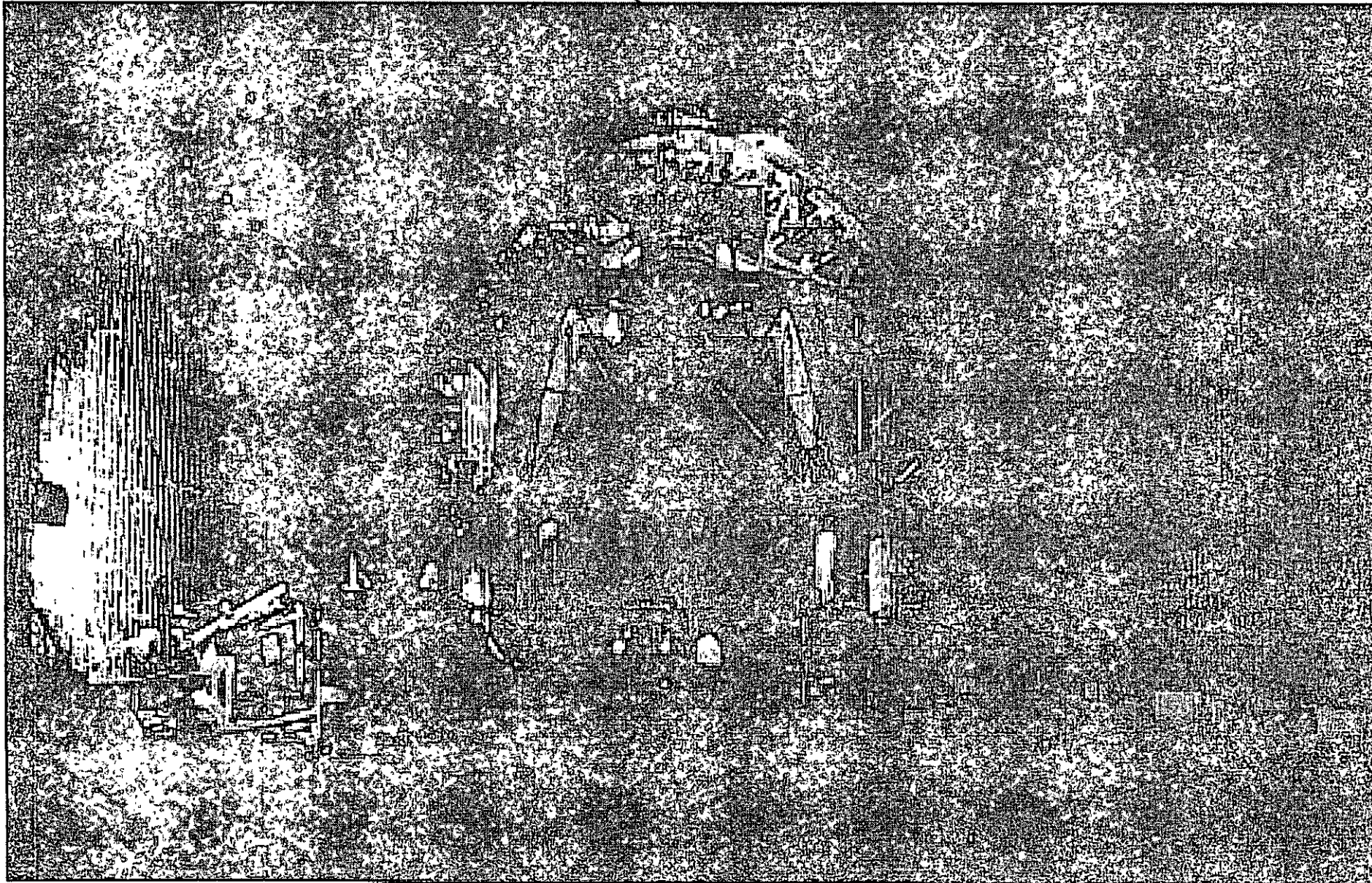
Túnel de Desfogue-Excavación



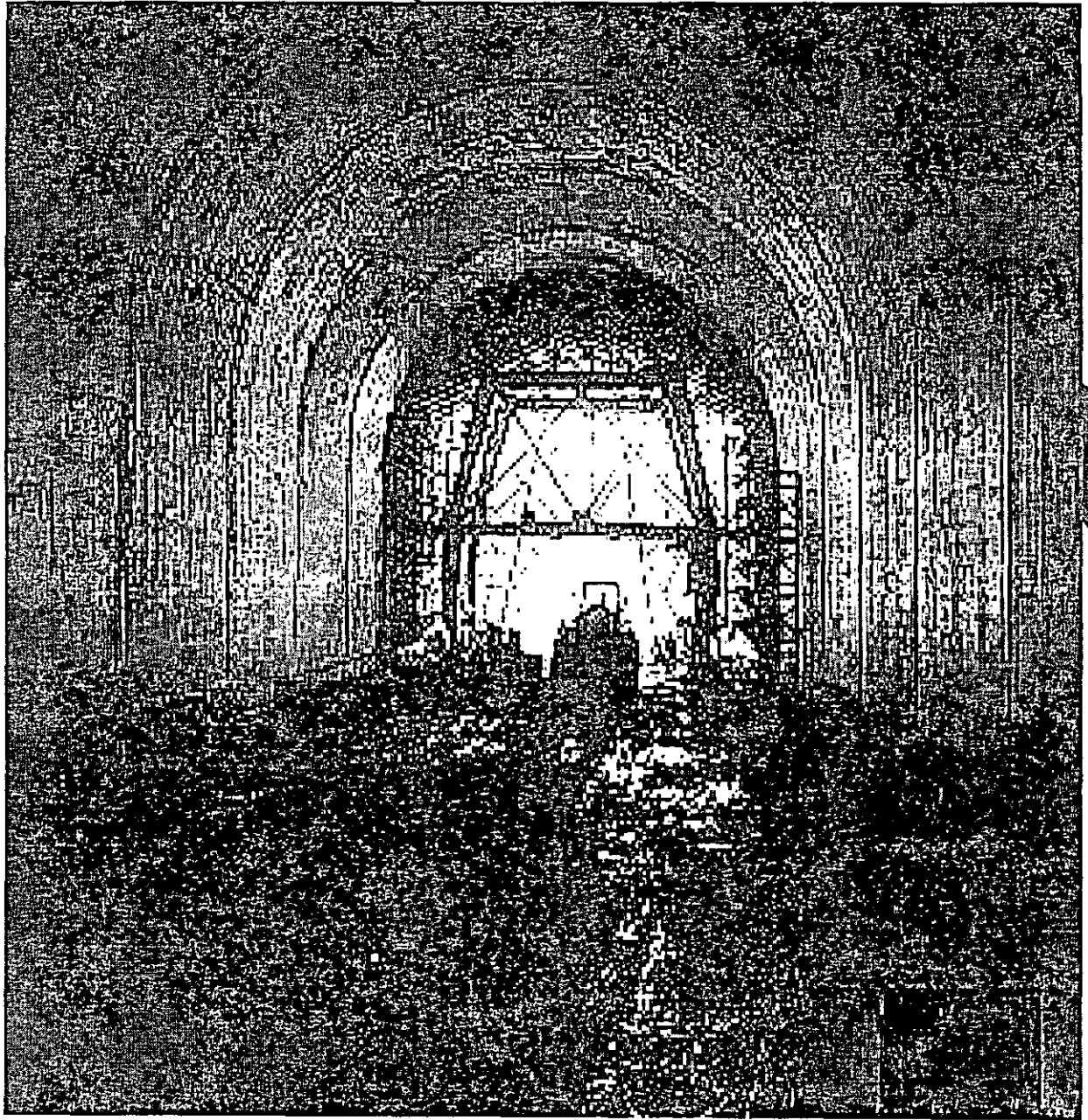
Túnel de Desfogue-Excavación



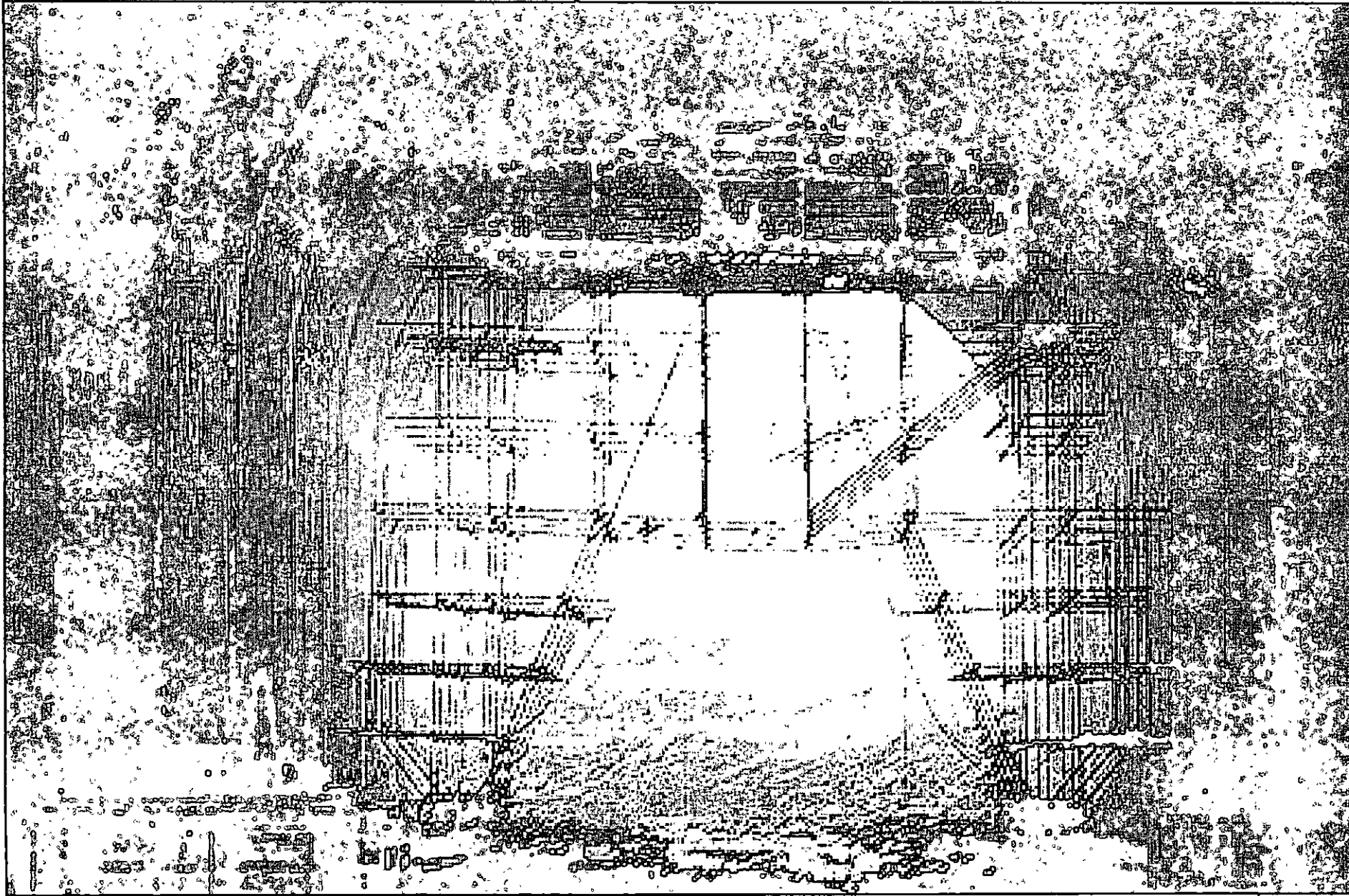
Túnel de Desfogue-Concretos



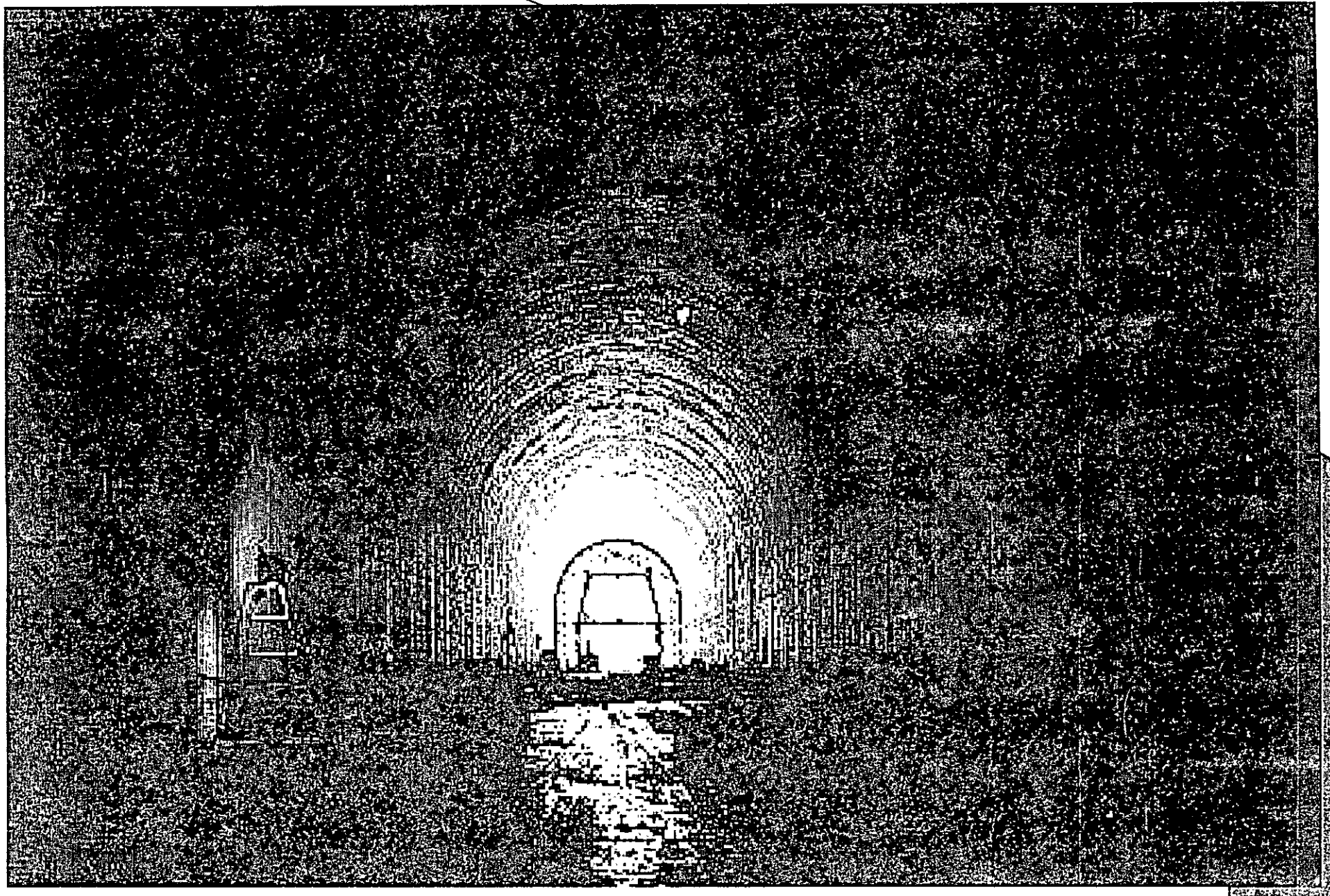
Túnel de Desfogue - Concretos



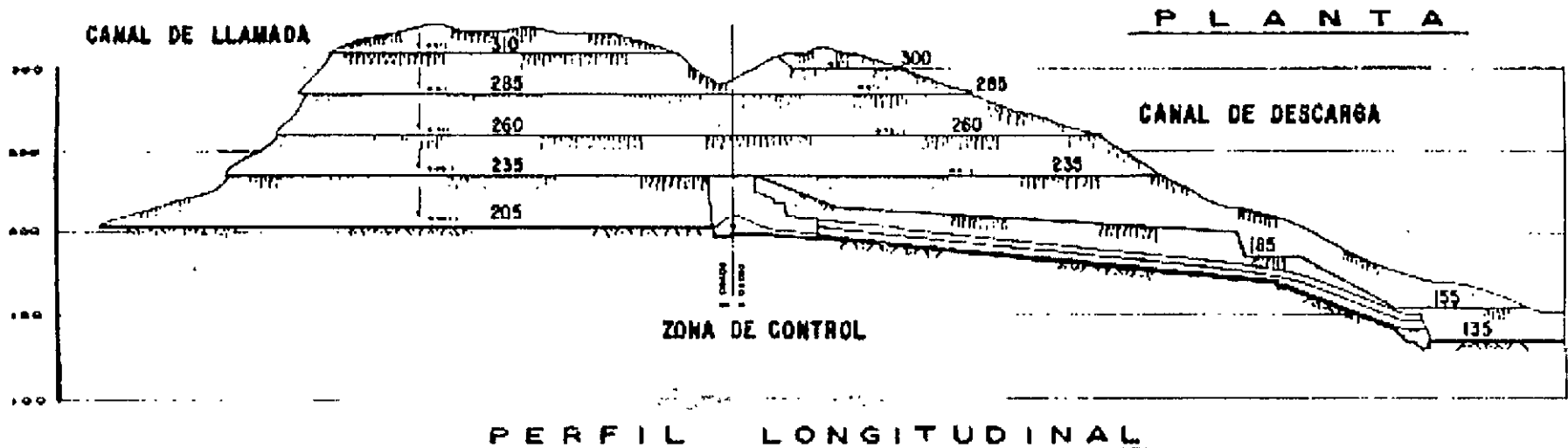
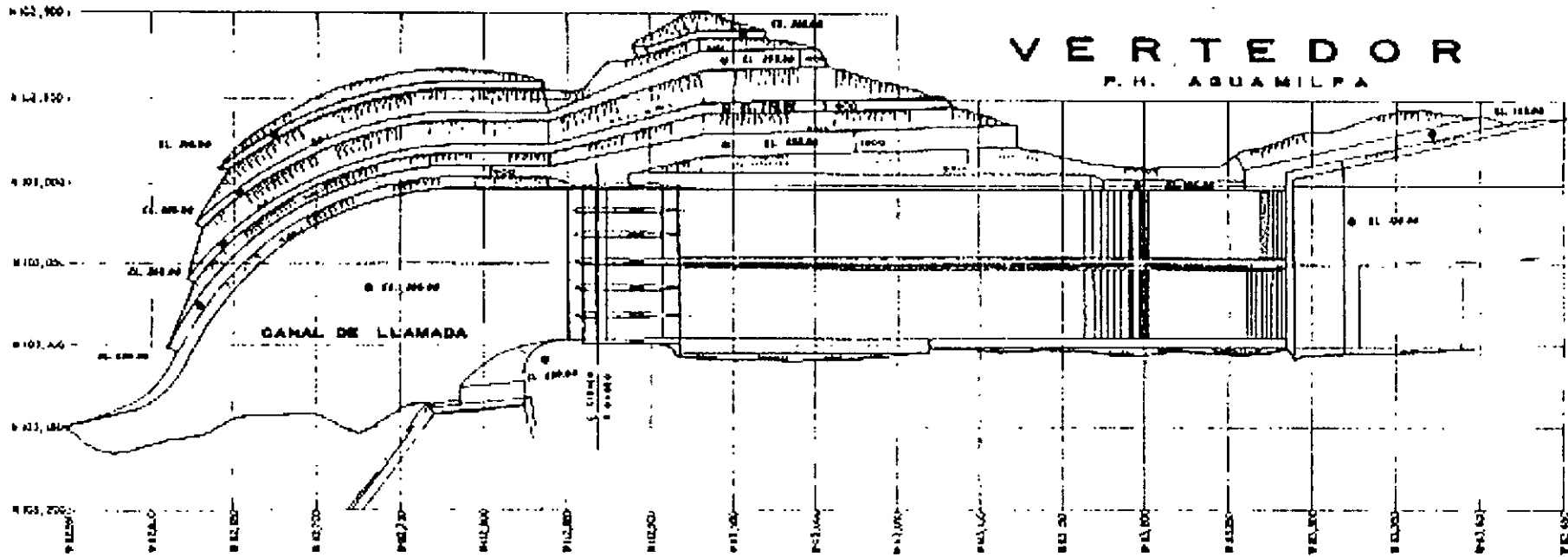
Túnel de Desfogue-Inyecciones



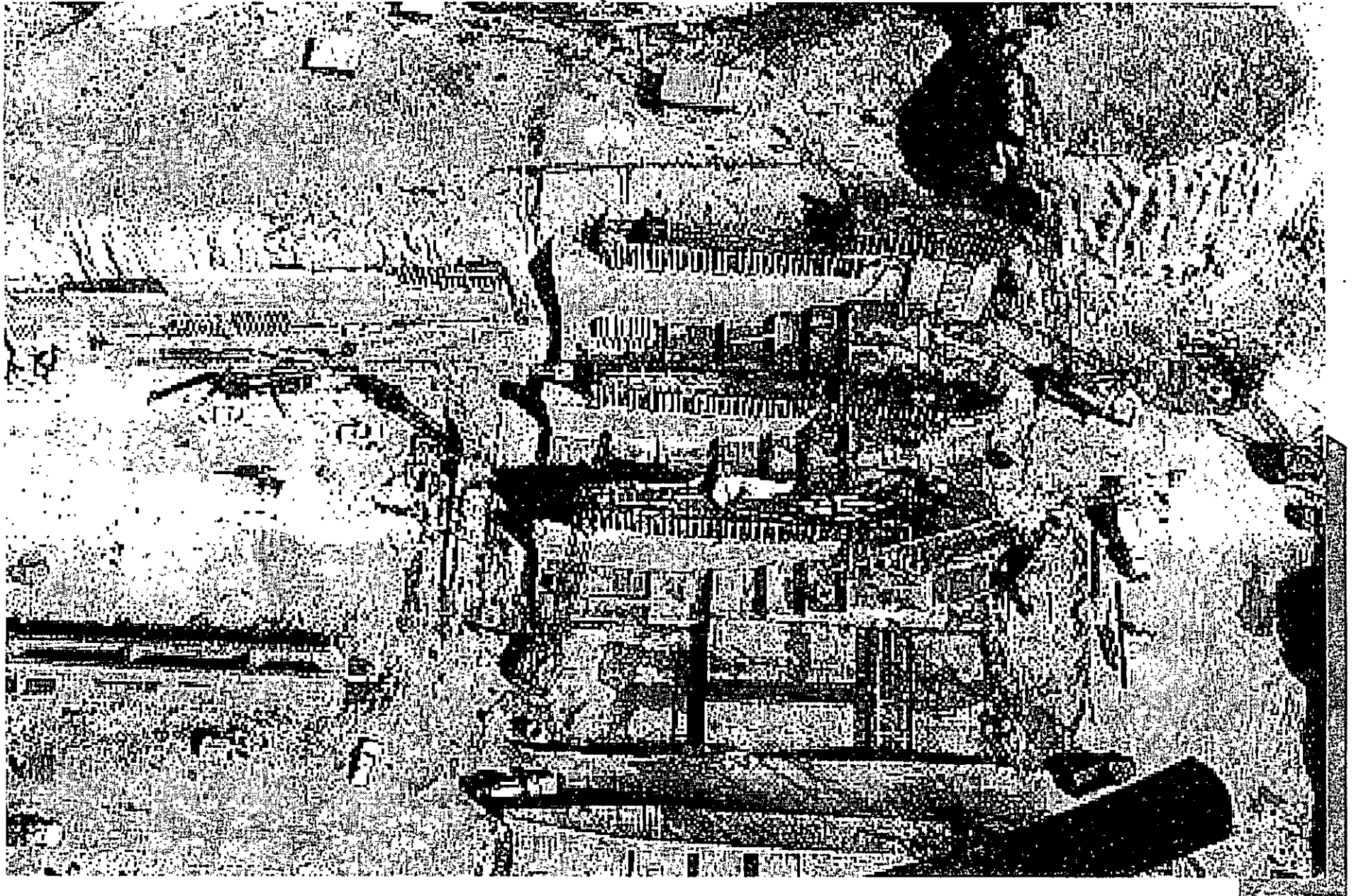
Túnel de Desfogue



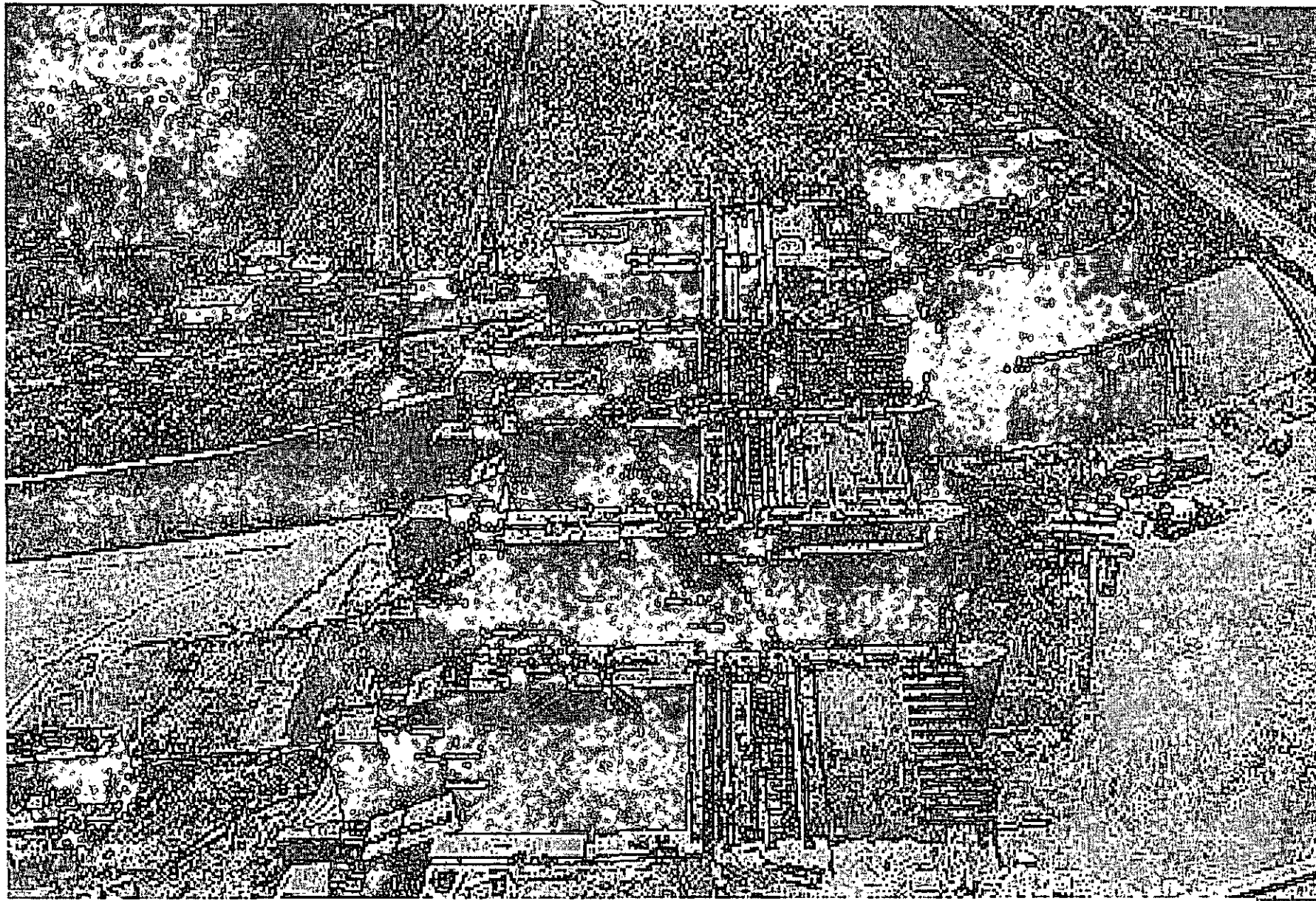
Vertedor



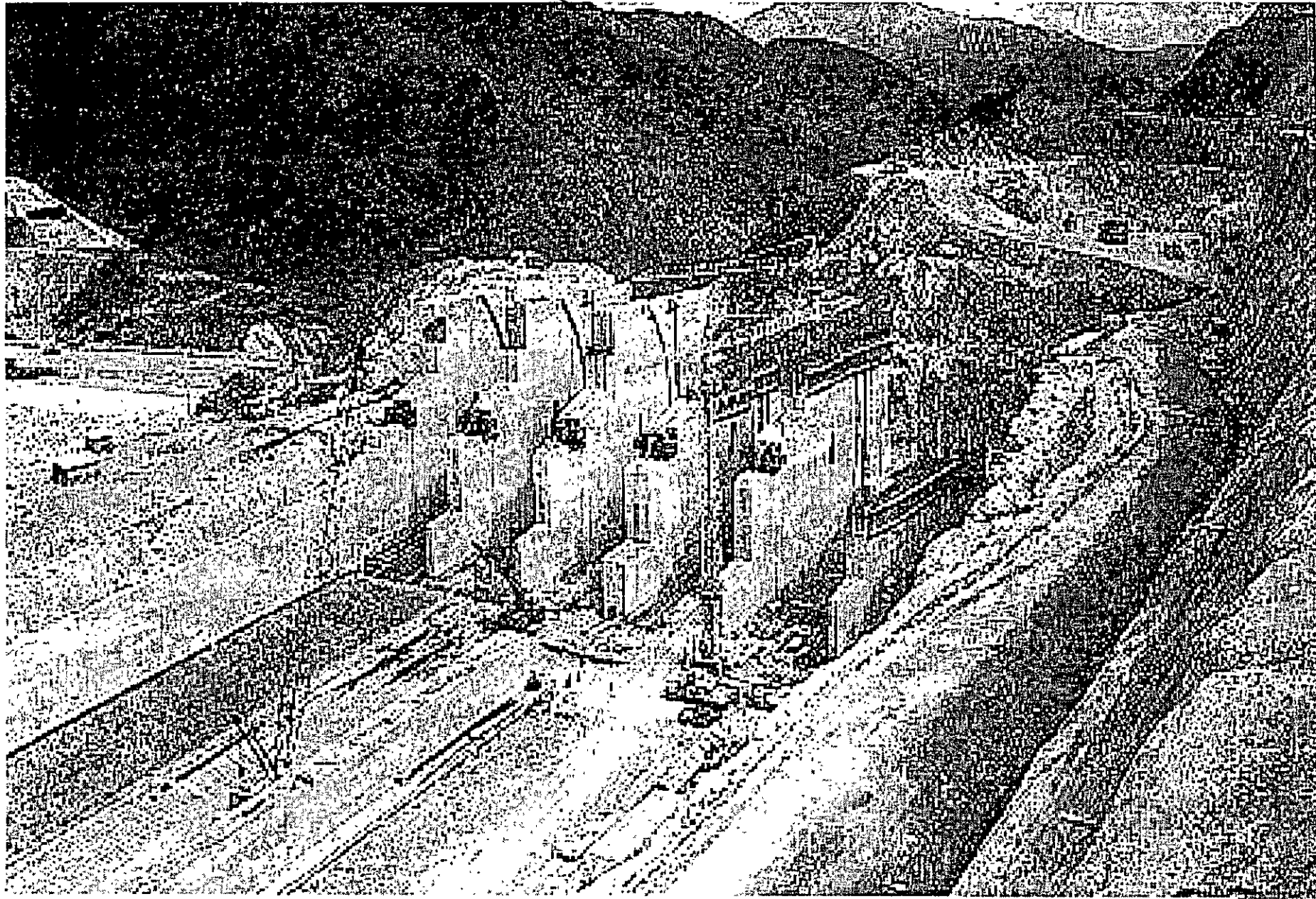
Vertedor - Concretos - Pilas



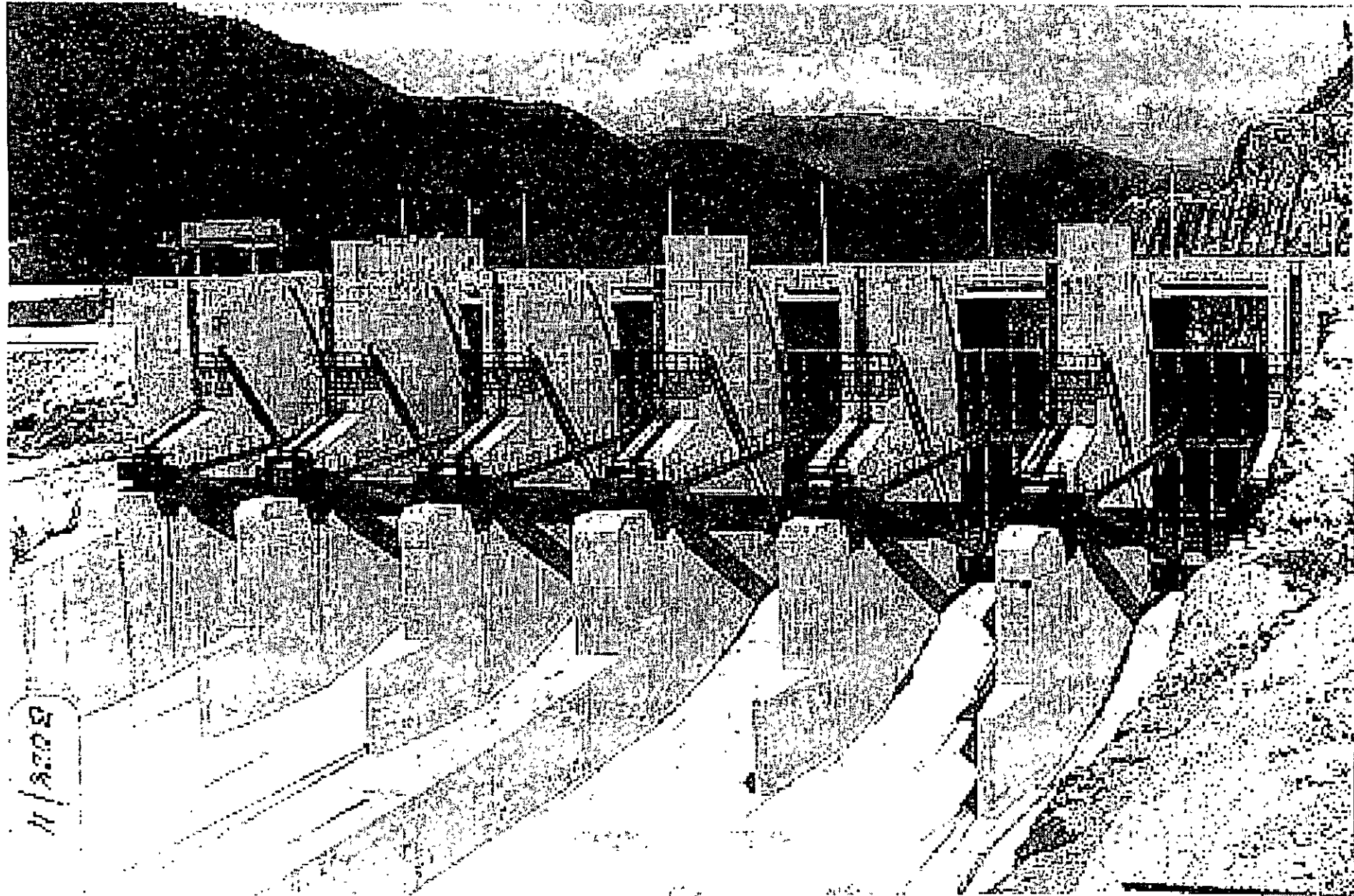
Vertedor - Concretos - Pilas



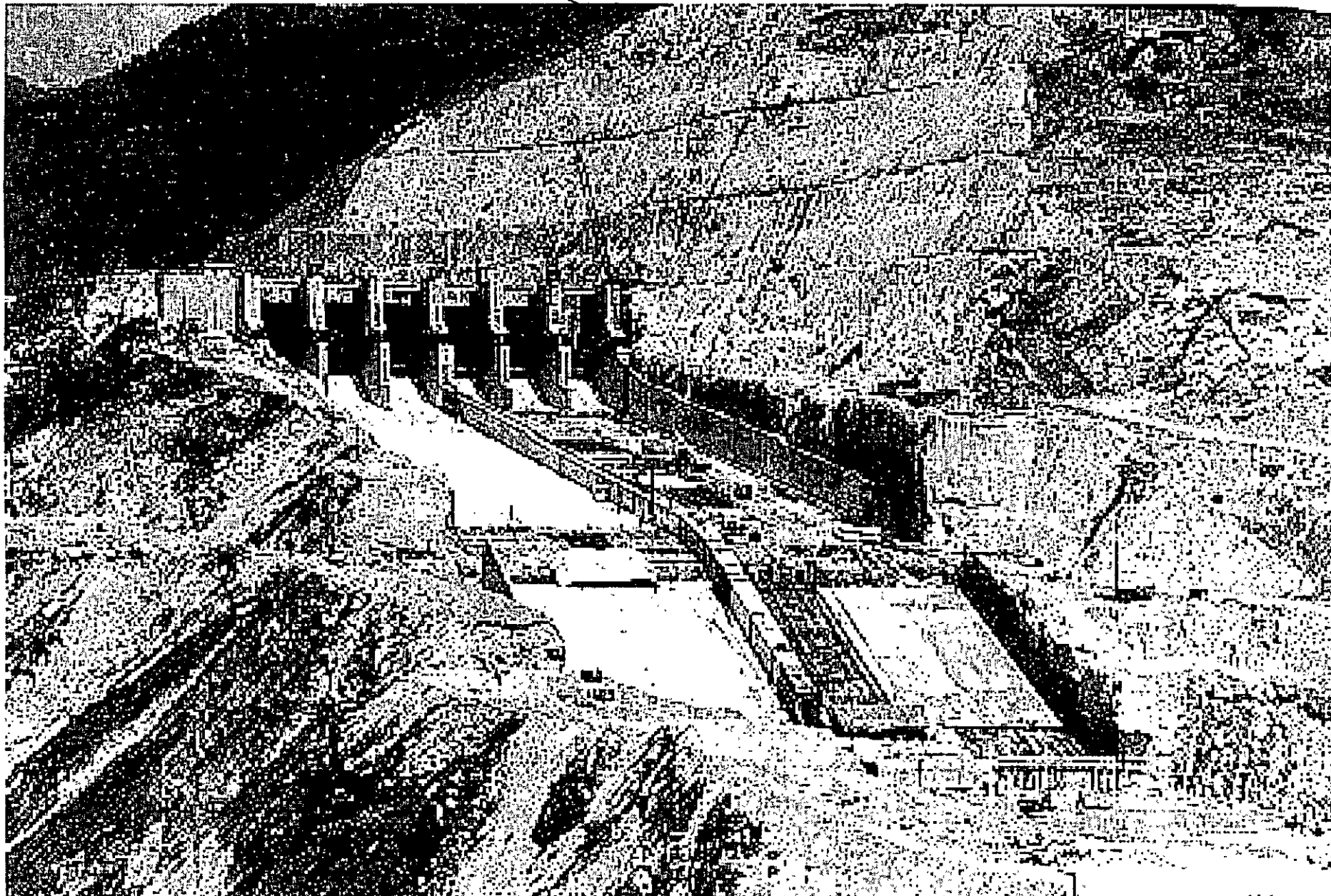
Vertedor - Concretos - Pilas



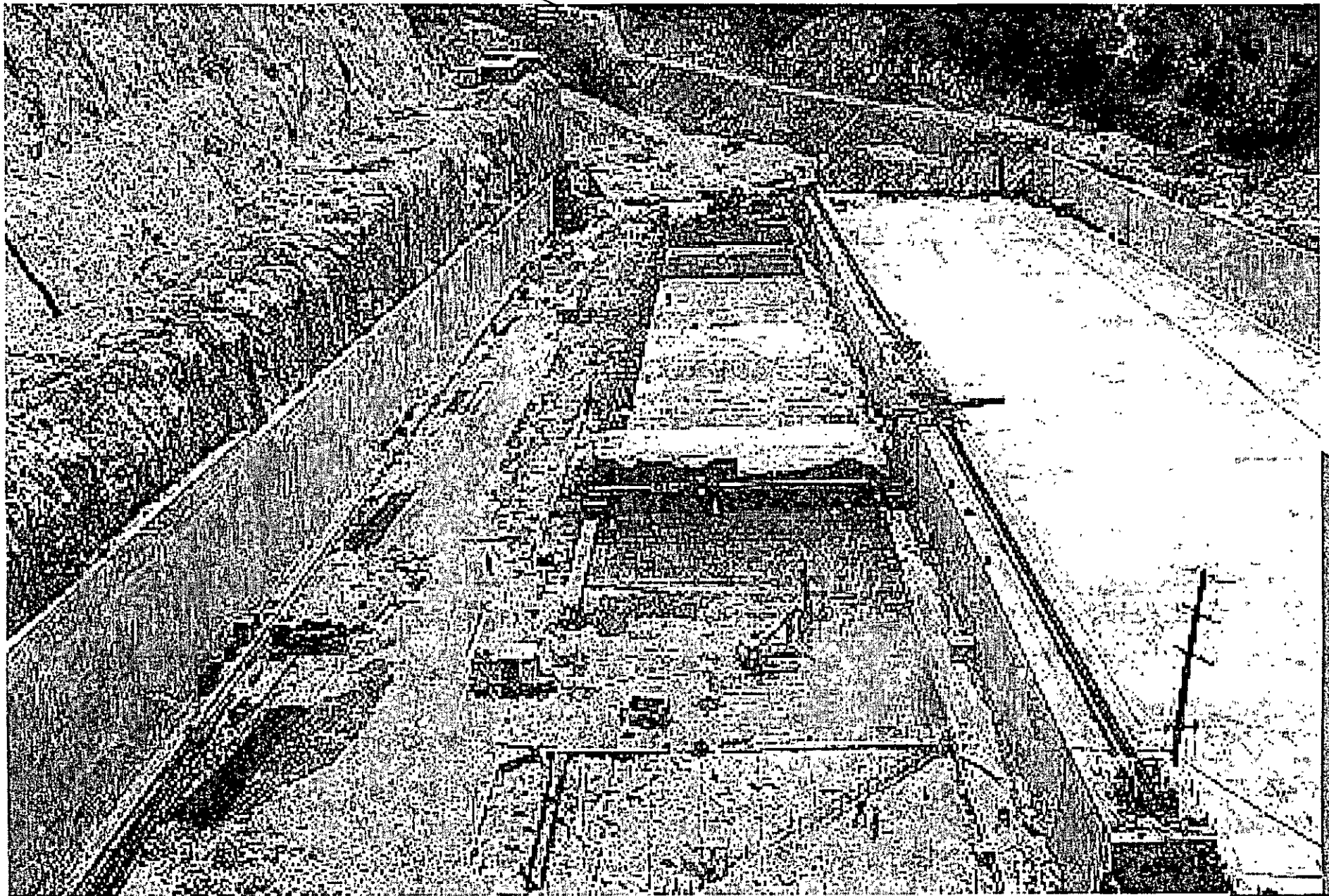
Vertedor - Concretos - Pilas



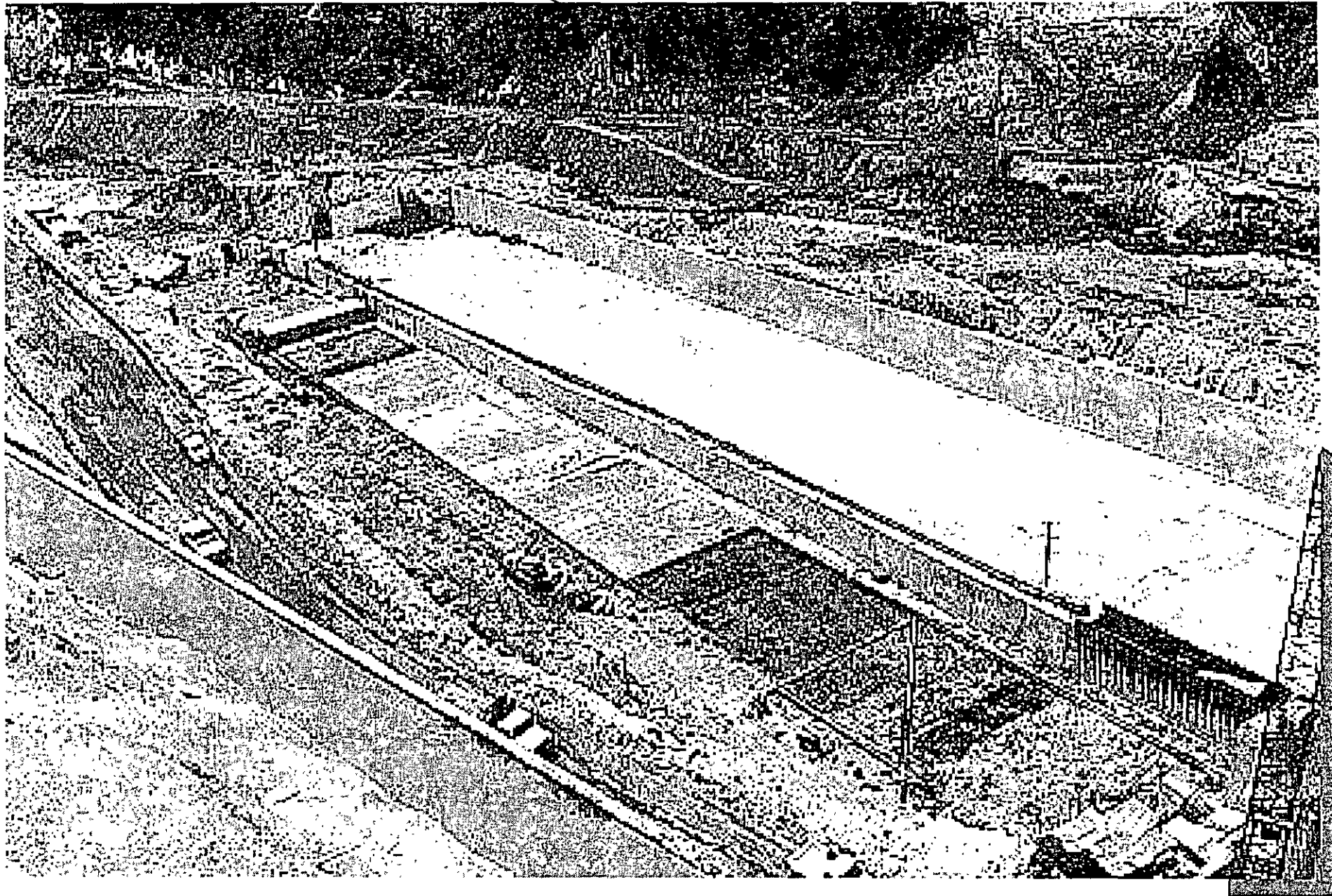
Vertedor - Concretos



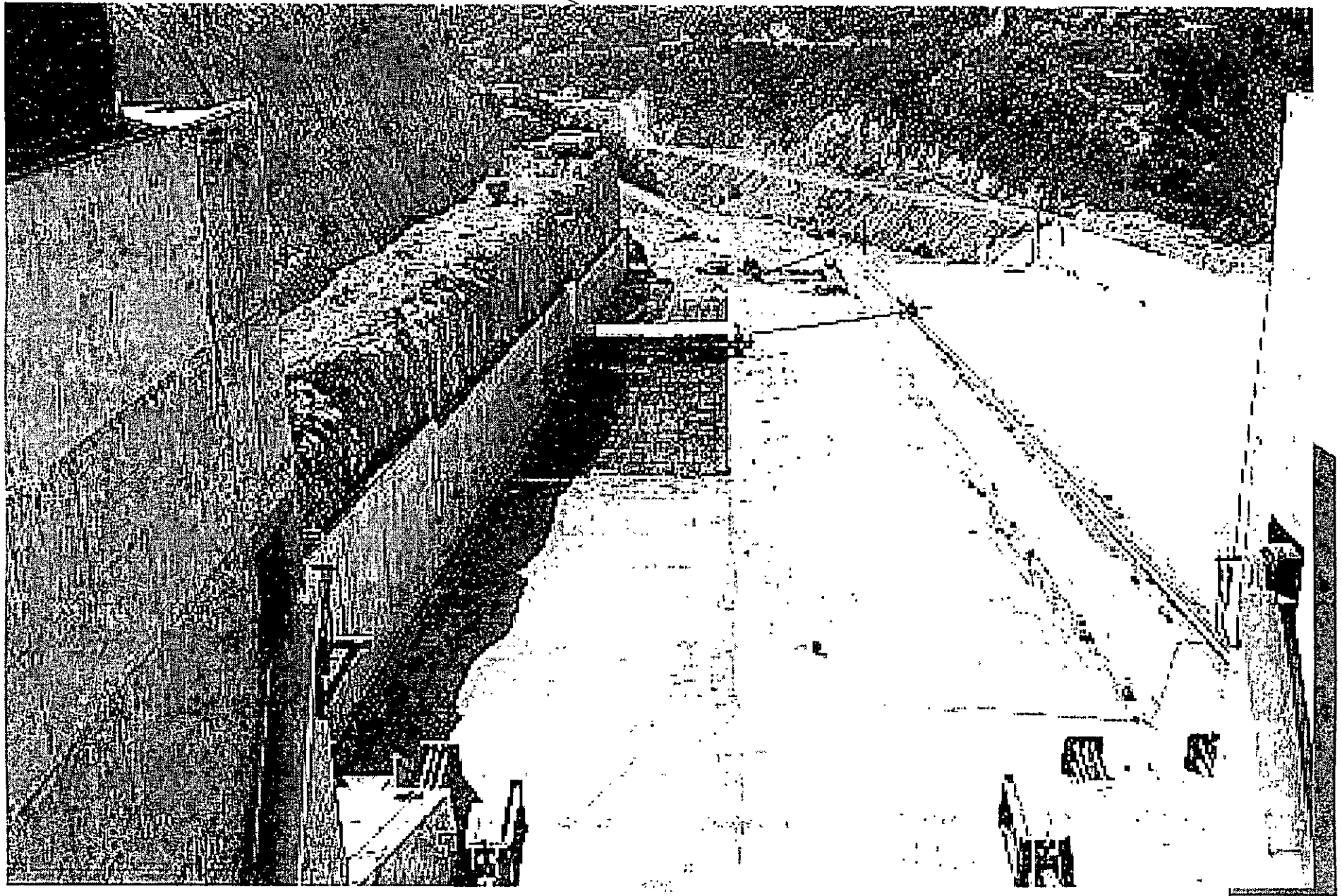
Vertedor - Concretos - Canal



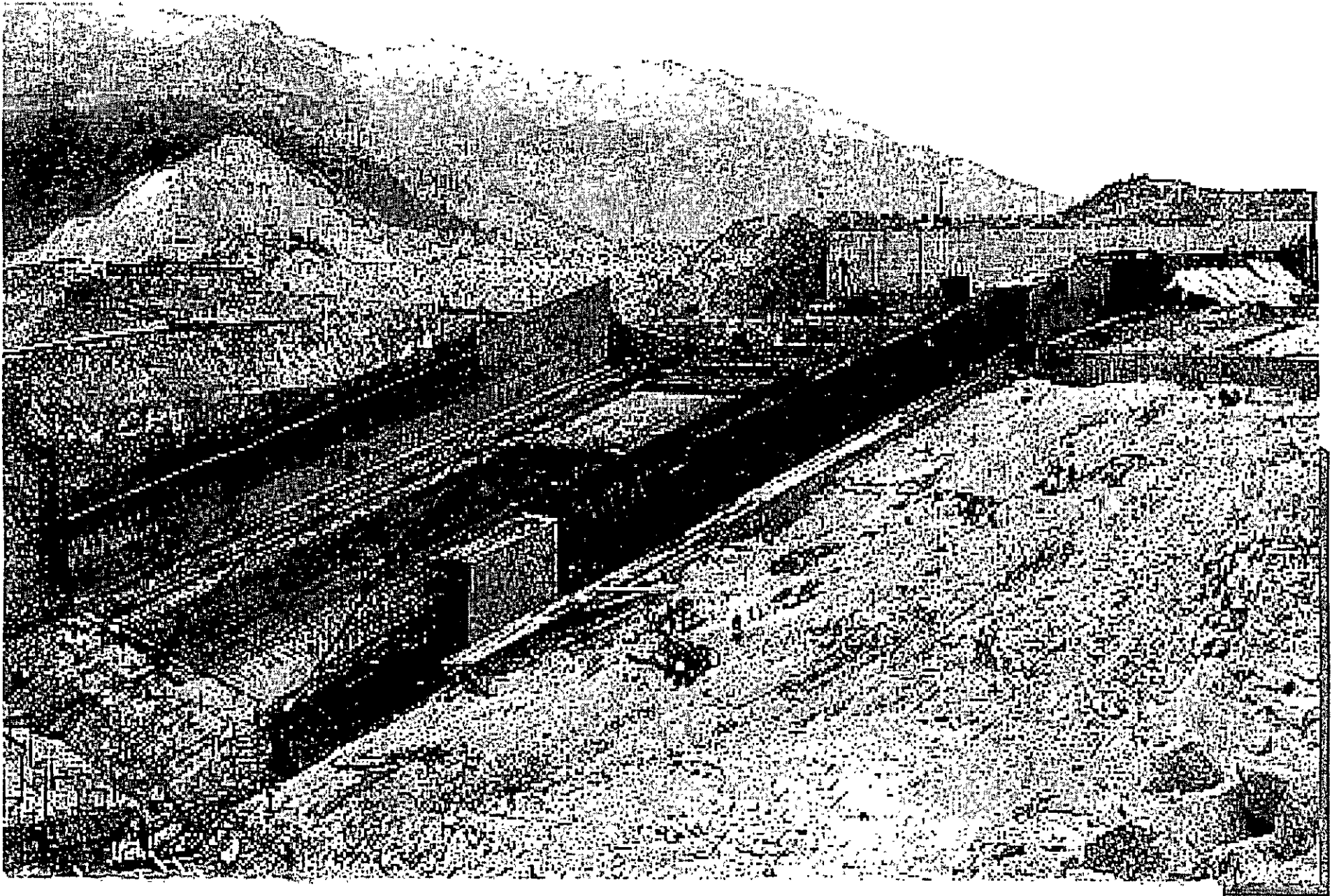
Vertedor - Concretos - Canal



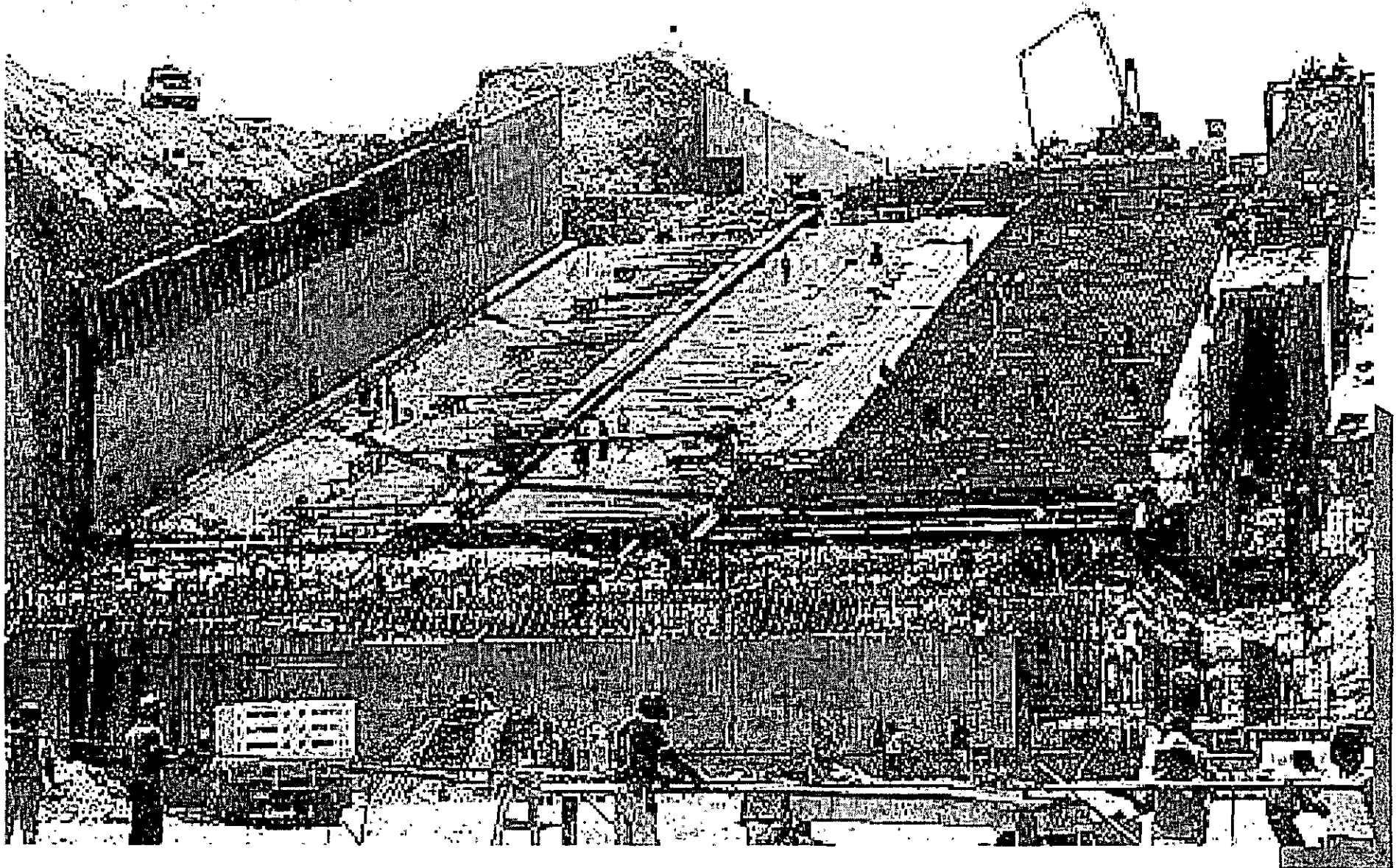
Vertedor - Concretos - Canal



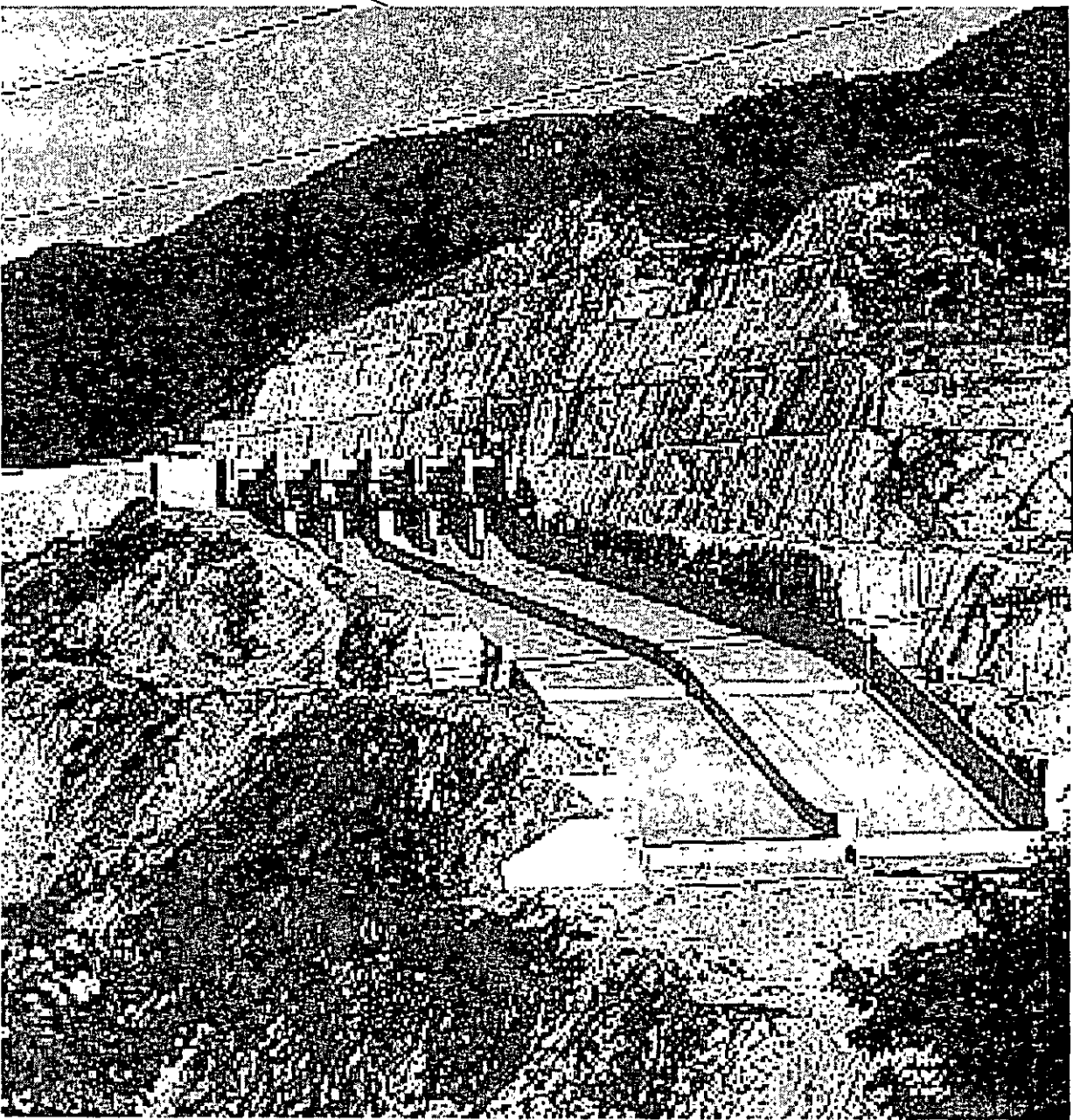
Vertedor - Concretos - Cubeta



Vertedor - Concretos - Cubeta



Vertedor - Vista General



ÍNDICE

1. Introducción

2. Fundamentos Generales

3. *Planeación del Proyecto*

4. Aspectos Gerenciales del Proyecto

5. Control del Proyecto

6. Conclusiones

3.1. RECEPCION DEL PROYECTO EJECUTIVO

– Impacto ambiental

● Estudio inicial (Baseline study)

– Tierra

– Aire

– Agua

– Ecosistemas

• animal

• vegetal

– Impacto a grupos de habitantes

- Plan para disminuir impacto ambiental
 - Includido en procedimientos constructivos
 - Proceso interactivo
 - Aspectos legales
- Evaluaciones a través de Benchmarking
 - Scores menores a los obtenidos en e
 - Baseline inicial

–Seguridad

- Planeación de la seguridad

- Descripción de peligros potenciales

- Implementación de programa de seguridad

- Reuniones semanales con sobrestantes

- Programa de orientación

- Inducción a la cultura de la seguridad

- Procedimientos seguridad y emergencia

Incentivos de seguridad

- Incentivos monetarios
- Regalos y certificados (gorras, chamarras, llaveros, etc.)
- Programas de alcoholismo y uso de drogas
 - Inspecciones
 - Programas administrados a todos los empleados

Investigación de incidentes y accidentes

– Diseño

- Evaluaciones a través de Benchmarking

- Criterios de recepción del diseño

 - Norma ISO 9000

- Criterios de evaluación del diseño

 - Exactitud en el diseño de los documentos

 - Manejo de los documentos de diseño

 - Costo del diseño y Contribuibilidad

 - Economía del diseño

 - Programa del diseño

 - Implantación del diseño

EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DEL DISEÑO

	EXACTITUD	USO DOC.	COST	CONSTRUC.	ECONOMIA	PROGRAMA	IMPLANTACION	SCORE
SCORE	2	6	4	6	6	2	7	425
PESOS(%)	25	15	10	20	10	15	5	
VALOR	50	90	40	120	60	30	35	

P U N T A J E	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	900	900	900	900	900	900	900
	800	800	800	800	800	800	800
	700	700	700	700	700	700	700
	600	600	600	600	600	600	600
	500	500	500	500	500	500	500
	400	400	400	400	400	400	400
	300	300	300	300	300	300	300
	200	200	200	200	200	200	200
	100	100	100	100	100	100	100
0	0	0	0	0	0	0	

Procedimientos de construcción

- Norma ISO 900 es una ayuda importante para normatizar
- Deben ser realizados por el personal de producción
- Considerar aspectos de diseño, impacto ambiental y seguridad
- Simples de interpretar

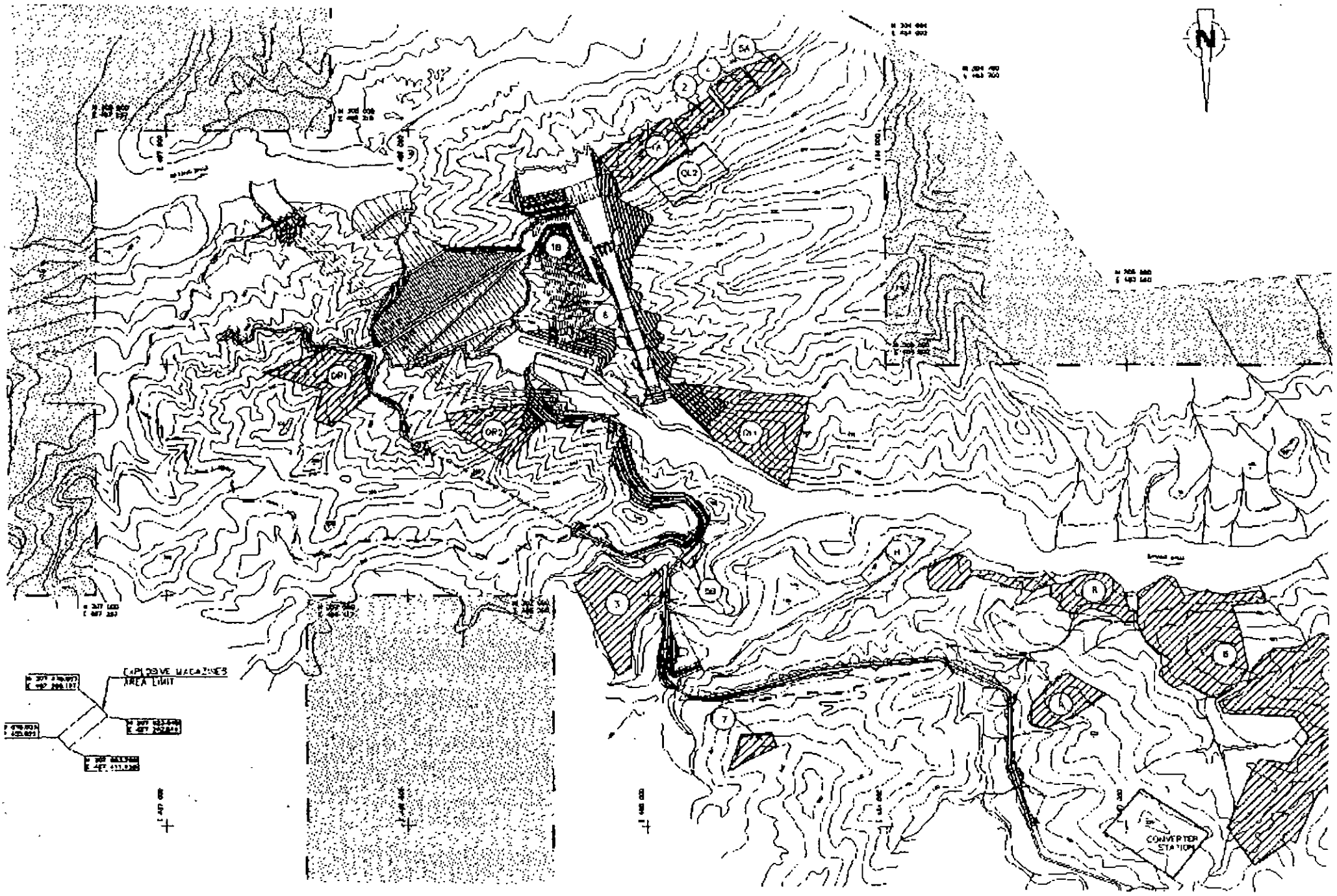
– Procedimientos:

- actividades que implican un porcentaje importante del costo del proyecto
- riesgo importante
- actividades extraordinarias que implican un sobrecosto importante

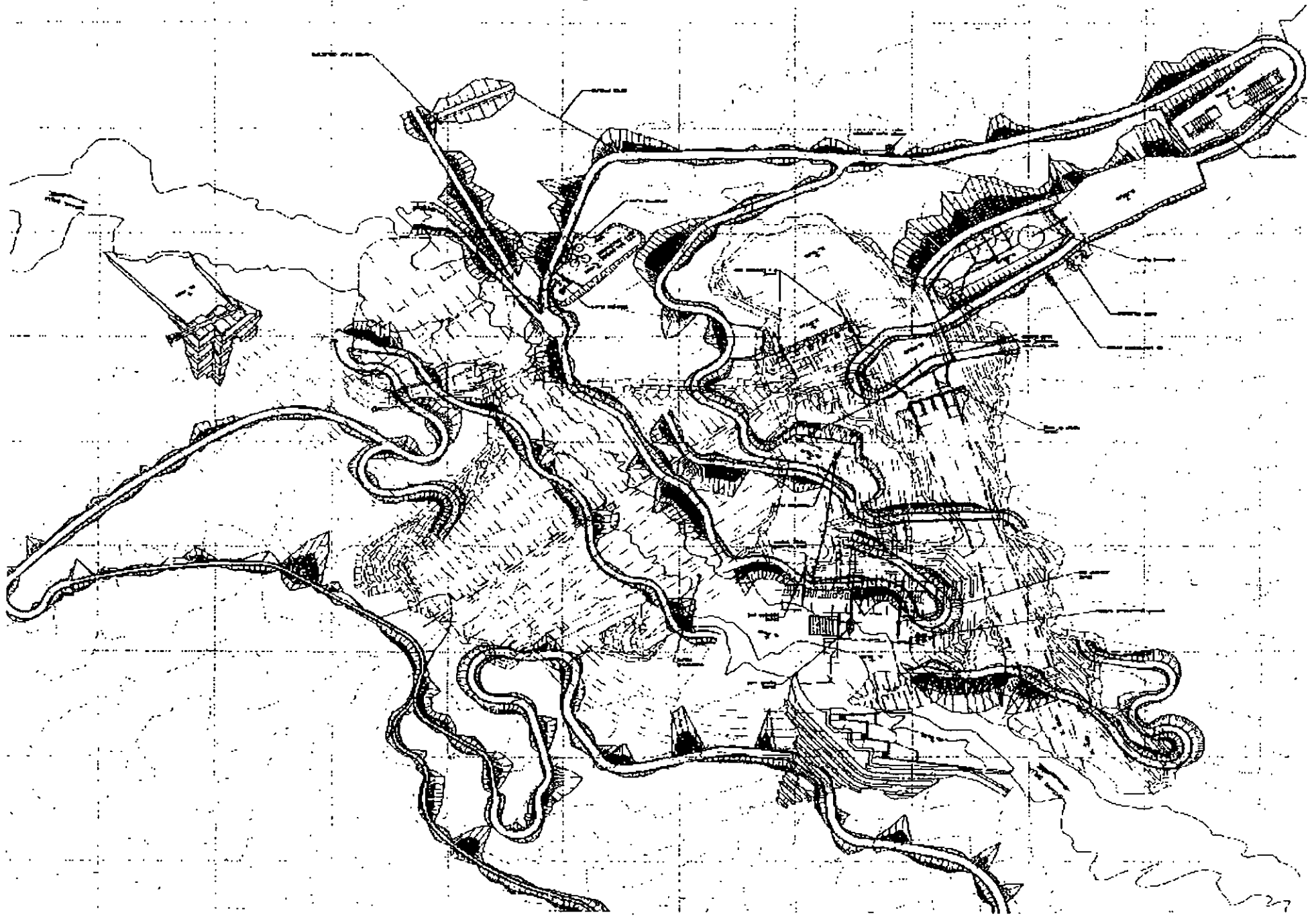
3.2. CARACTERÍSTICAS DEL

PROYECTO

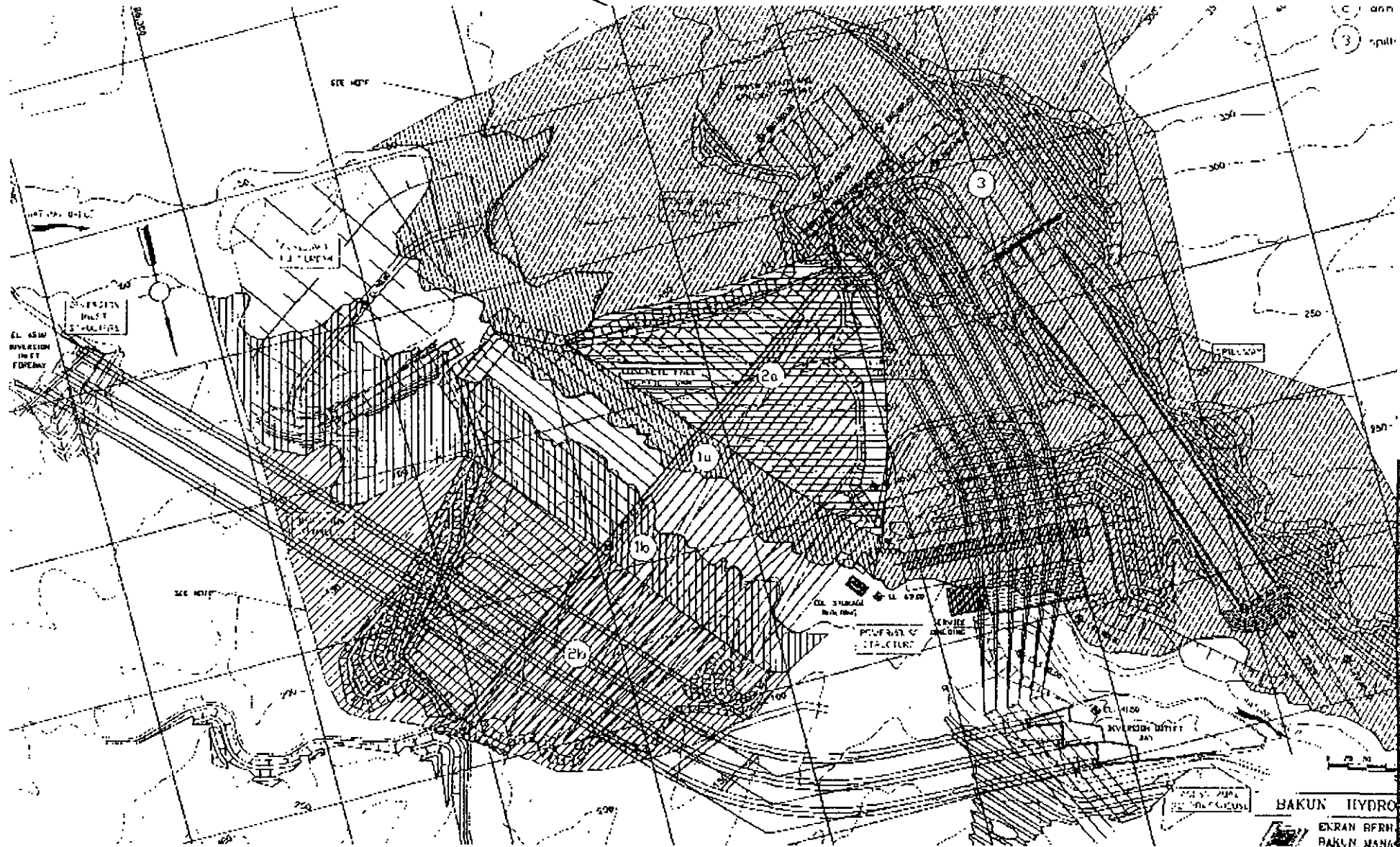
Vista General Proyecto



Accesos



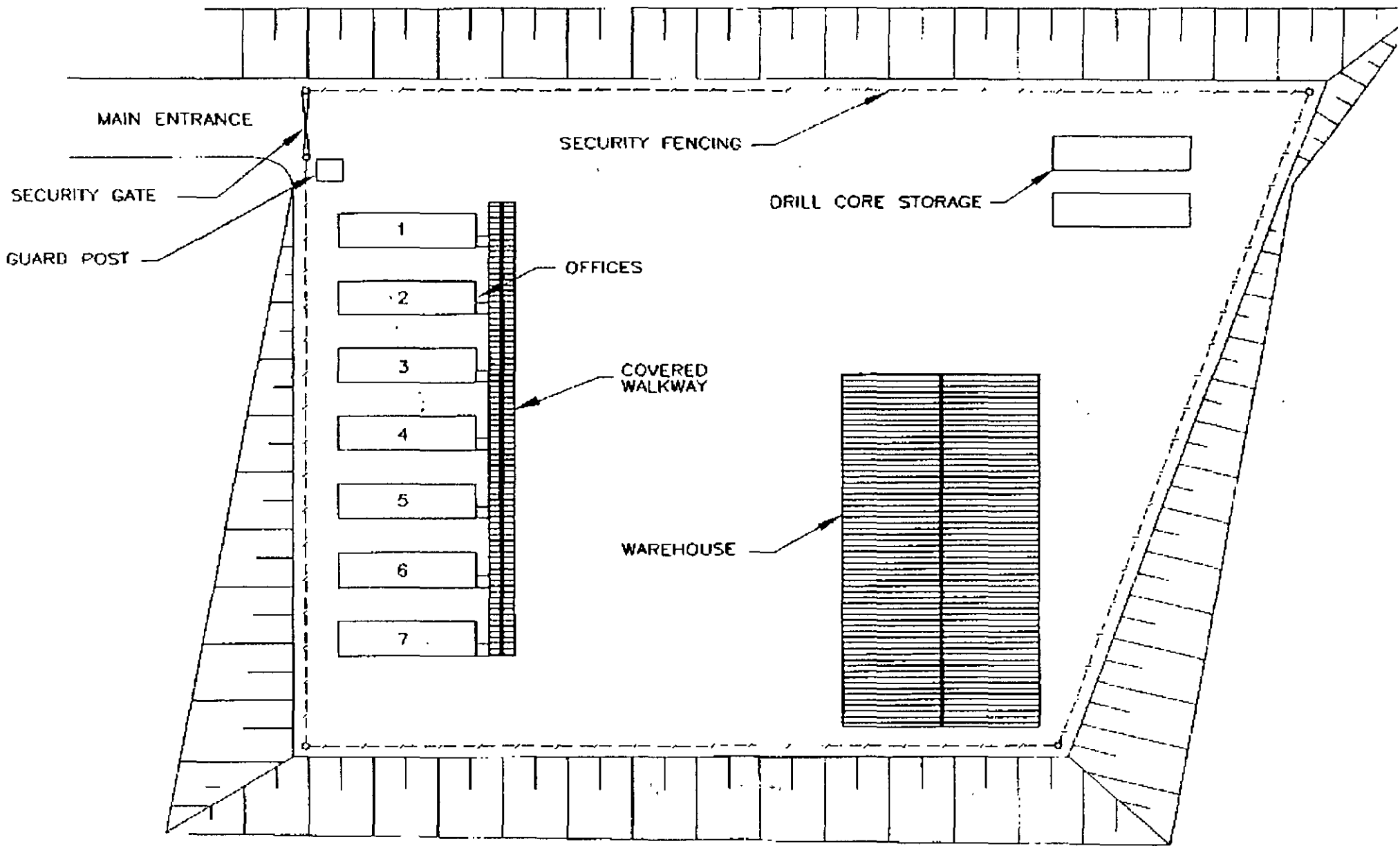
Limpieza de Laderas



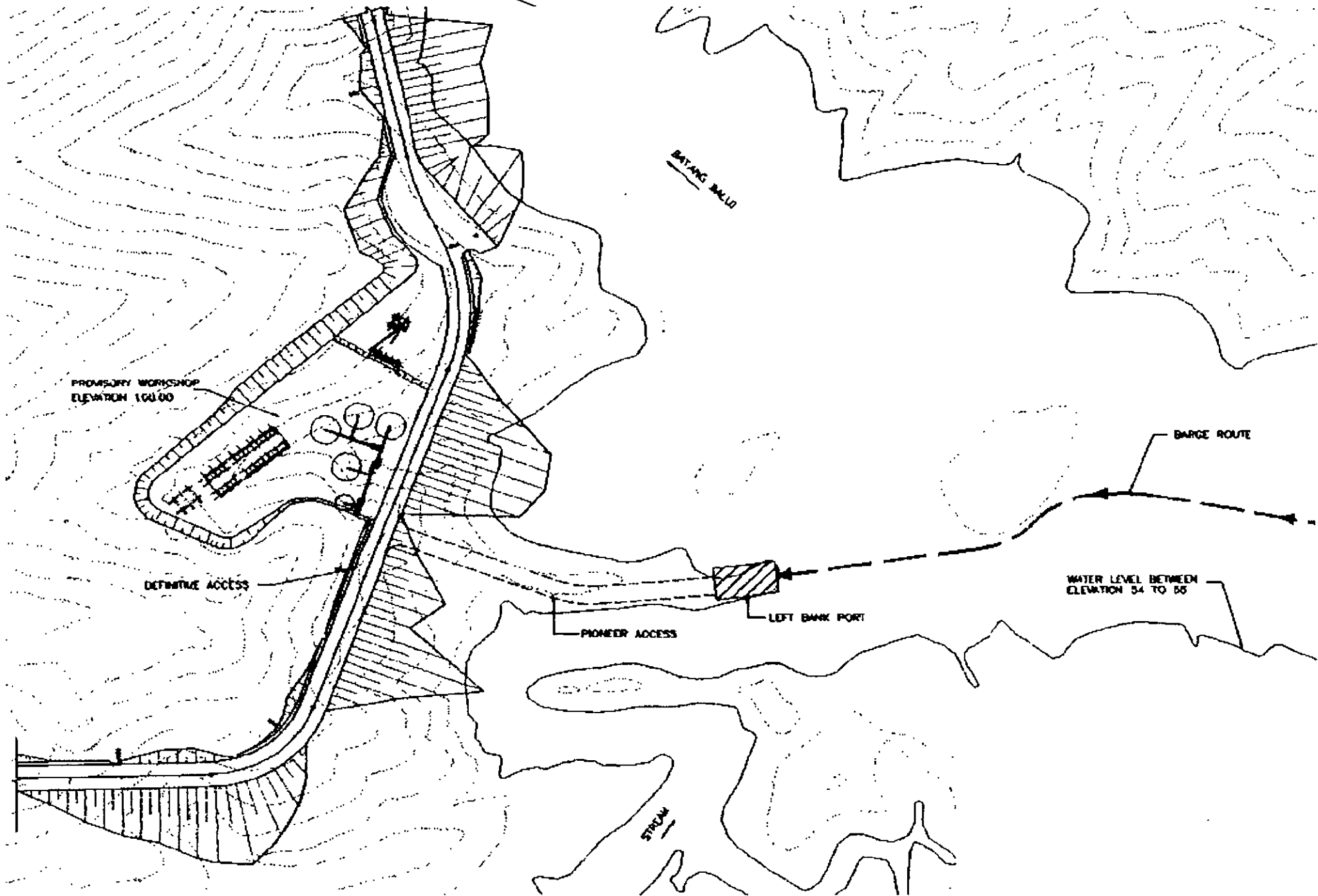
BAKUN HYDRO

ENRAN BFRH
BAKUN NANA

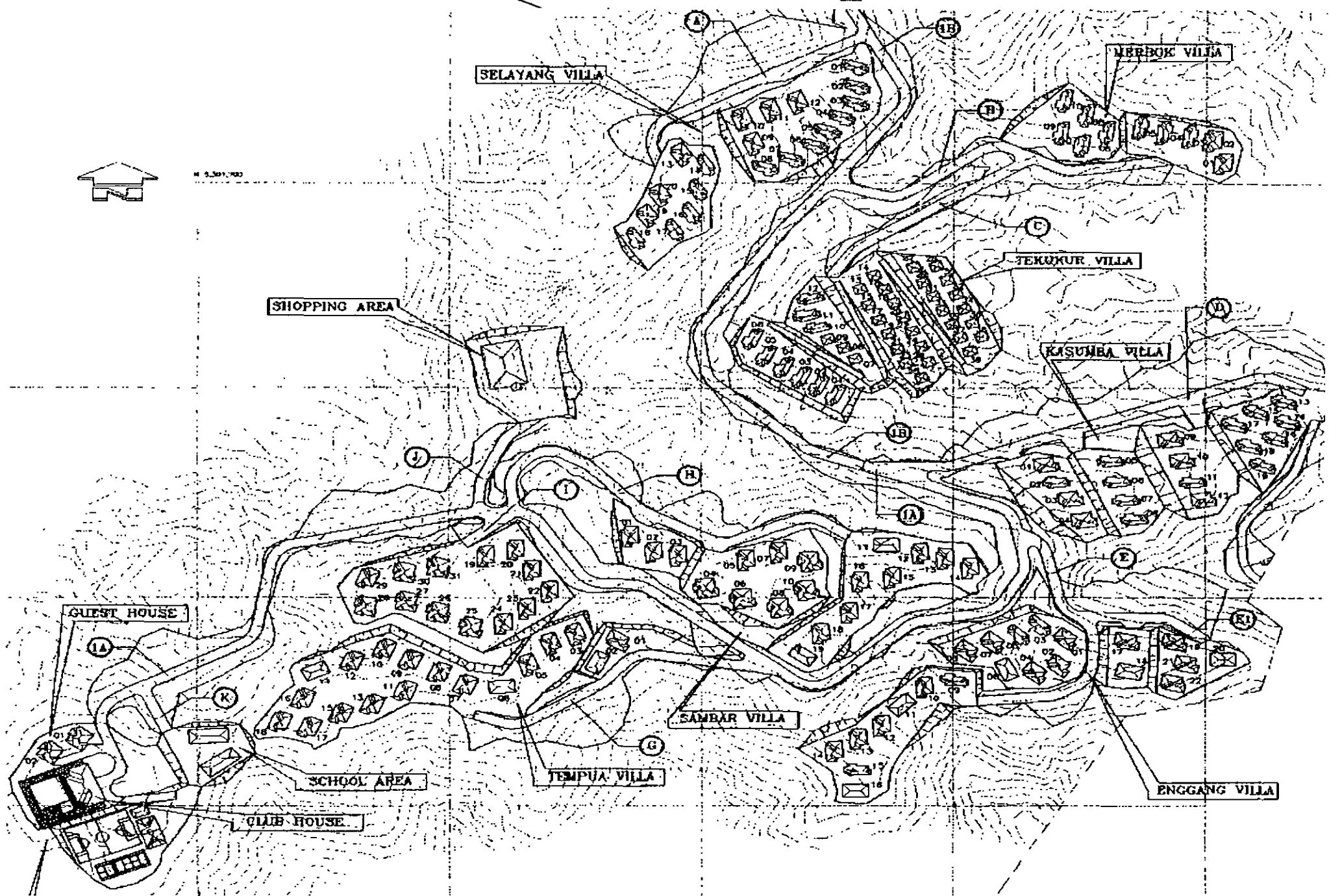
Oficinas Generales



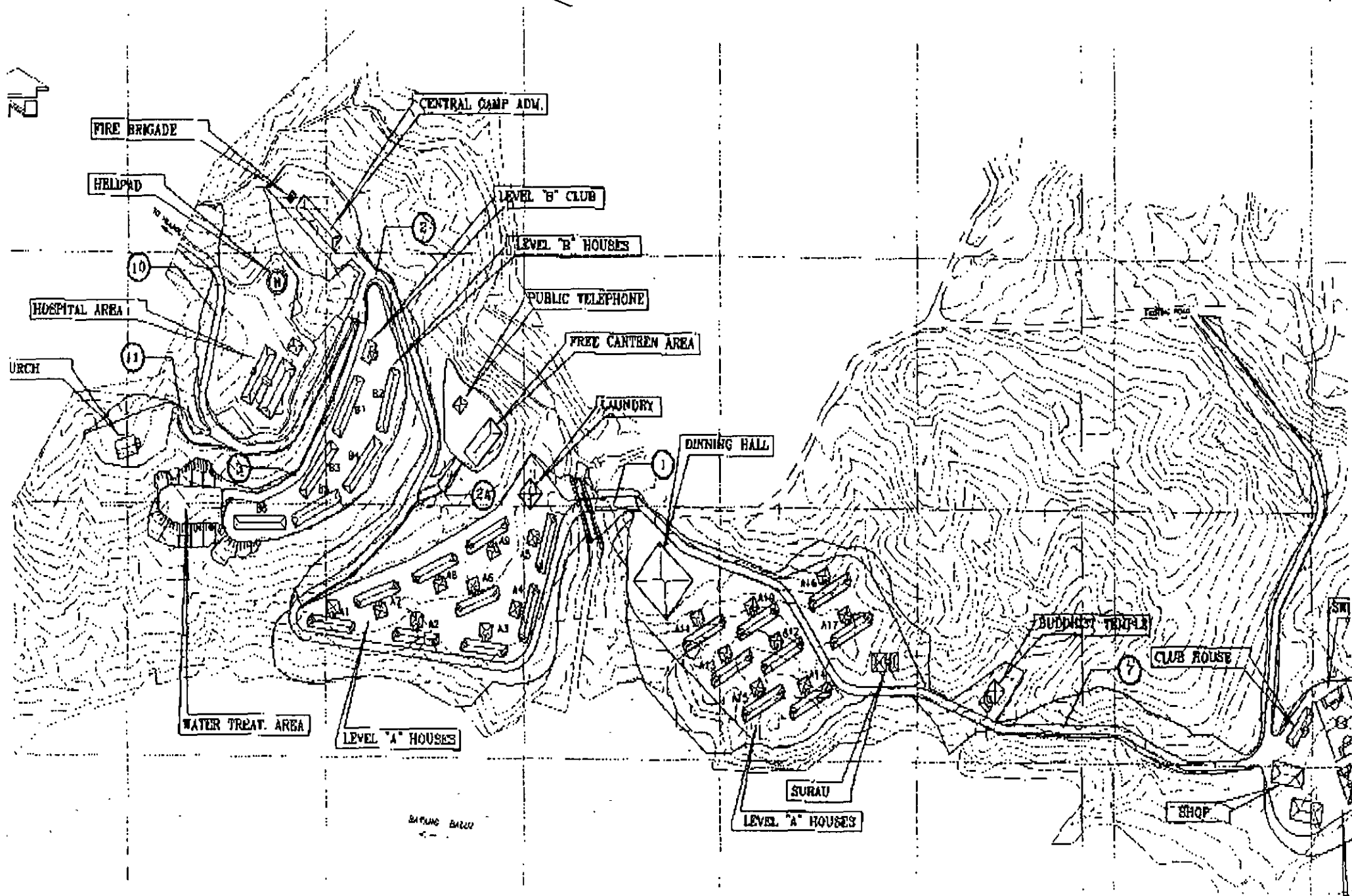
Instalaciones Agregados



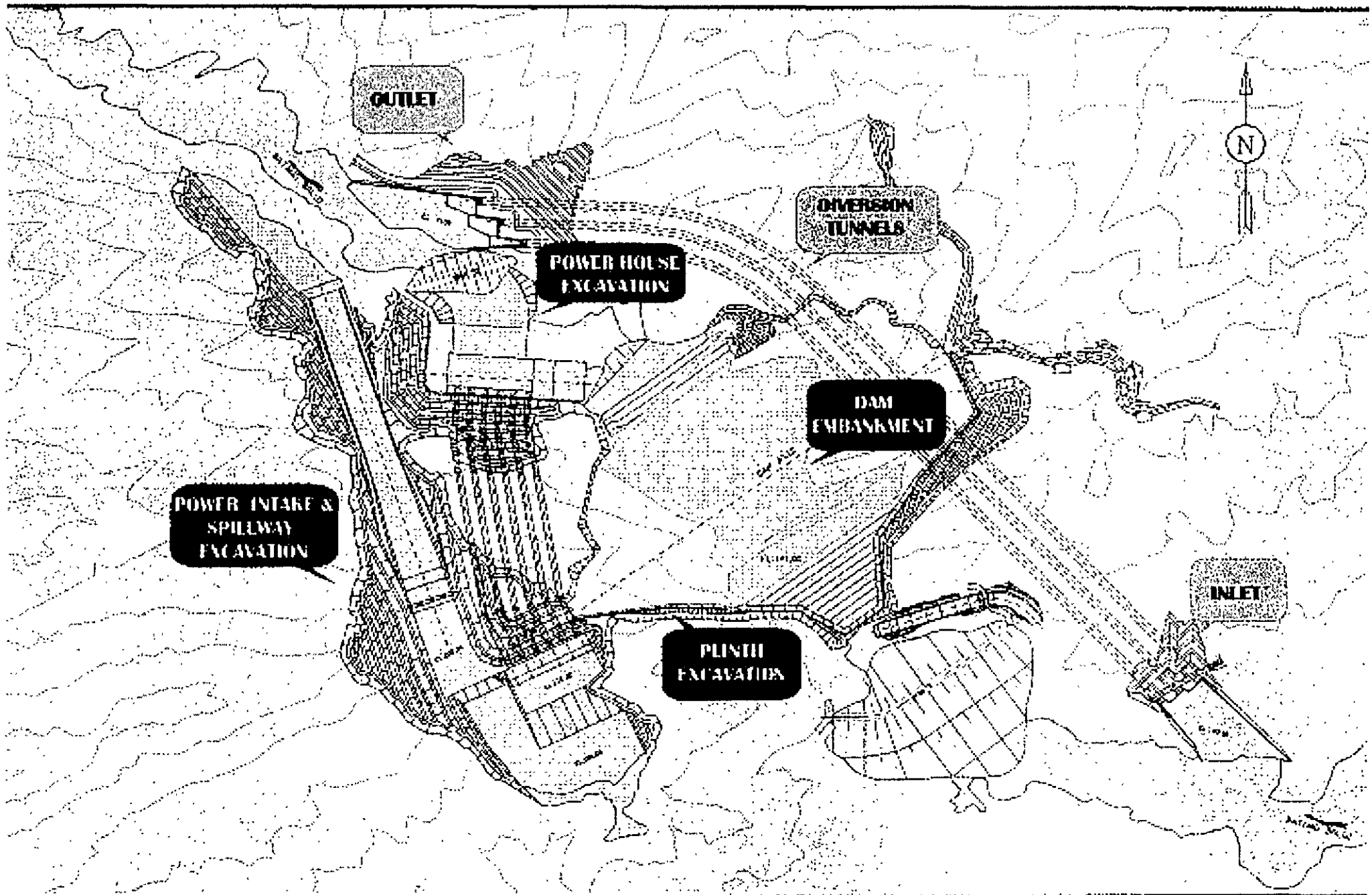
Vista General Campamentos



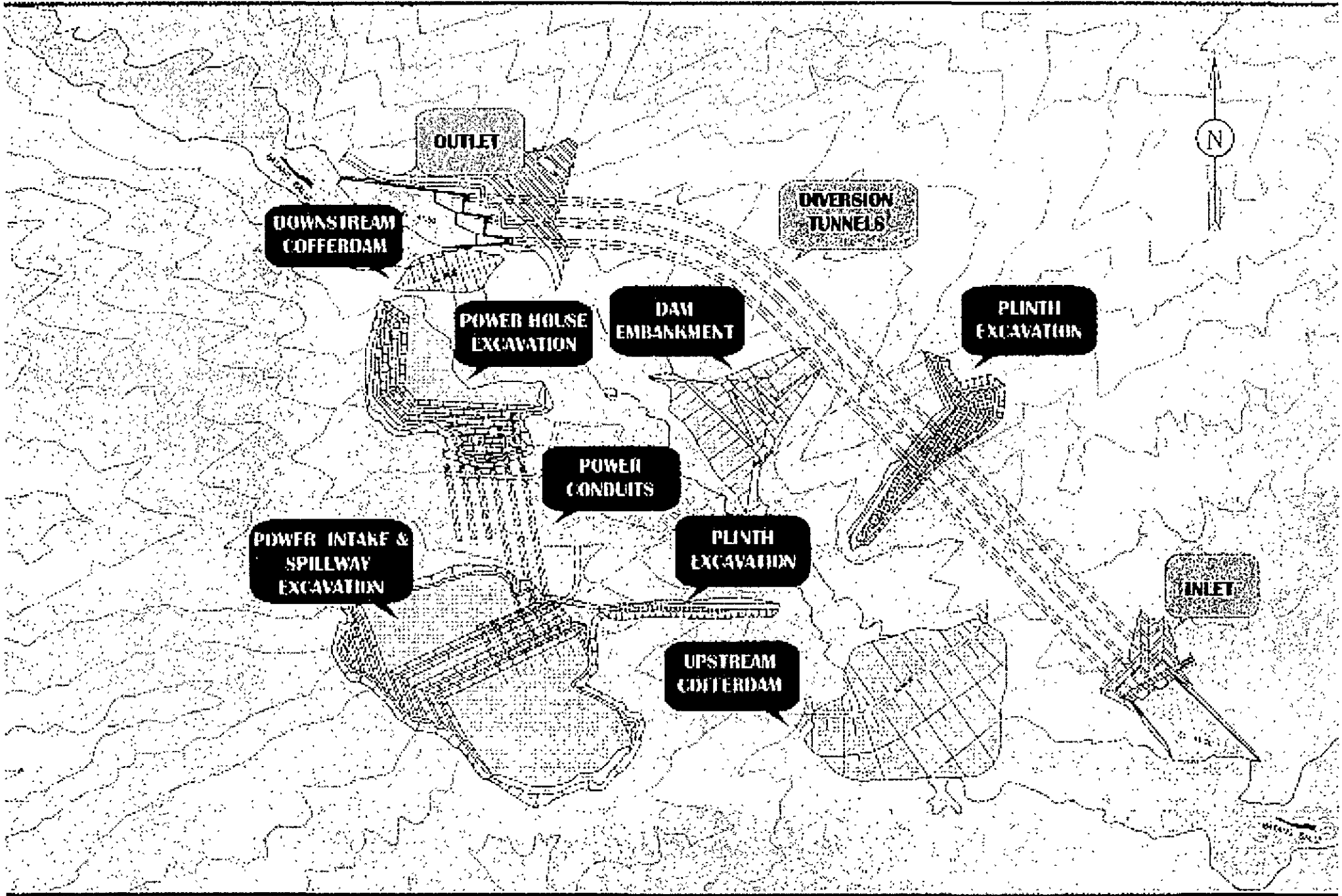
Vista General Villa



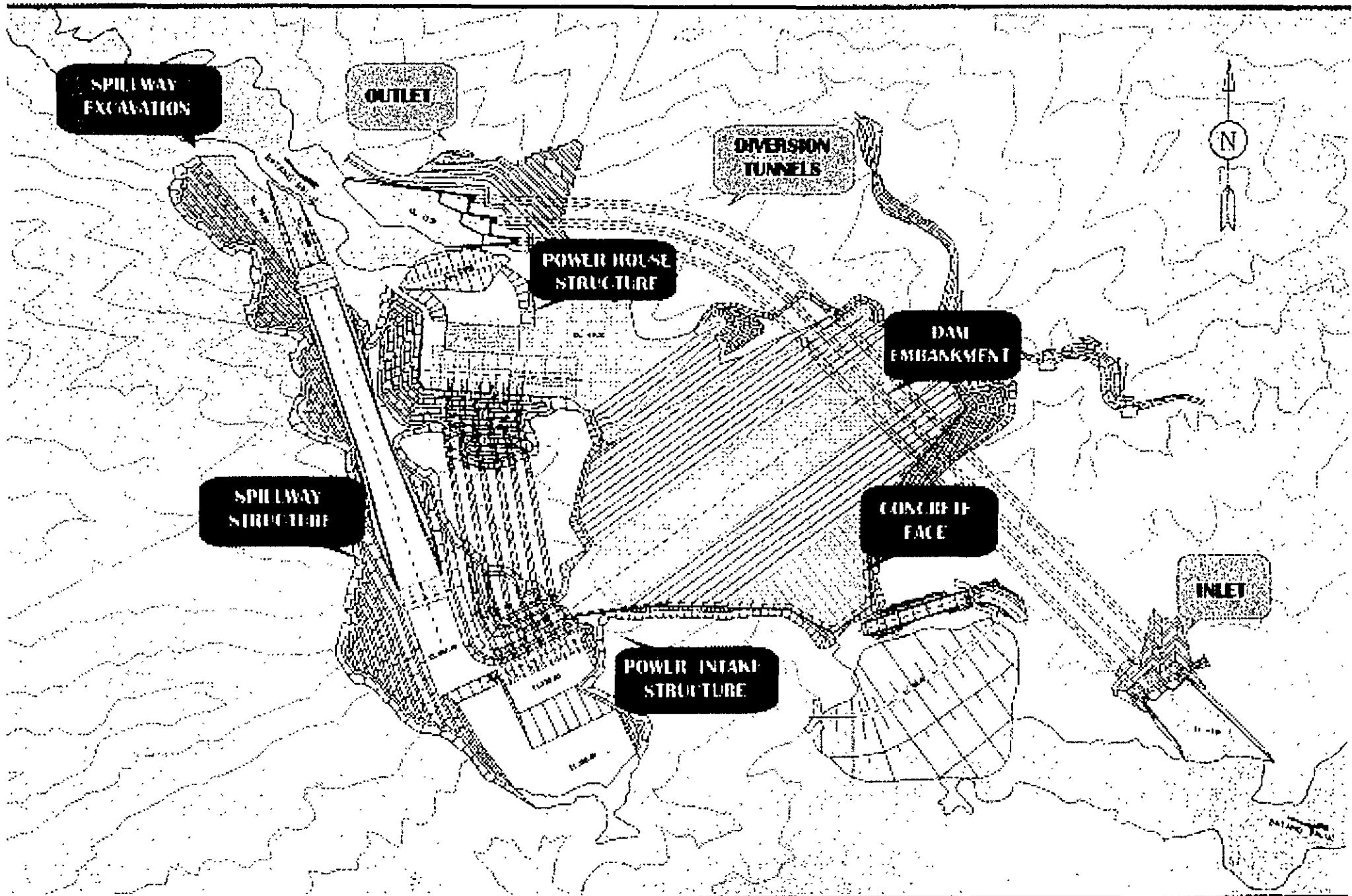
Etapa No 2



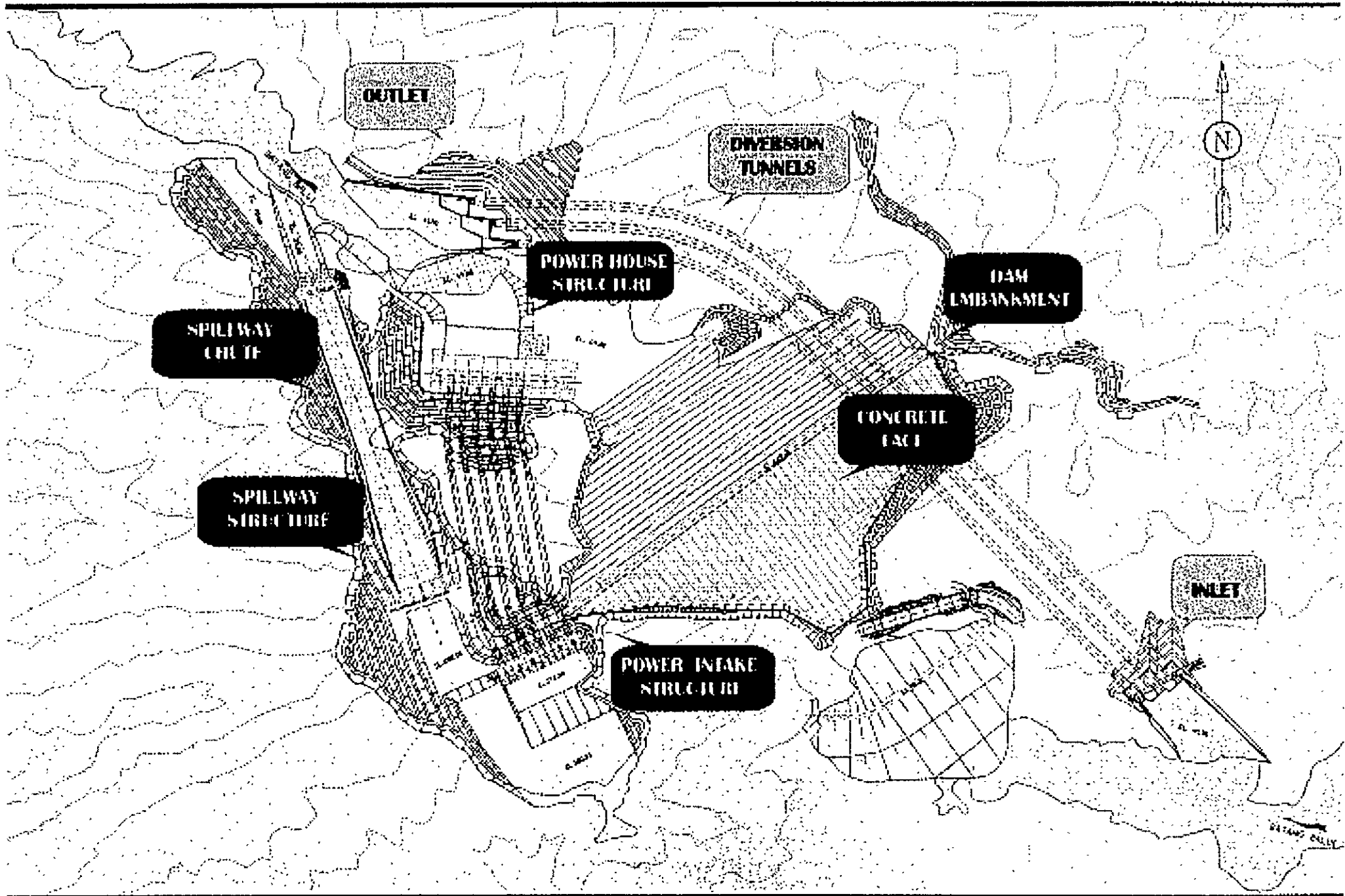
Etapa No 1



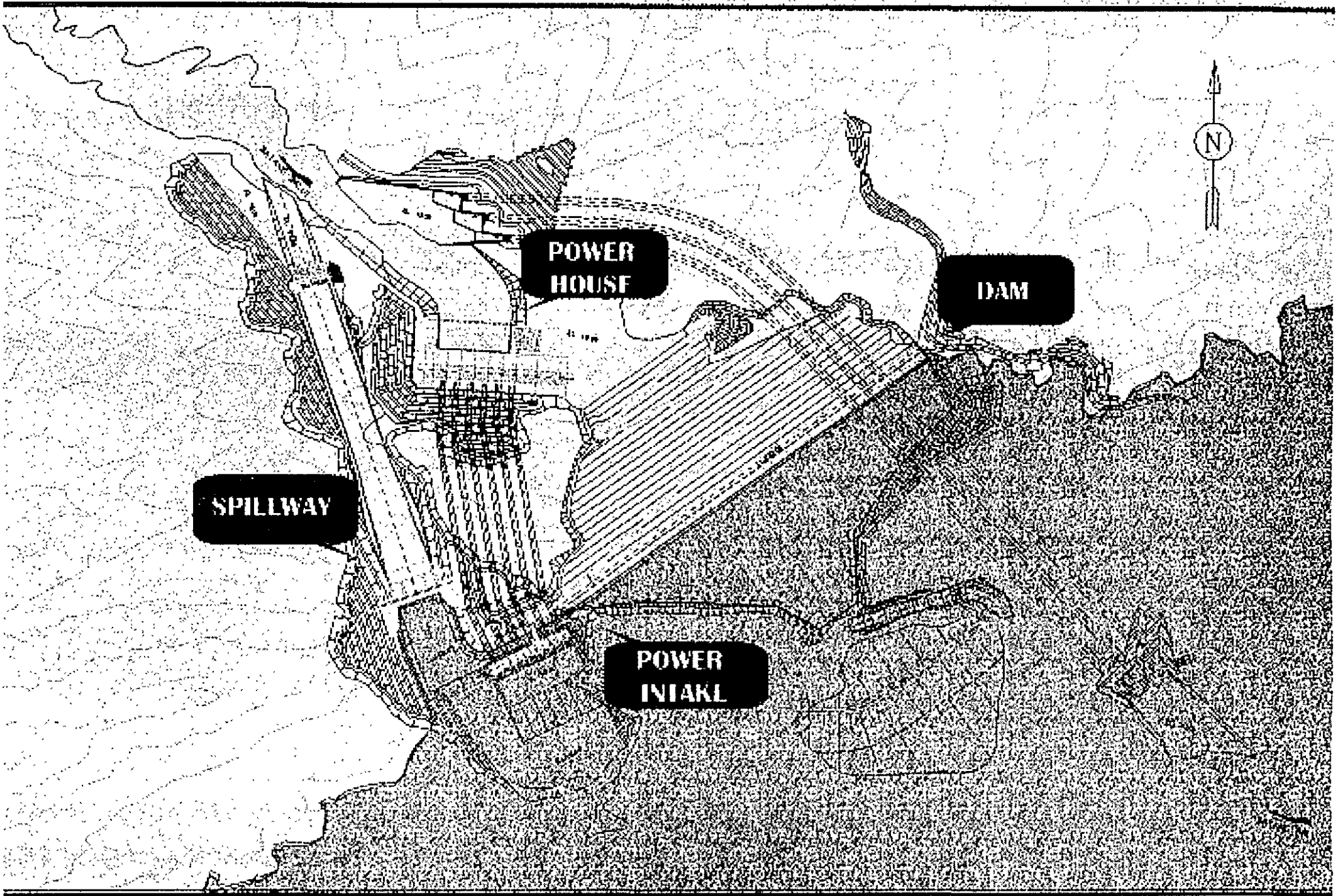
Etapa No 3



Etapa No 4

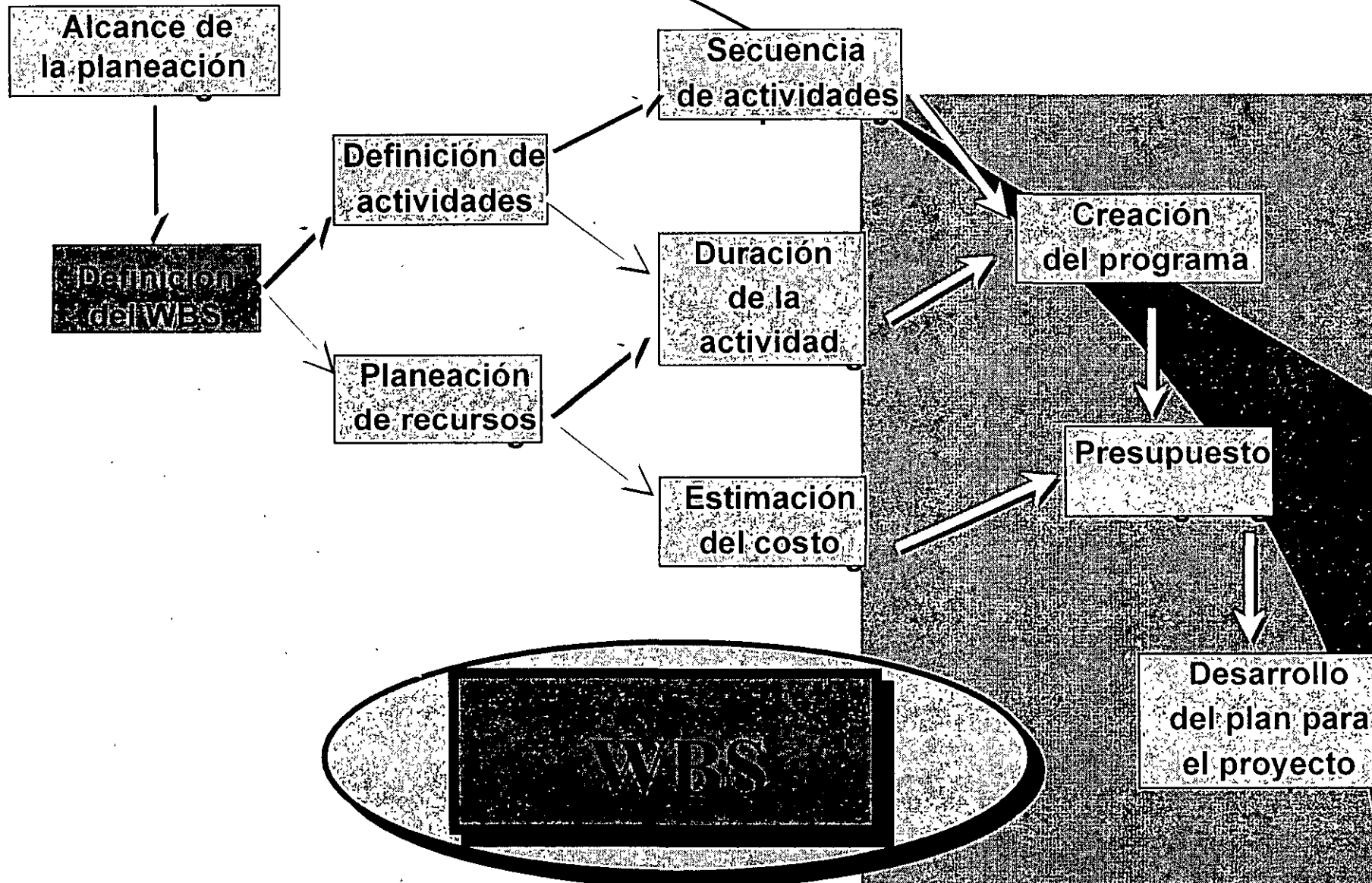


Etapa No 5

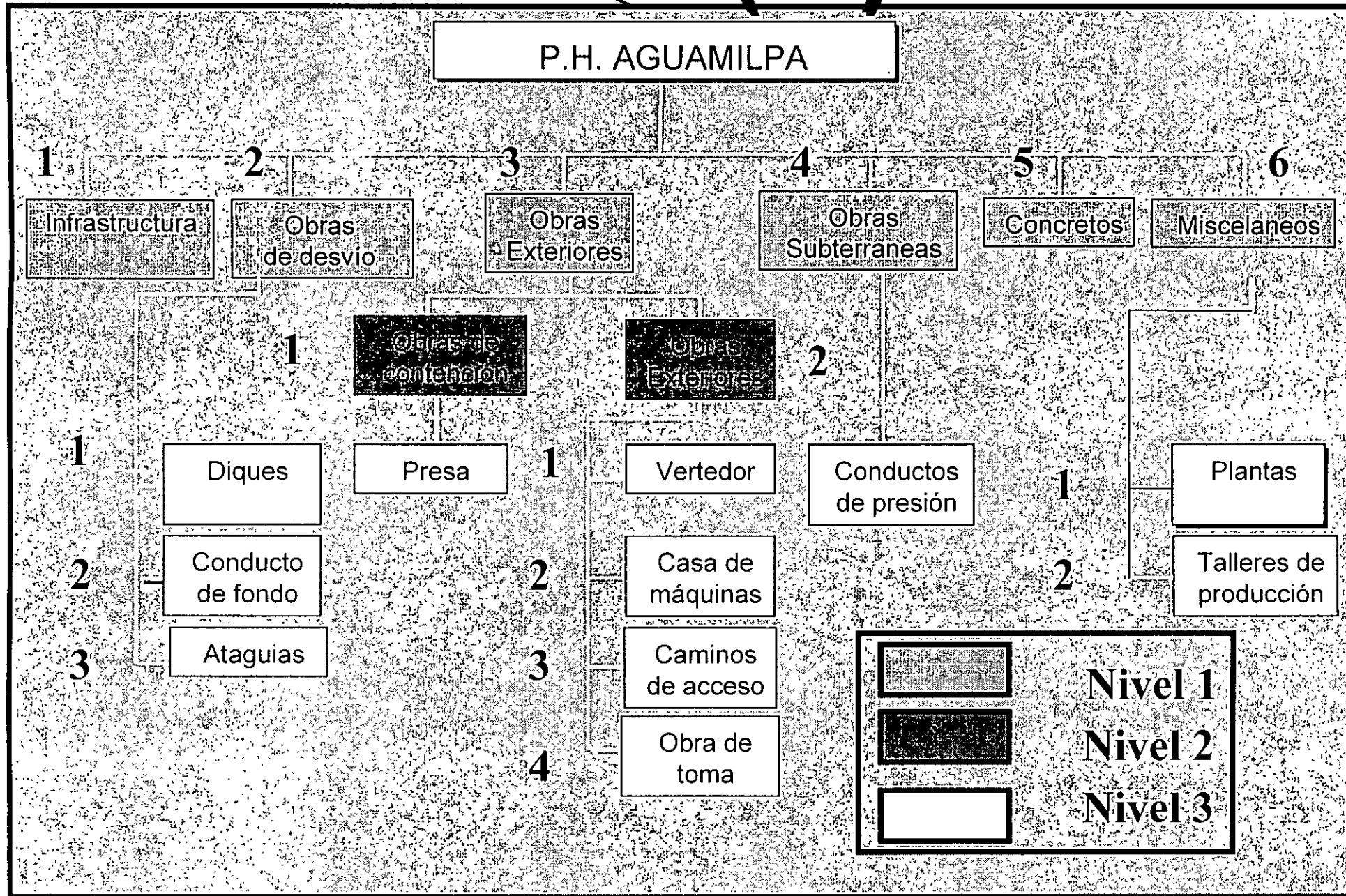


3.3. ACTIVIDADES DE PLANEACION

Estructuración del Proyecto



WBS (1)



WBS (2)



P.H. BAKUN

COSTO
DIRECTO

COSTO
INDIRECTO

COSTOS
GENERALES

WBS (3)

P.H. Bakun

Infraestructura

○ desvío

○ exteriores

○ subterráneas

Concretos

Miscelaneos

Programa de Obra

- Elaboración del programa
 - Sistemas de información
 - Manejo de bases de datos
 - Proceso interactivo (Gerencia-producción)
- Definición de cuentas de costo
 - Actividades a controlar
 - Proforma
 - Costo
 - Histogramas de recursos

- Tipo de programa

- General - Gerencia proyecto
- Detallado - Superintendencia
- Otros - Entregas, recepciones, ciclos, actividades extraordinarias, etc.)

- Herramienta para toma de decisiones

- No para presentaciones
- Seguimiento detallado de afectaciones a la construcción

PRIMAVERA (P3)

- PRESENTAR EL PROGRAMA GENERAL DEL PROYECTO
- PRESENTAR EL PROGRAMA DETALLADO POR FRENTE
- PRESENTAR EL PROGRAMA DETALLADO DE UNA ACTIVIDAD PARTICULAR
- DIAGRAMA DE PRECEDENCIAS

Cuentas de costo

– Tipo de cuenta

- indirecto: # **4555**

- directo: # **4550**

- generales: # **4600**

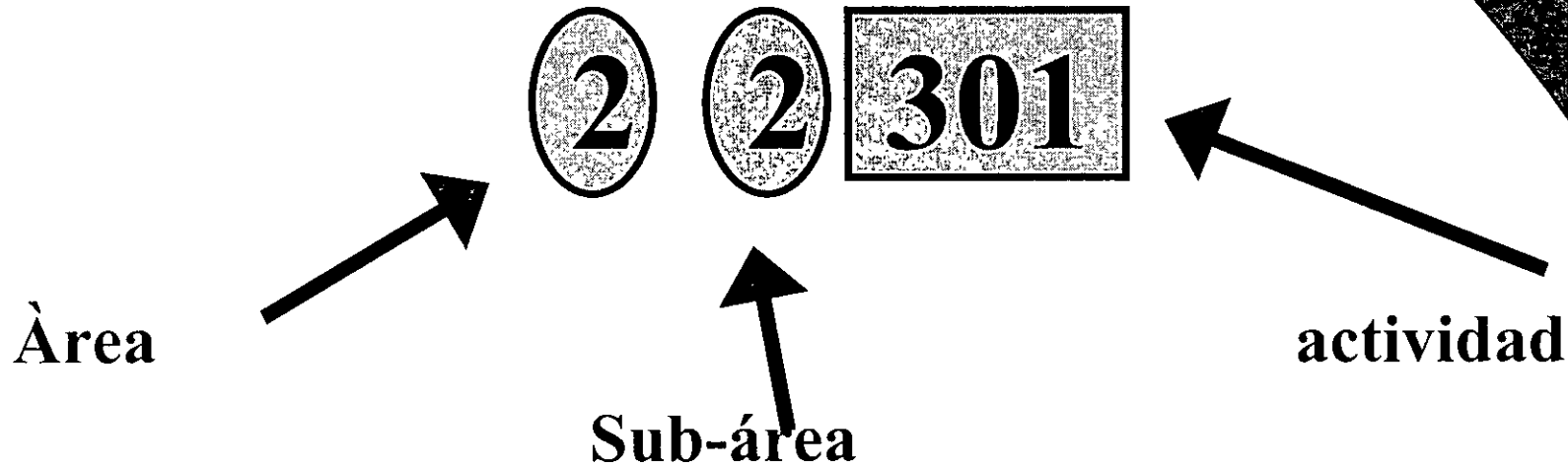
Cuentas de costo

– Tipo de costo

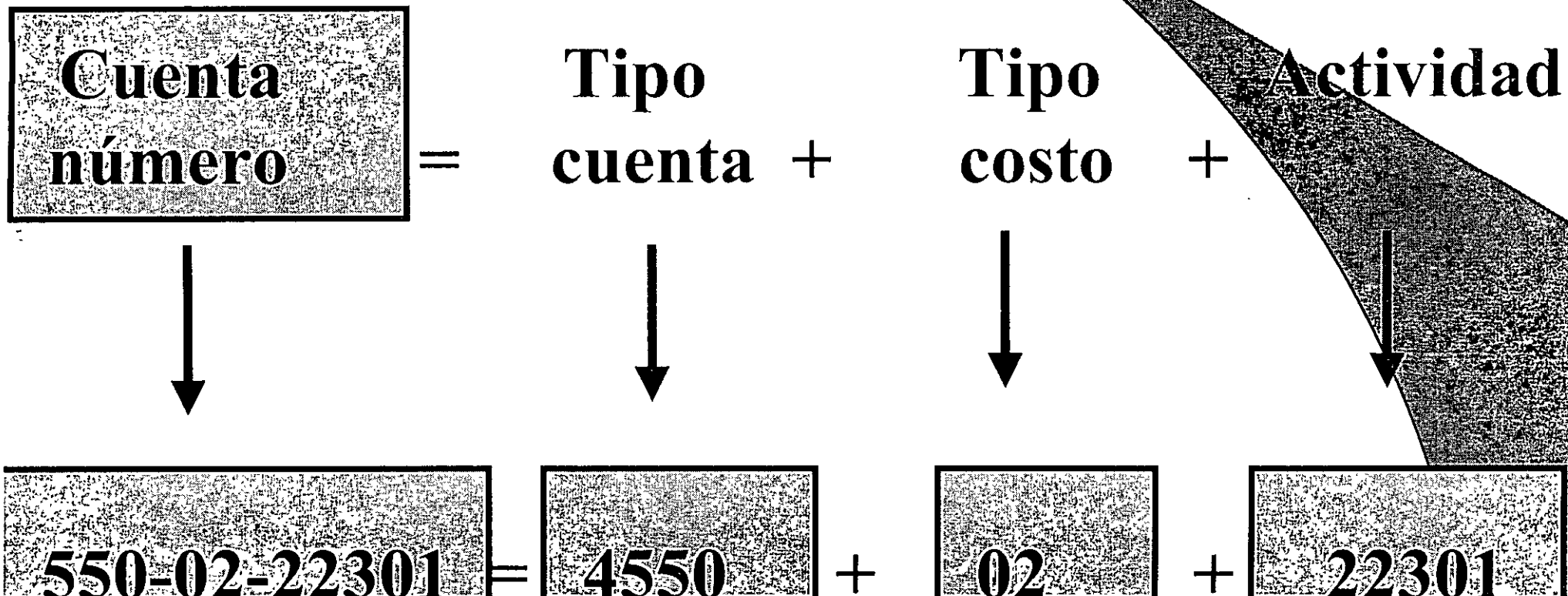
- mano de obra: 01
- materiales: 02
- maquinaria: 03
- fletes : 04
- provisiones: 05
- subcontratos 06

Cuentas de costo - actividad

- Agrupación



Número de cuenta de costo



Implantación del sistema de control de costos

▫ Preguntas comunes del Gerente de proyecto

- Cuál es el costo a origen?
- Cuál es el costo actual?
- Cuánto dinero se necesita para terminar el proyecto?
- Cuánto dinero se ha ganado?
- Se ha ganado o se ha perdido dinero?

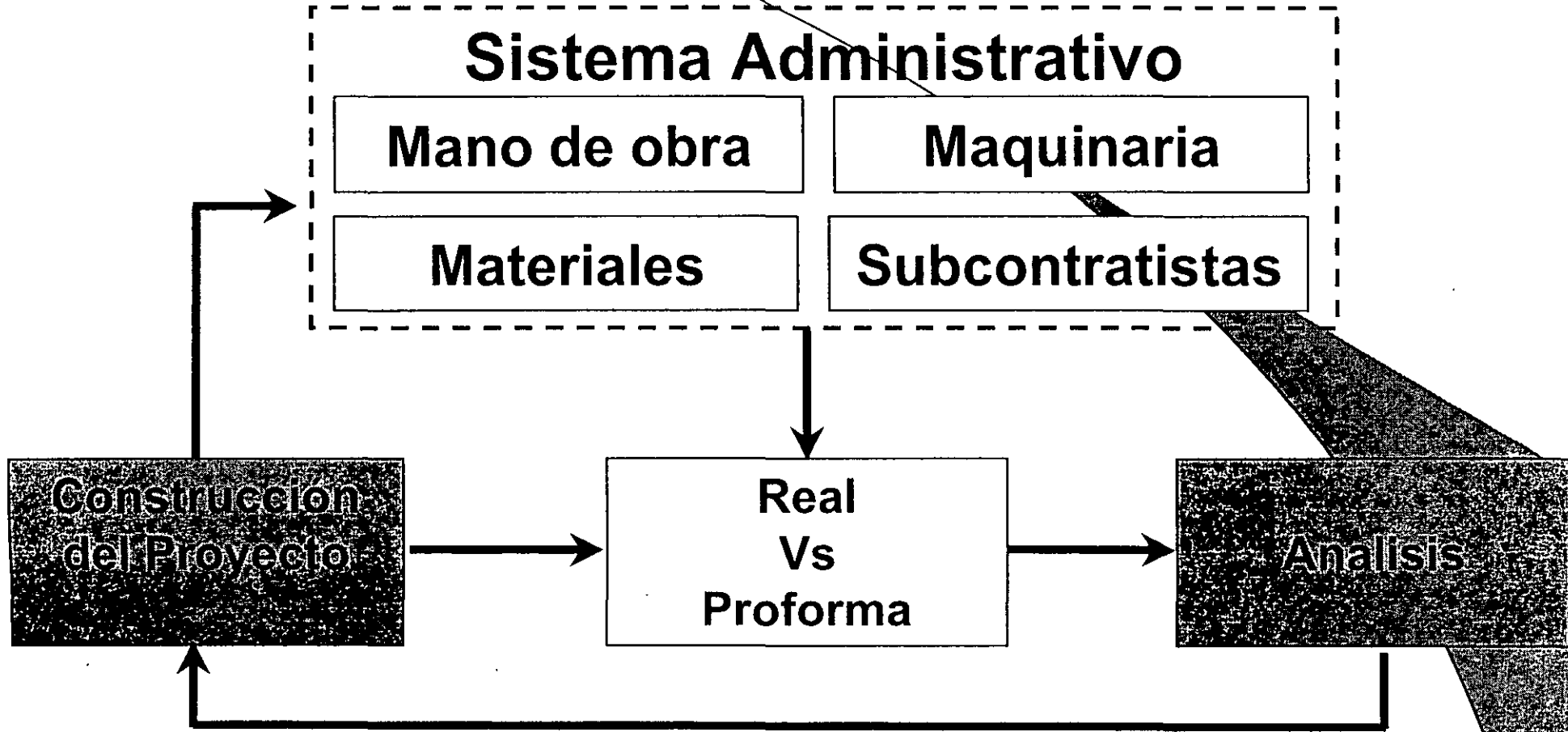
Proceso de implantación

- Definición lógica del WBS
- Obtener un costo jerárquico del proyecto
- Uso de un software multifuncional
- Módulo para integración del costo real
- Definición de las cuentas de costo
- Código inteligente

Proceso de implantación

- Sistema contable integrado al control
- Reportes gráficos y tabulares
- Proceso interactivo
- Recursos por actividad
- Actividades en el tiempo
- *Cambio de Cultura*

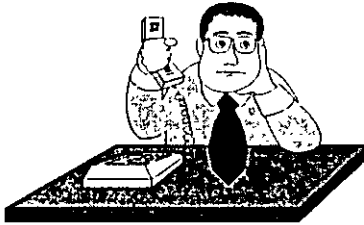
Implantación del Control de Costos



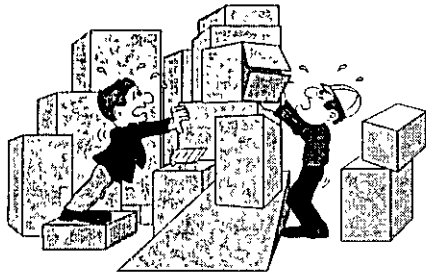
El corte al programa permitirá conocer el progreso del proyecto y ayudará a programar actividades futuras

Procedimientos Administrativos

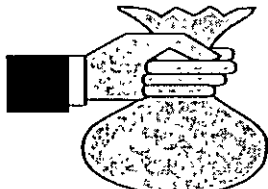
Módulos:



Contabilidad y pagaduría



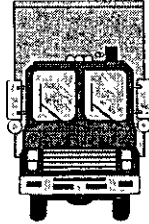
Compras y almacén



Personal y nómina



Módulos:

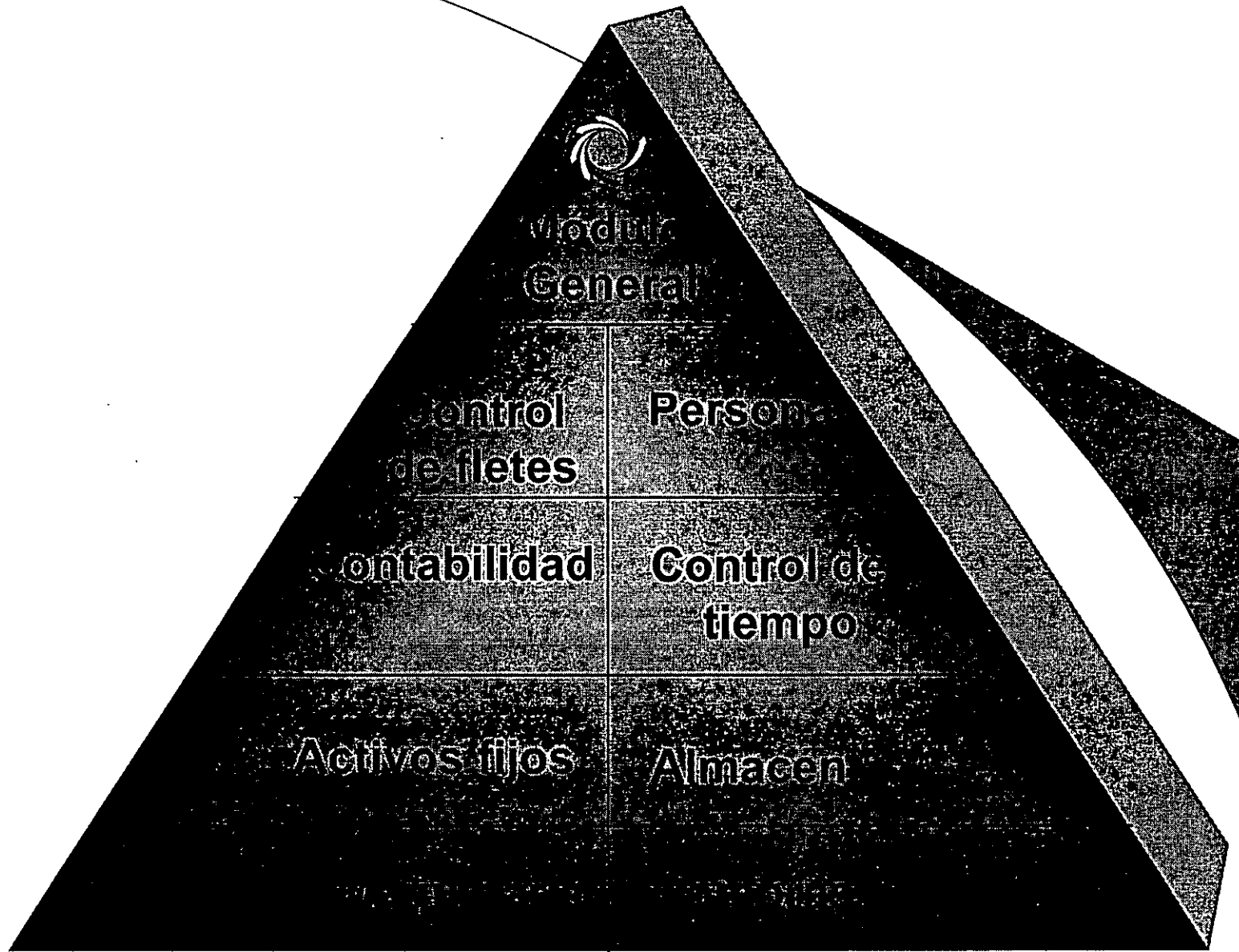


Control de fletes



Maquinaria

• Integración del Sistema Administrativo



Reportes de avance, costos, facturación y recursos

- Costos
- Avances de obra diaria y acumulada
- Control de maquinaria-producción
- Programa de obra
- Requisición de recursos
- Cuenta de clientes
- Documentación

Control de Costos (CC4)

REPORTE DIARIO DE ACTIVIDADES
P.H. AGUAMILPA

FORMATO CC4
HOJA DE

FECHA: _____ TURNO: _____ FRENTE: _____ DESCRIPCION ACTIVIDAD: _____
WBS: _____

HORAS	MANO DE OBRA		MATERIALES				EQUIPO			
	CATEGORIA	CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCION	H.A.	H.I.	H.E.	

REPORTO: _____
CONTRATISTA

VoBo _____
SUPERVISION

Control de Costos (CC5)

CONTROL DIARIO DE COSTOS POR CONCEPTO
P. H. AGUAMILPA

FORMATO CC5

FRENTE

DESCRIPCION CONCEPTO OBRA

WBS

FECHA	TURNO	MANO DE OBRA				MATERIALES				EQUIPO			OBRA EJECUTADA		costo UNITARIO		
		CATEGORIA	CANTIDAD	\$/TURNO	TOTAL	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	\$/UNIDAD	TOTAL	DESCRIPCION	\$/HORA	No. HORAS	TOTAL		P. U.	CANTIDAD
5/1/90	1er																
	2do																
5/2/90	1ro																
	2do																
5/3/90	1ro																
	2do																
5/4/90	1ro																
	2do																
5/5/90	1ro																
	2do																
5/6/90	1ro																
	2do																
5/7/90	1ro																
↓																	
#####																	

REVISO

JEFE DE OBRA

Control de Costos (CCGL)

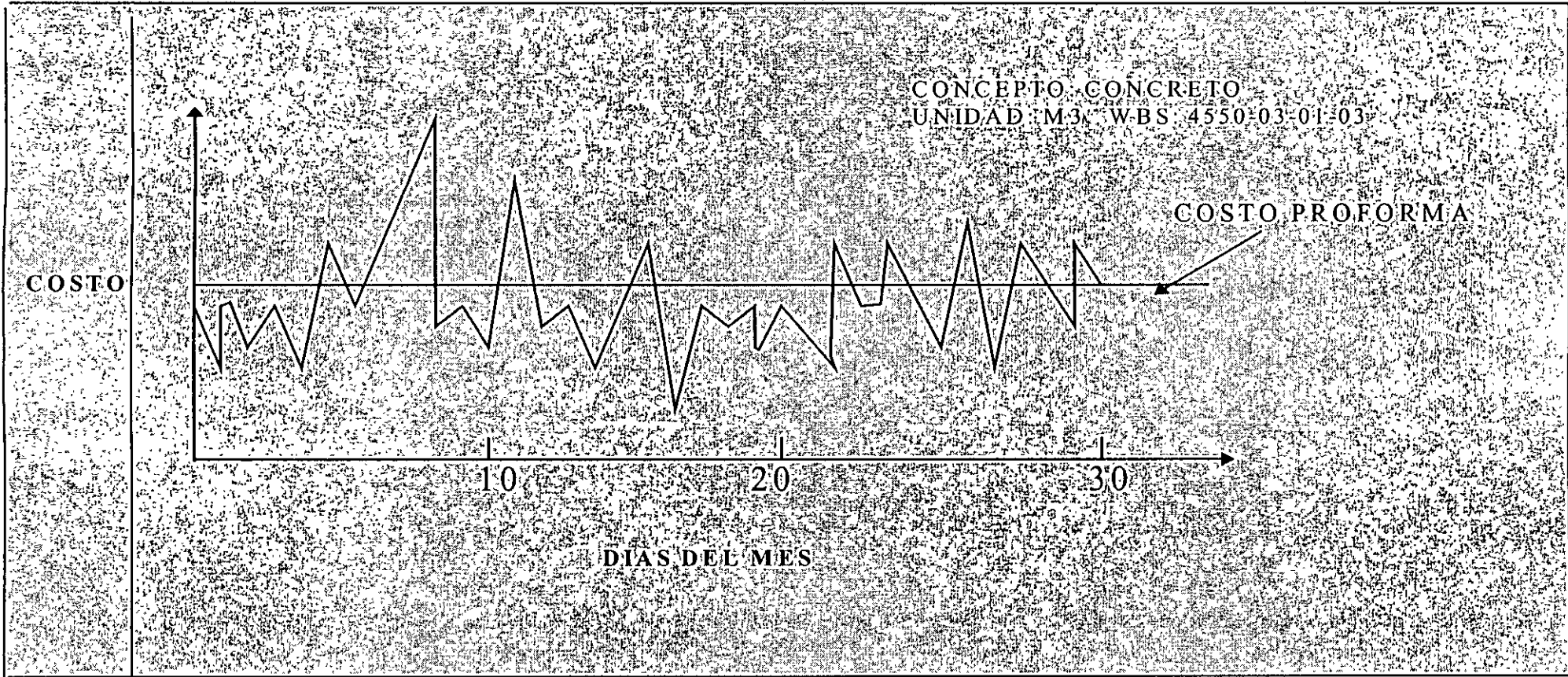
REPORTE DIARIO CONTROL DE COSTOS GLOBAL-FRENTE **FORMATO CCGL**
P.H. AGUAMILPA
FRENTE: _____ **DESCRIPCION CONCEPTO DE OBRA** _____ **WBS:** _____

FECHA	COSTO					OBRA EJECUTADA					TOTAL COSTO	TOTAL O E	SALDO PARCIAL	SALDO ACUMULADO
	WBS 1	WBS 2	WBS 3	WBS 4	WBS 5	WBS 1	WBS 2	WBS 3	WBS 4	WBS 5				
5/1/90														
5/2/90														
5/3/90														
↓														
5/31/90														

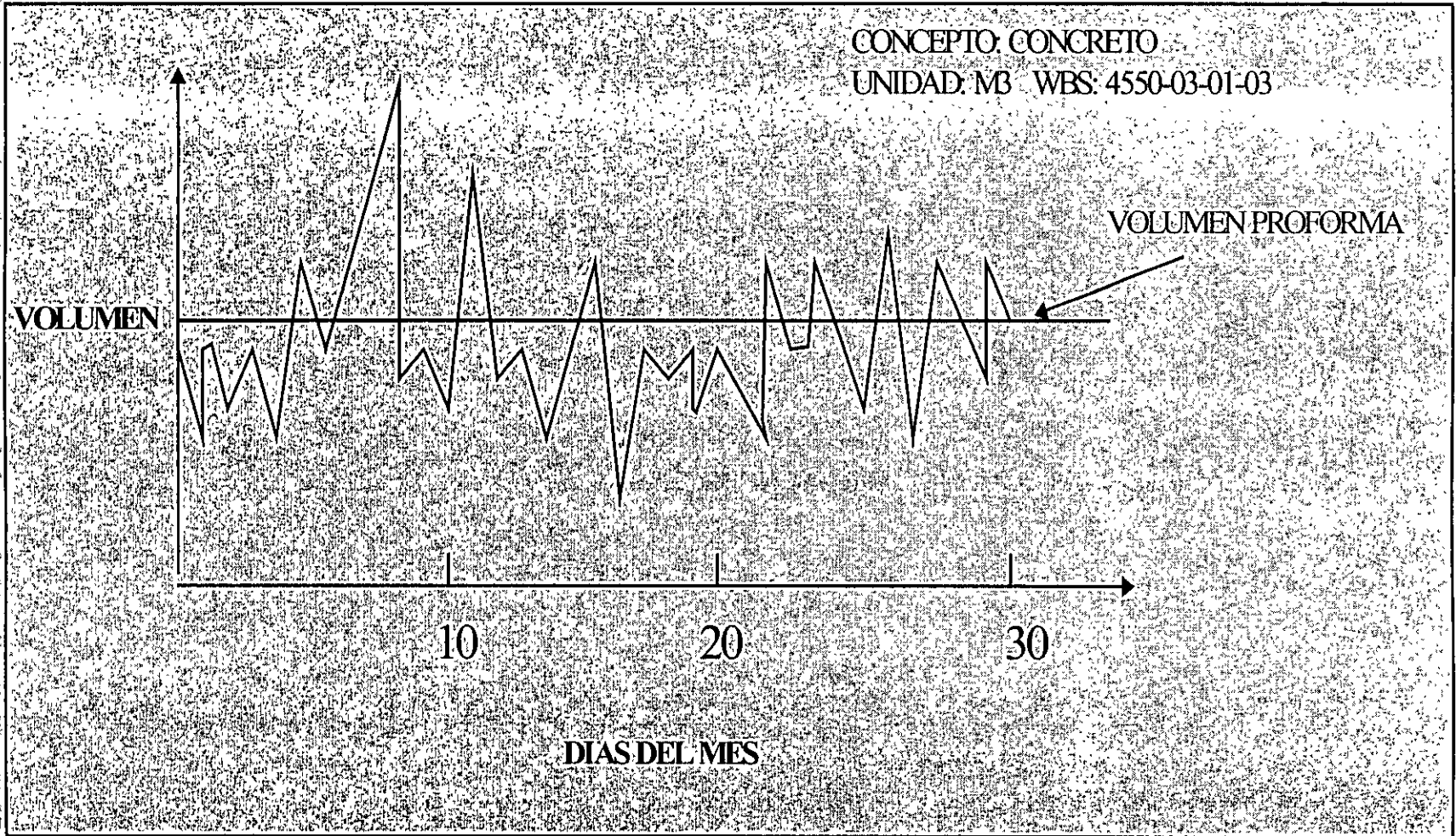
REPORTO: _____
JEFE DE OBRA

NOTA: LA INFORMACION PARA ESTE REPORTE SE OBTIENE DEL REPORTE CC5

Costo Proforma-Real



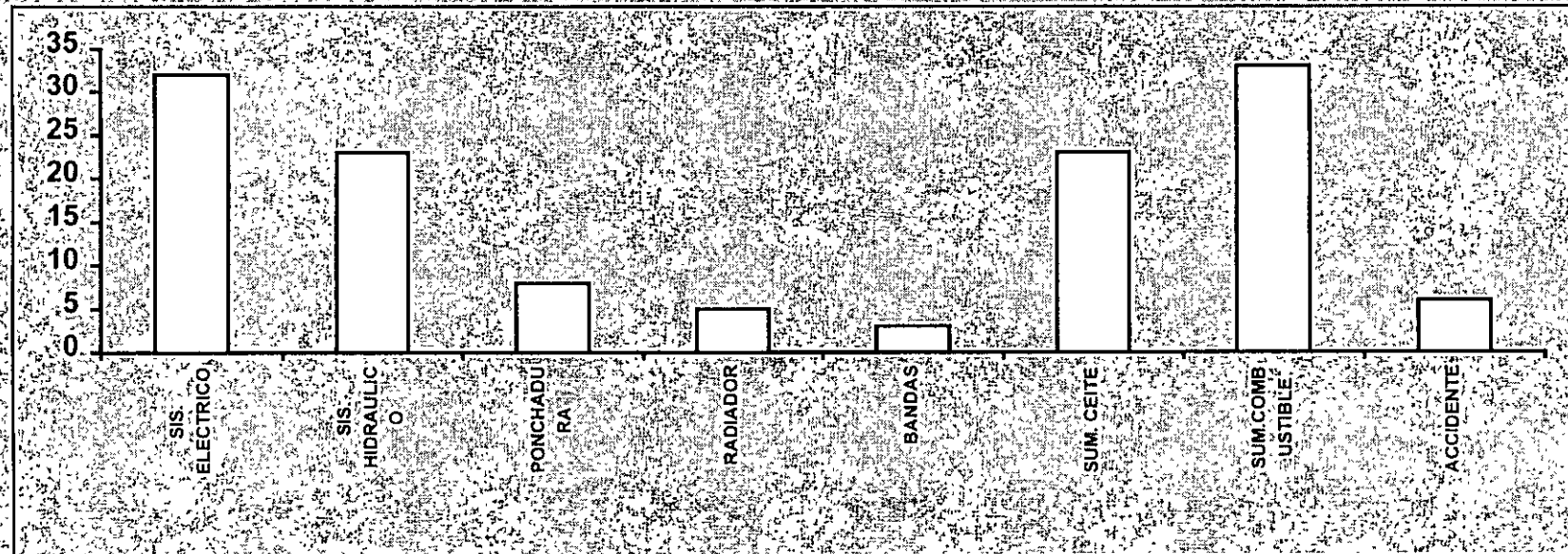
Avances Proforma - Real



Control de Maquinaria-Producción

Fallas Mecánicas	No fallas/mes
SISTEMA ELECTRICO	32
SISTEMA HIDRAULICO	23
PONCHADURA	8
RADIADOR	5
BANDAS	3
SUMINISTRO ACEITE	23
SUMINISTRO COMBUSTIBLE	33
ACCIDENTE	6

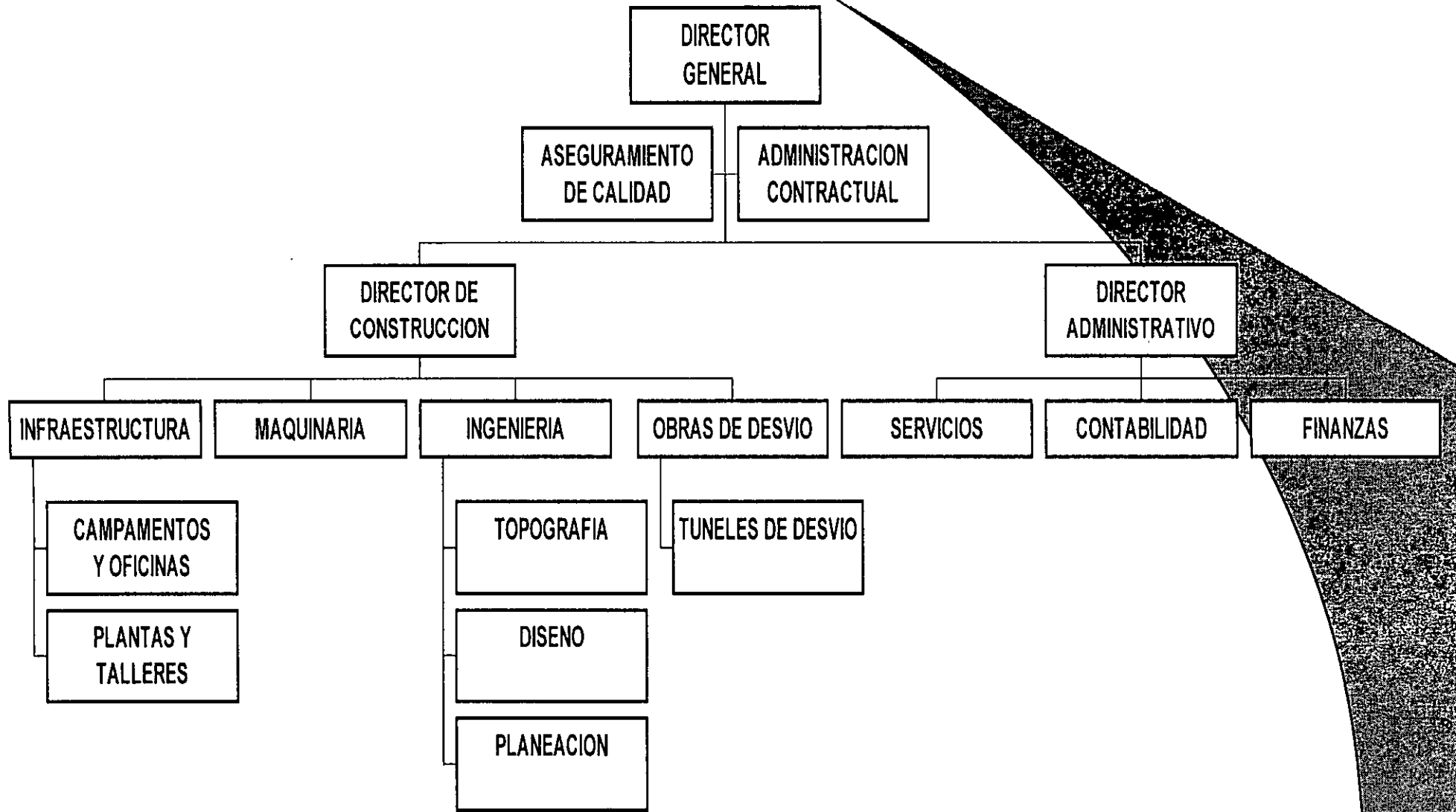
FALLAS MECANICAS TEREX 3307



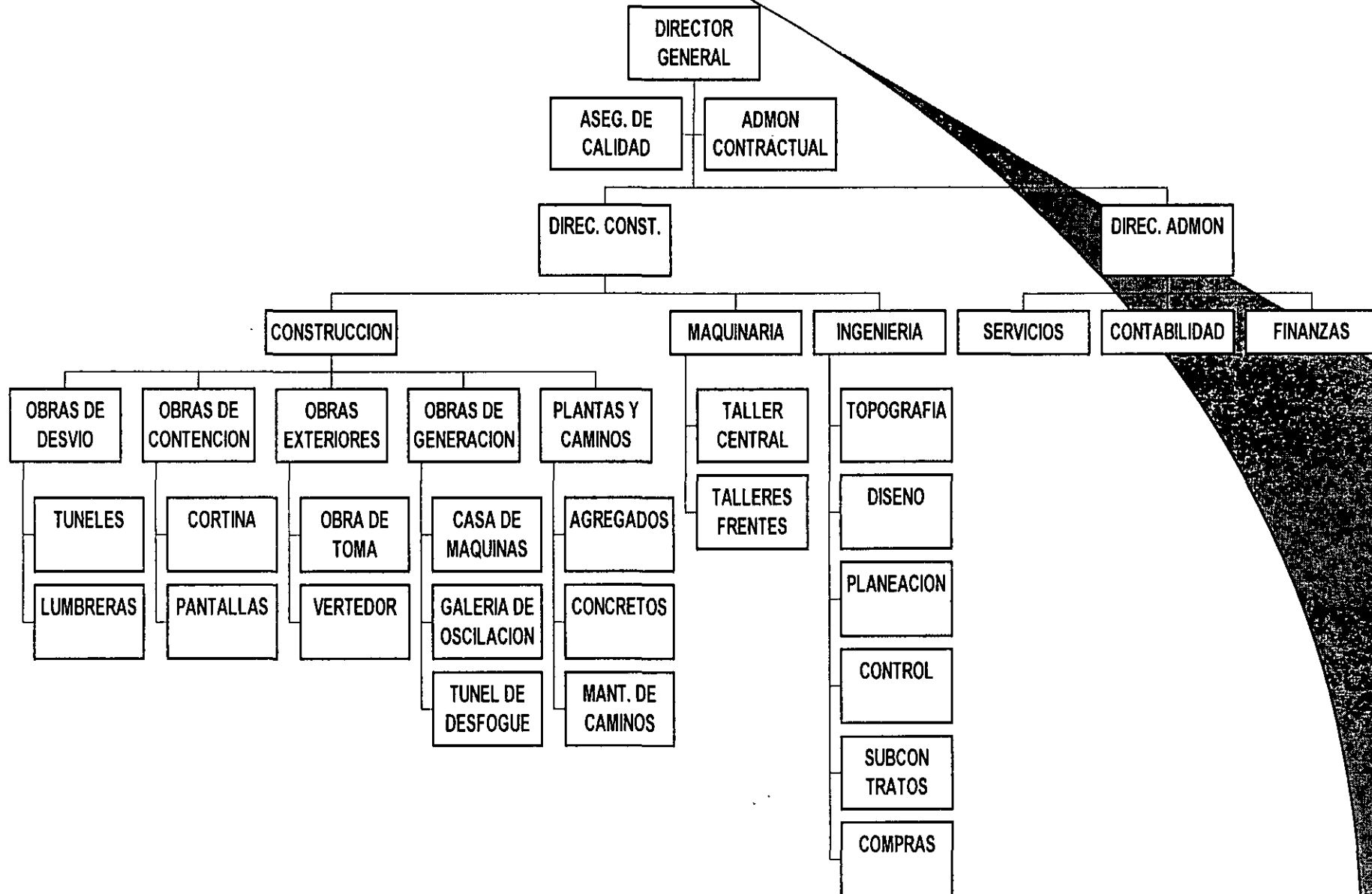
3.4. ORGANIGRAMA DEL

PROYECTO

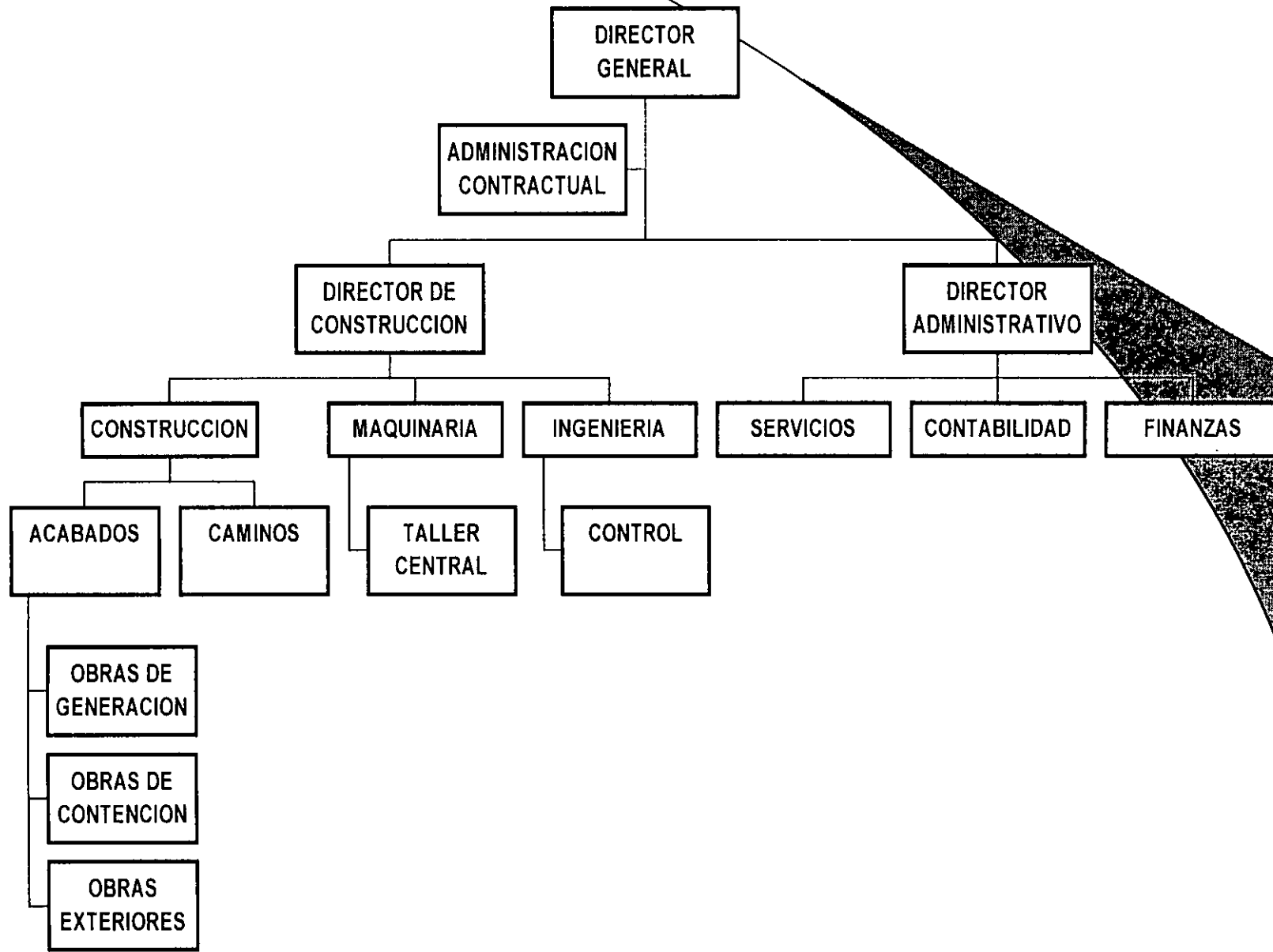
Etapa No 1 (Inicio de obra)



Etapa No 2 (Construcción general)



Etapa No 3 (Terminación de obra)



3.5. ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS

- Actividades previas a la ejecución de los trabajos

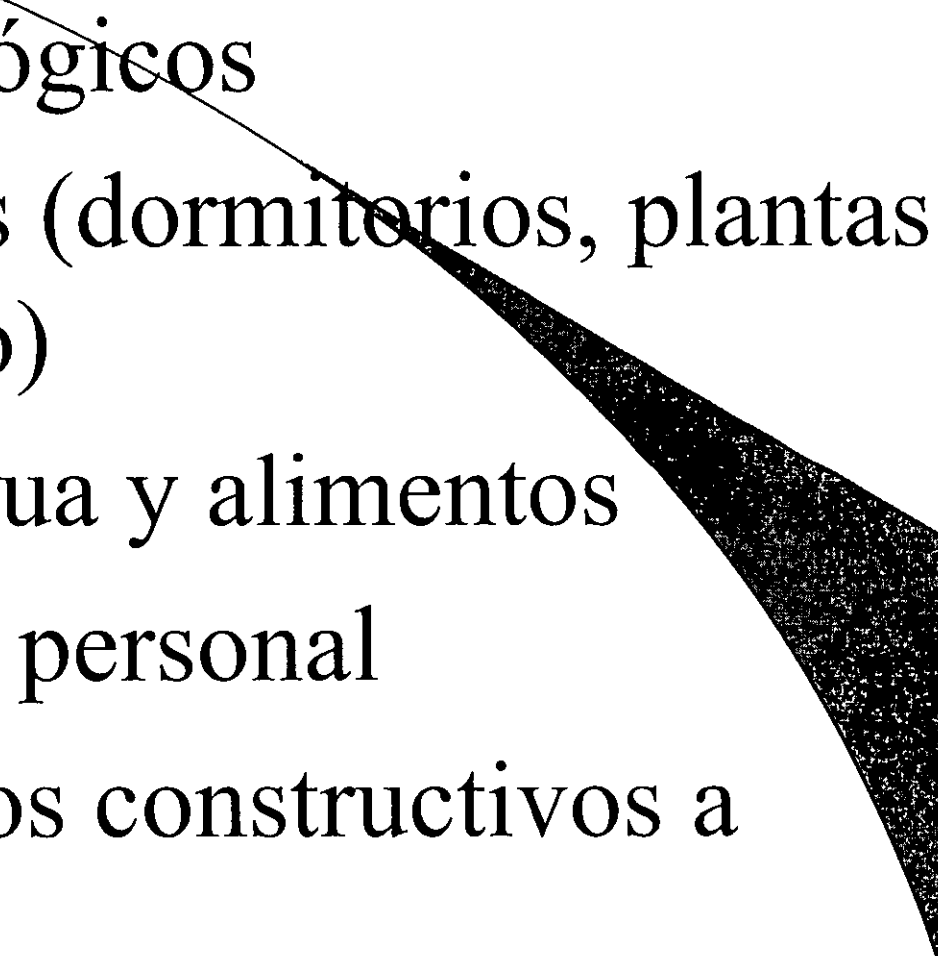
- Trabajos topográficos

- Bancos de materiales

- Batimetrías

- Secciones terreno natural (estructuras)

- Planeación de accesos (maciso rocoso)

- Estudios geológicos
 - Campamentos (dormitorios, plantas de tratamiento)
 - Suministro agua y alimentos
 - Transporte de personal
 - Procedimientos constructivos a ejecutar
- 

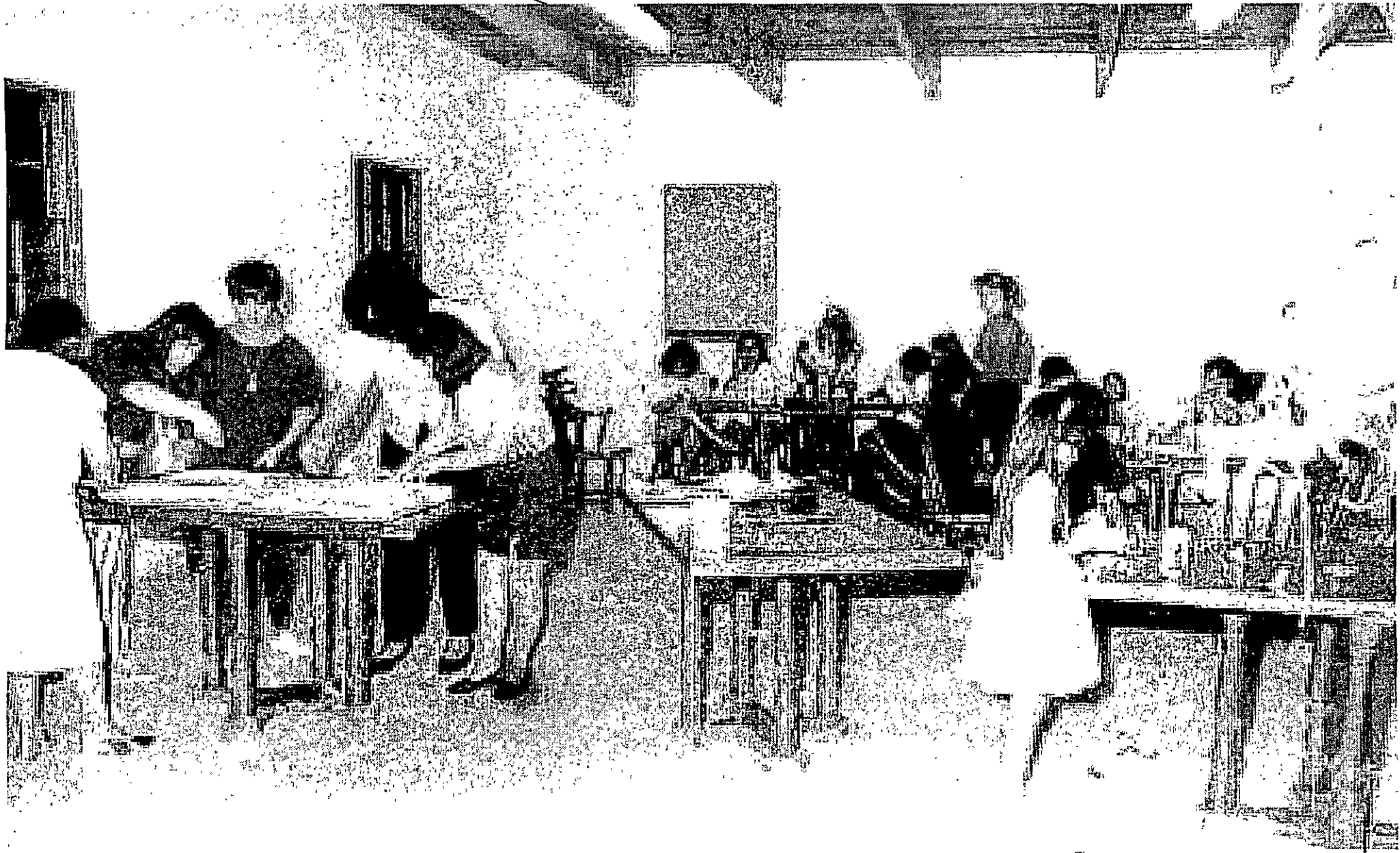
Instalaciones provisionales

- Campamentos
- Oficinas técnico administrativa
- Seguridad
- Comedores
- Almacén
- Seguridad
- Áreas para llegada y salida de personal

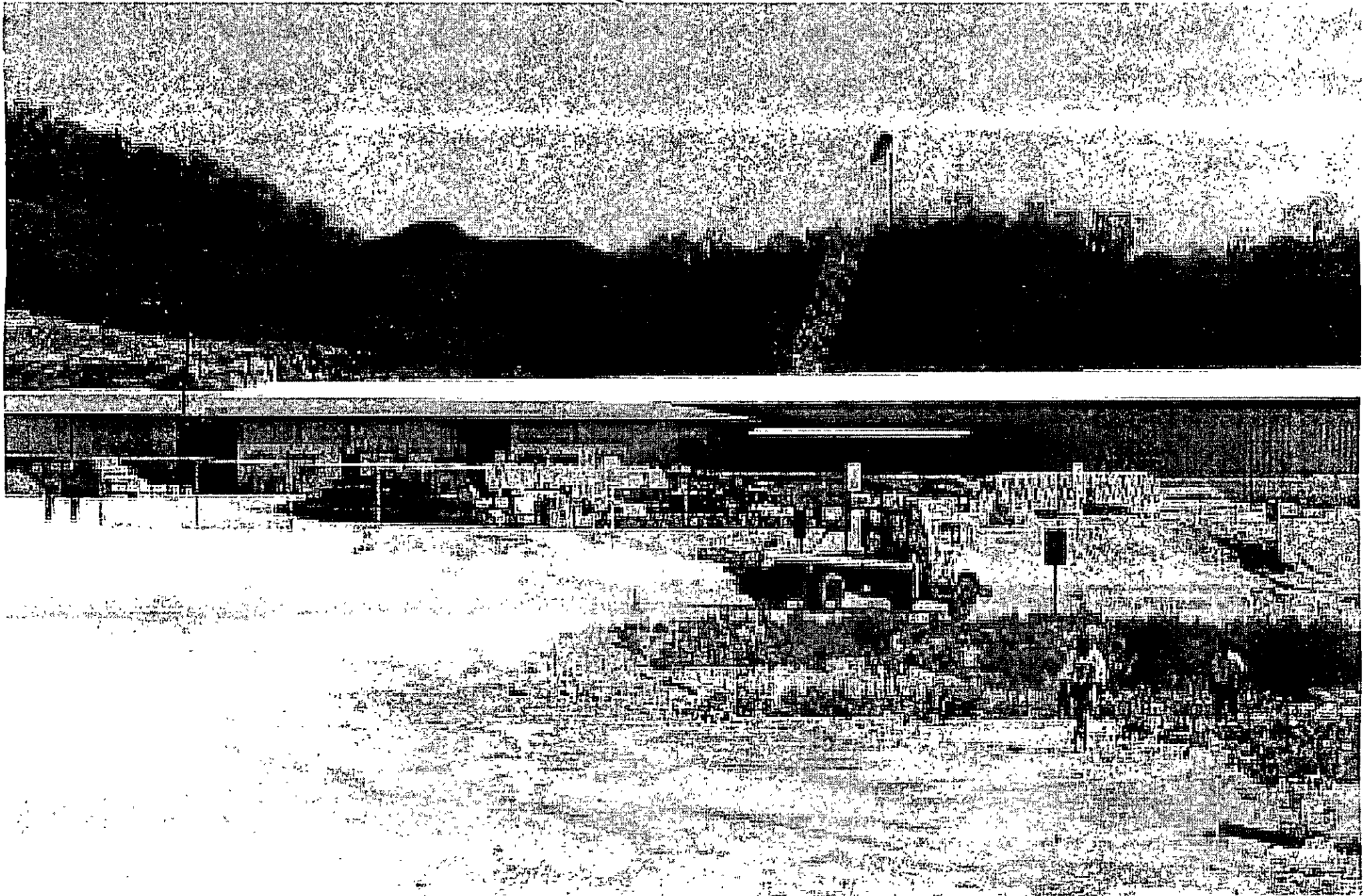
Comedores



Casino



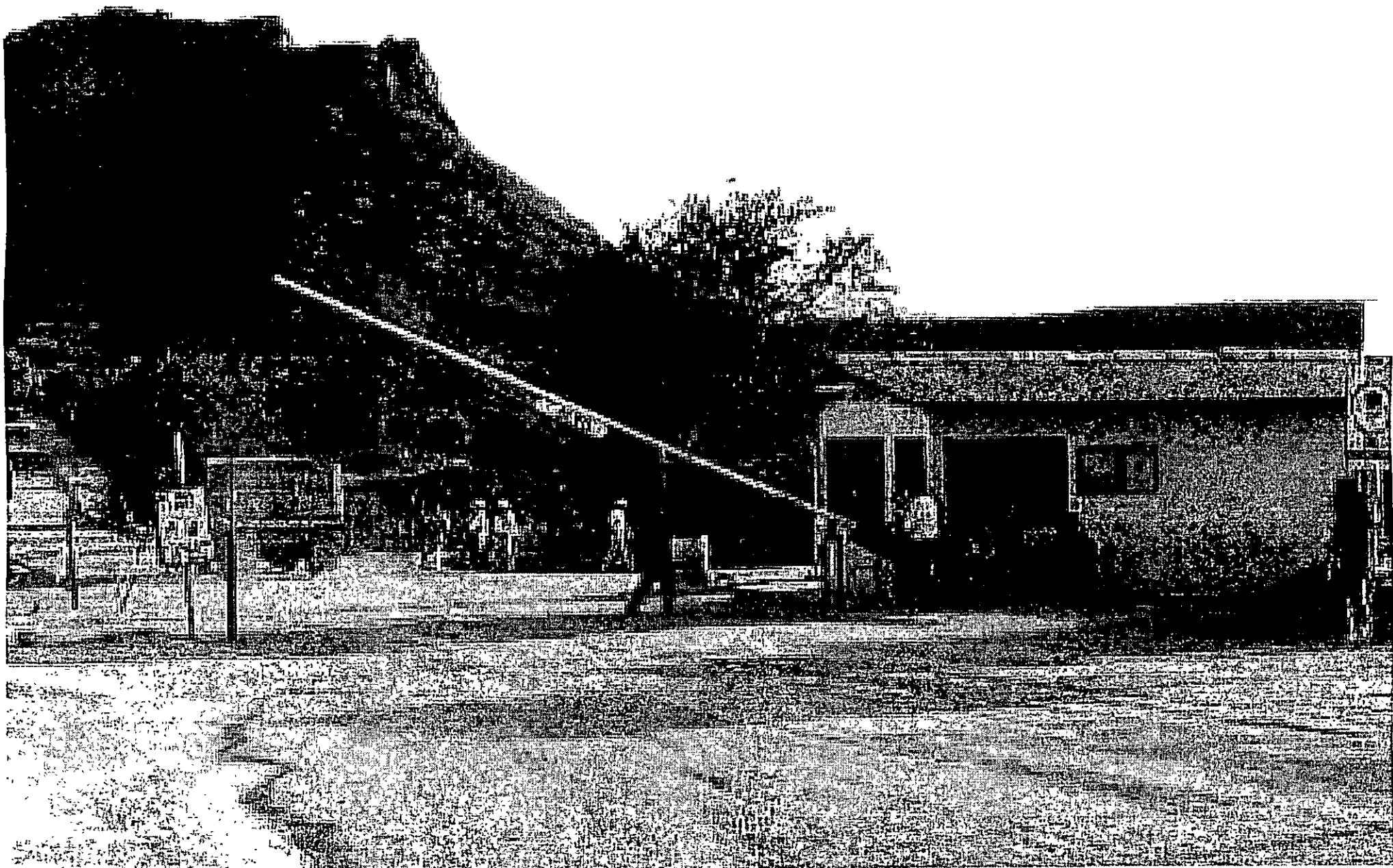
Almacenes



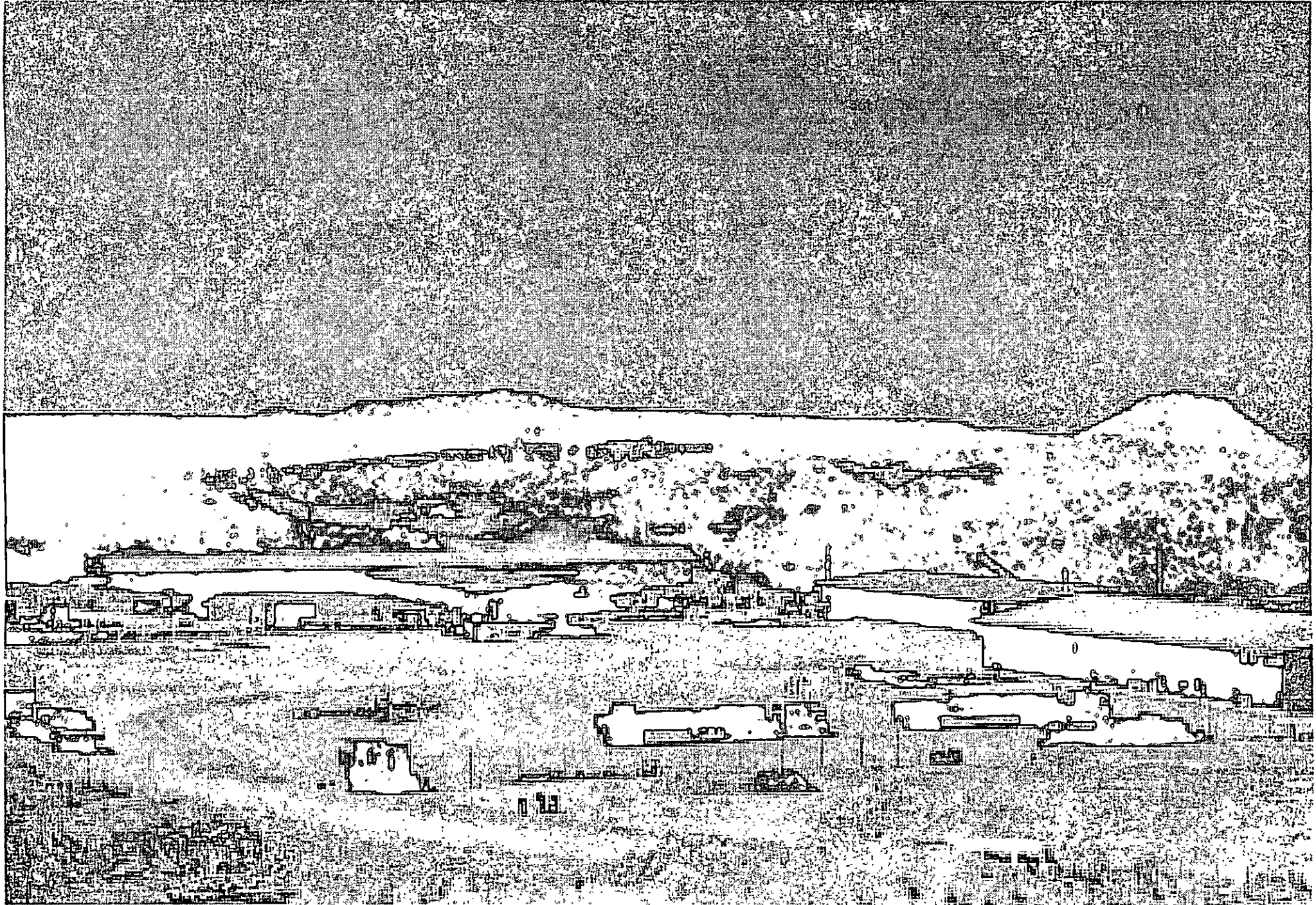
Campamento Ingeniería



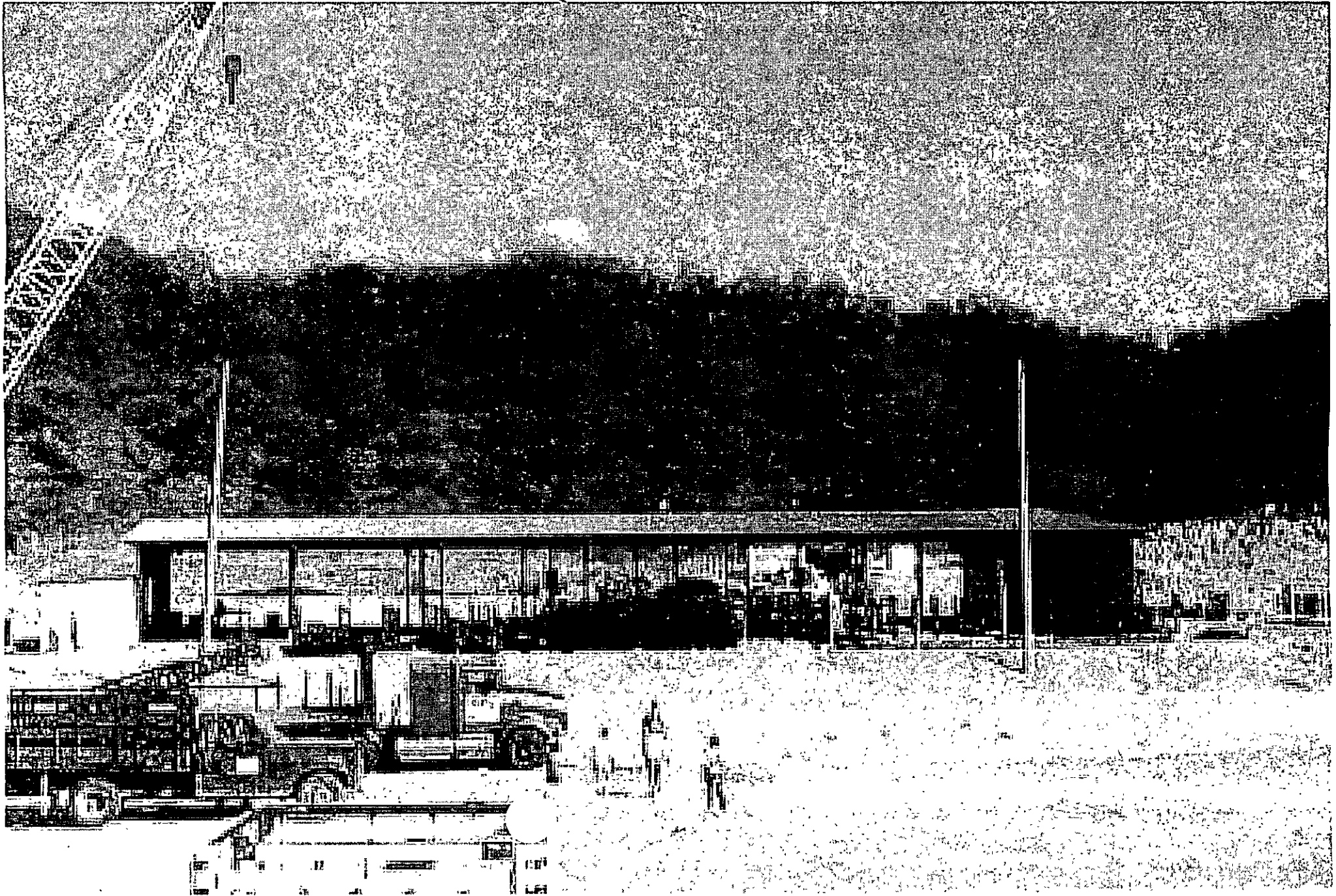
Vigilancia



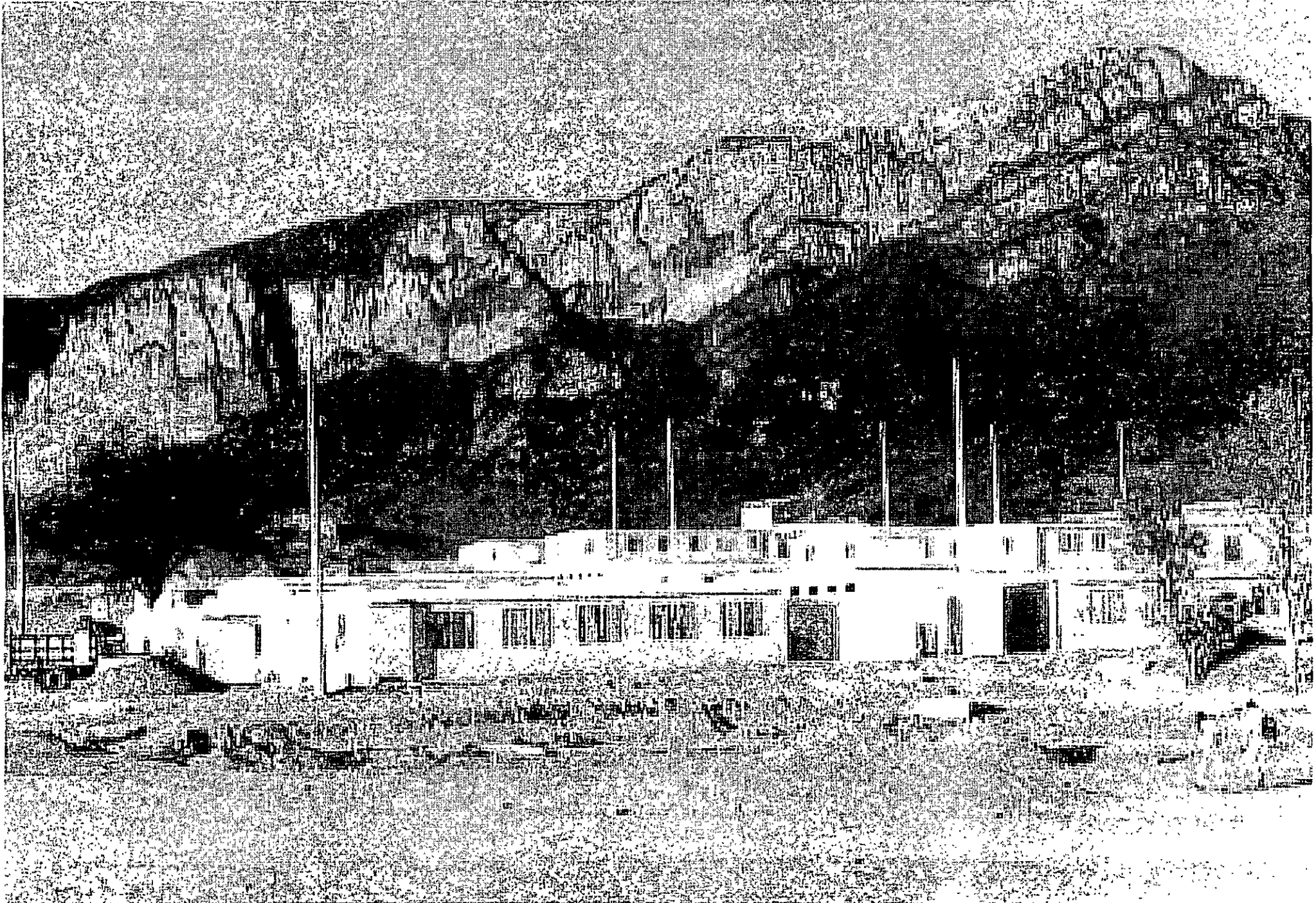
Talleres de Acero y Carpinteria



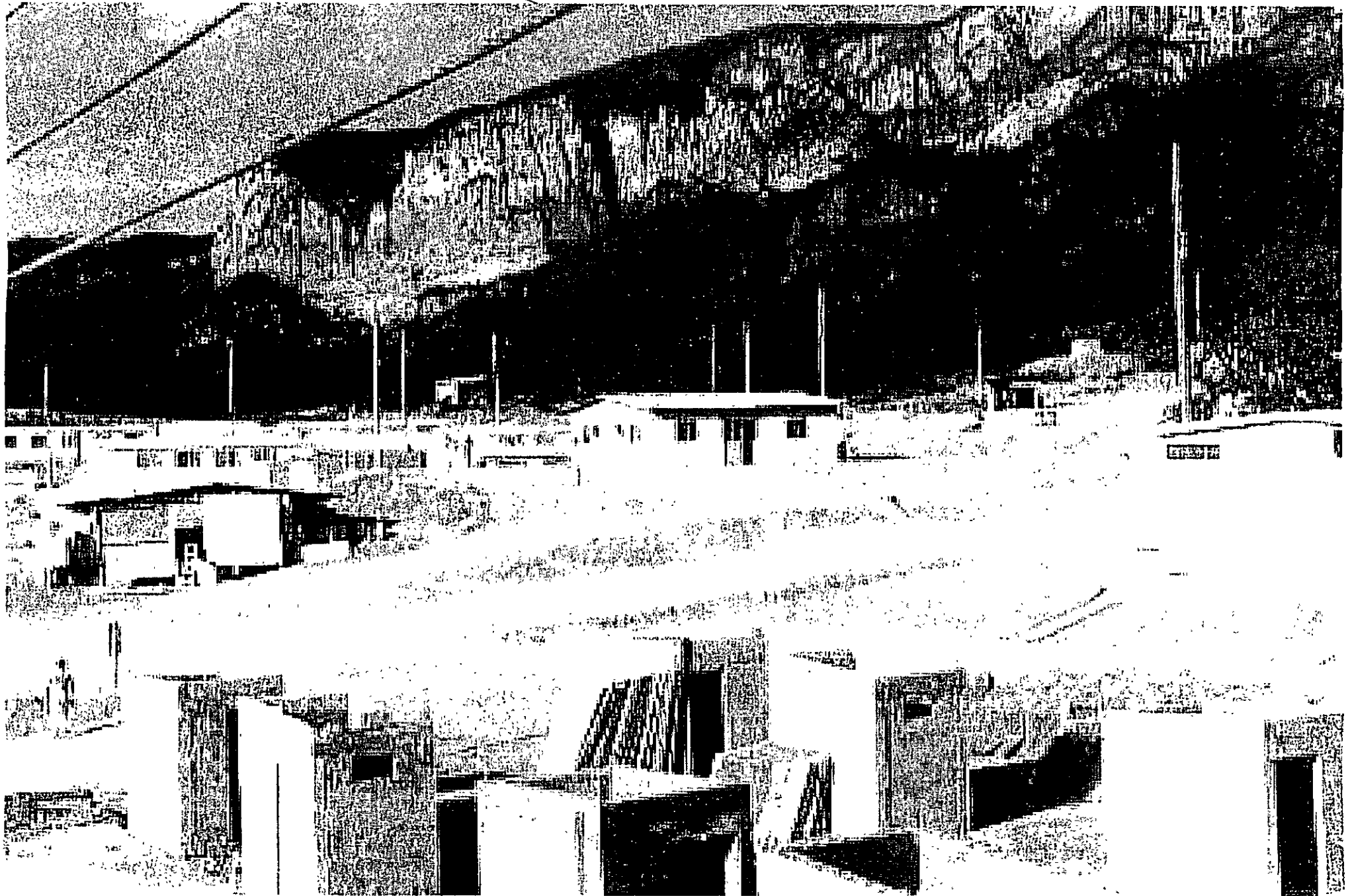
Taller Mecánico



Campamento Obrero



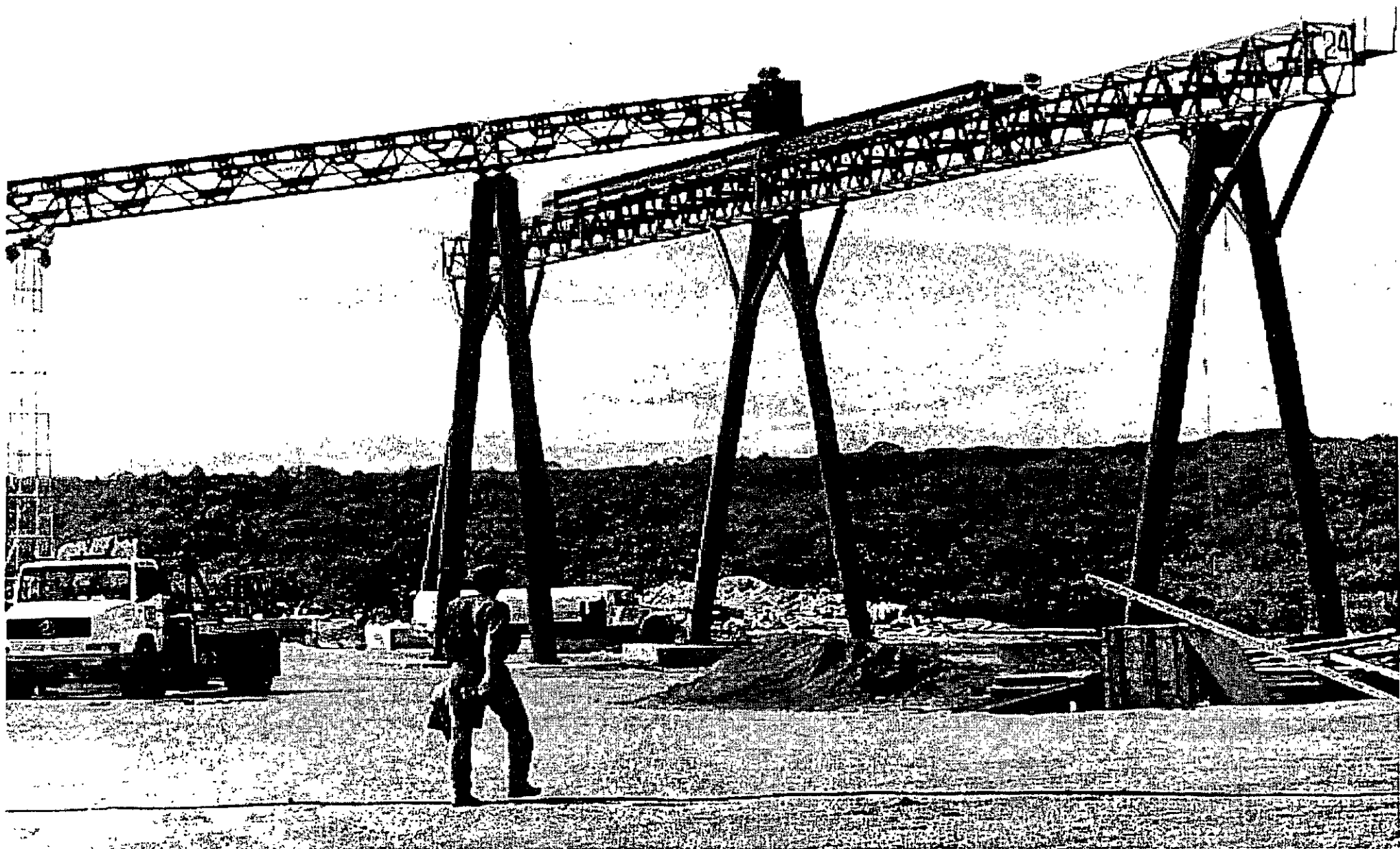
Campamento Obrero



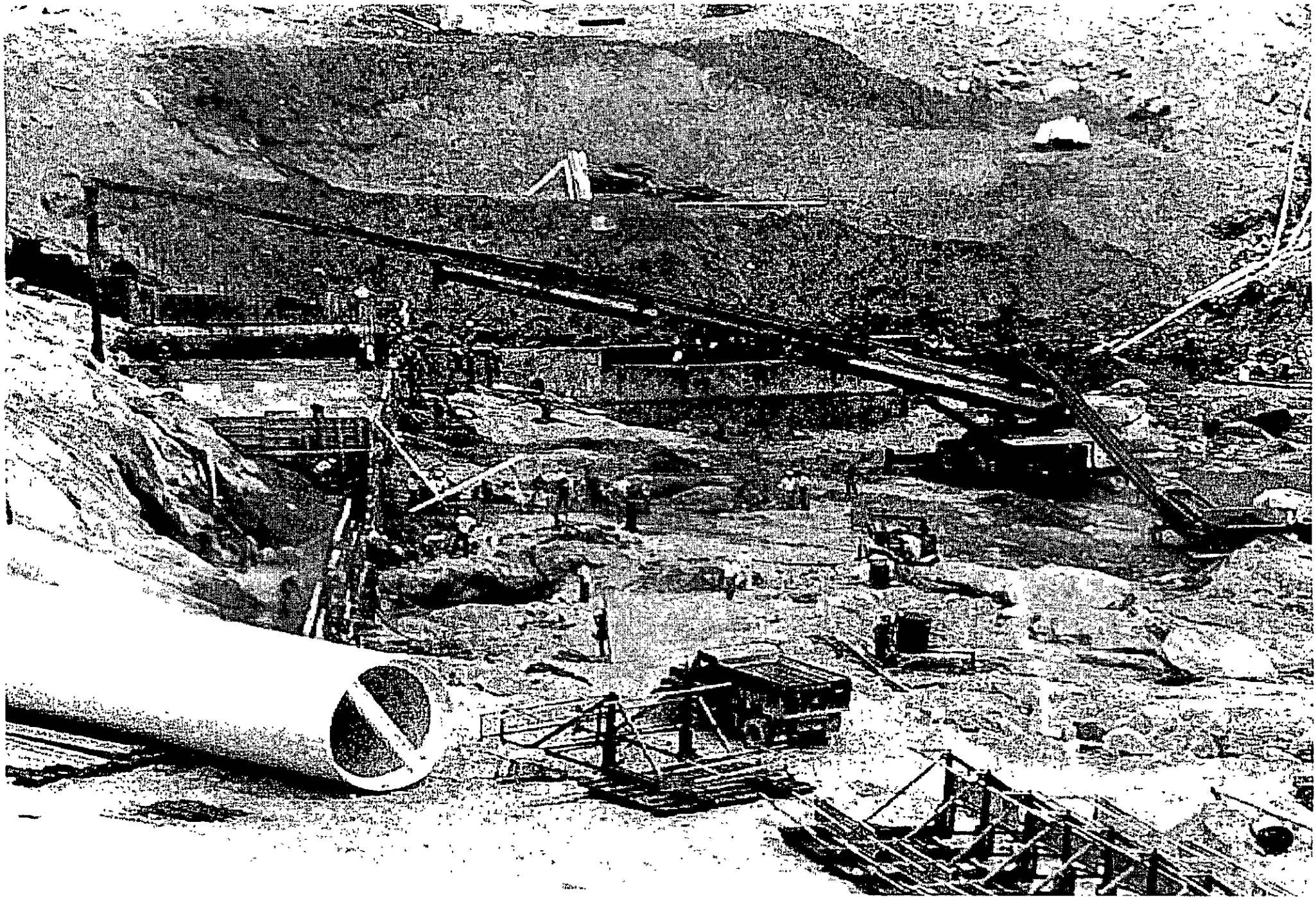
Instalaciones definitivas

- Plantas de agregados y concretos
- Campamentos
- Oficinas técnico administrativas
- Almacén y zonas para recepción materiales
- Taller central y talleres de frente
- Áreas deportivas
- Iglesias
- Campamento obrero
- Campamento técnico-administrativo

Infraestructura



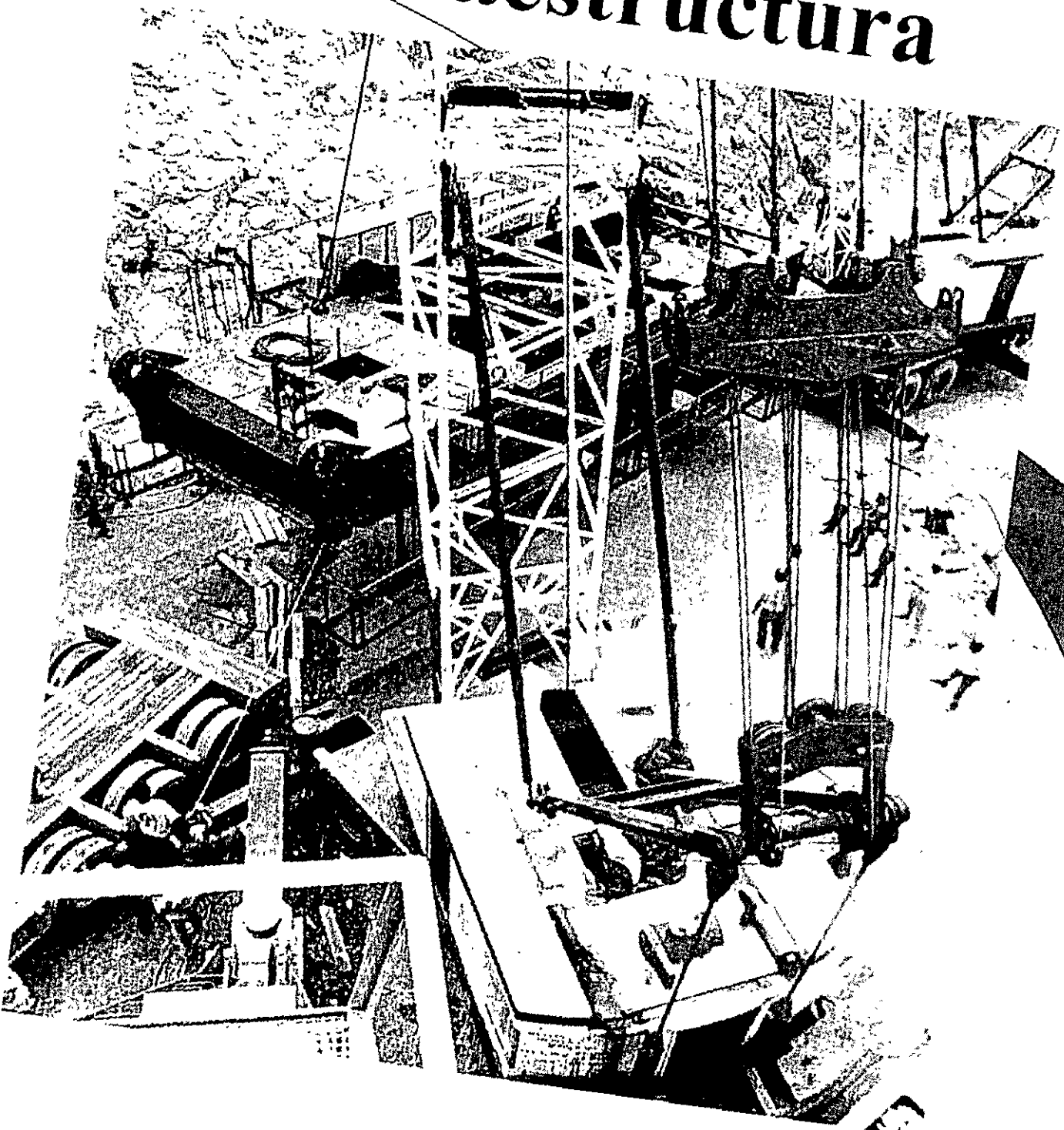
Infraestructura



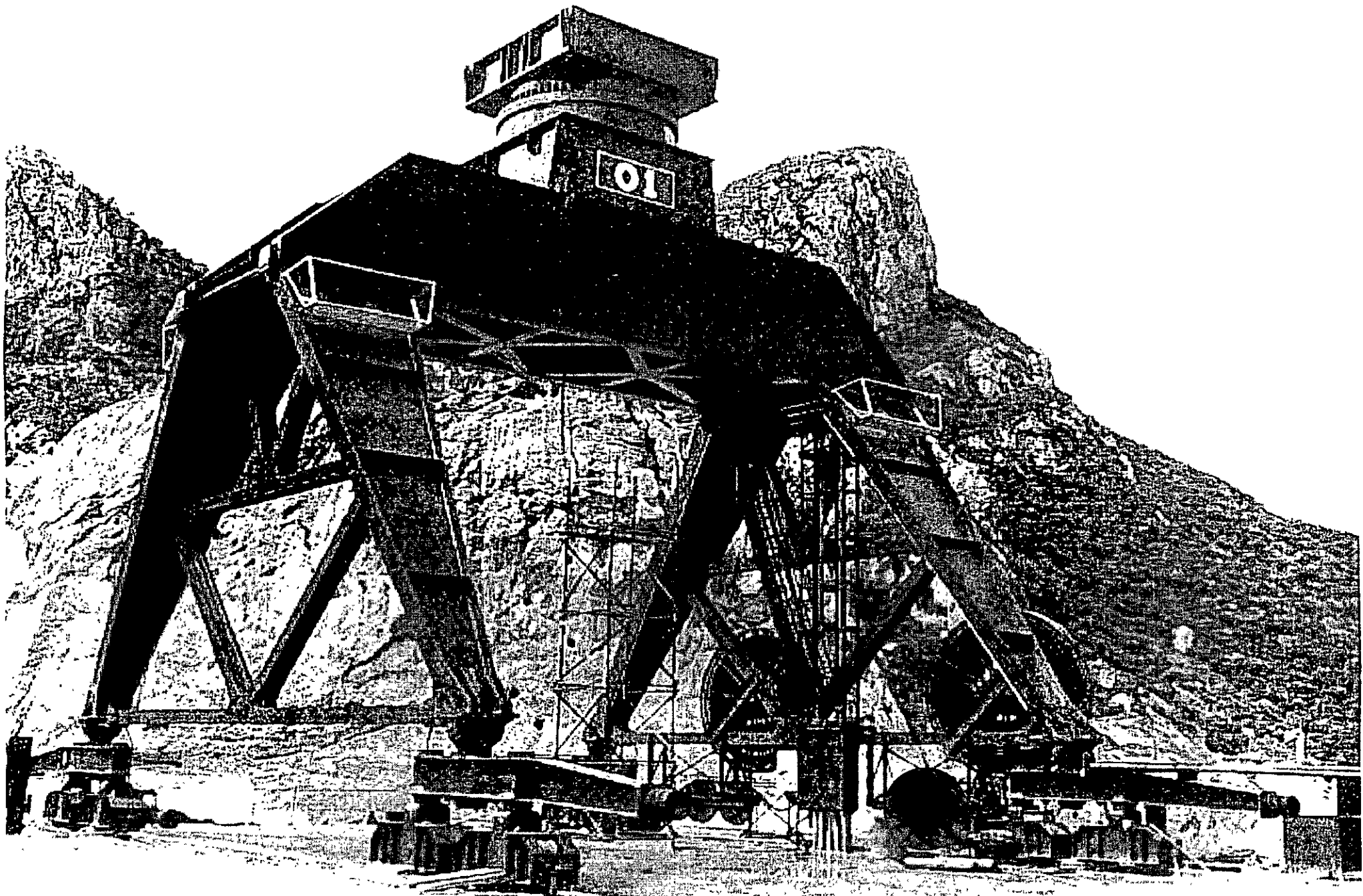
Infraestructura



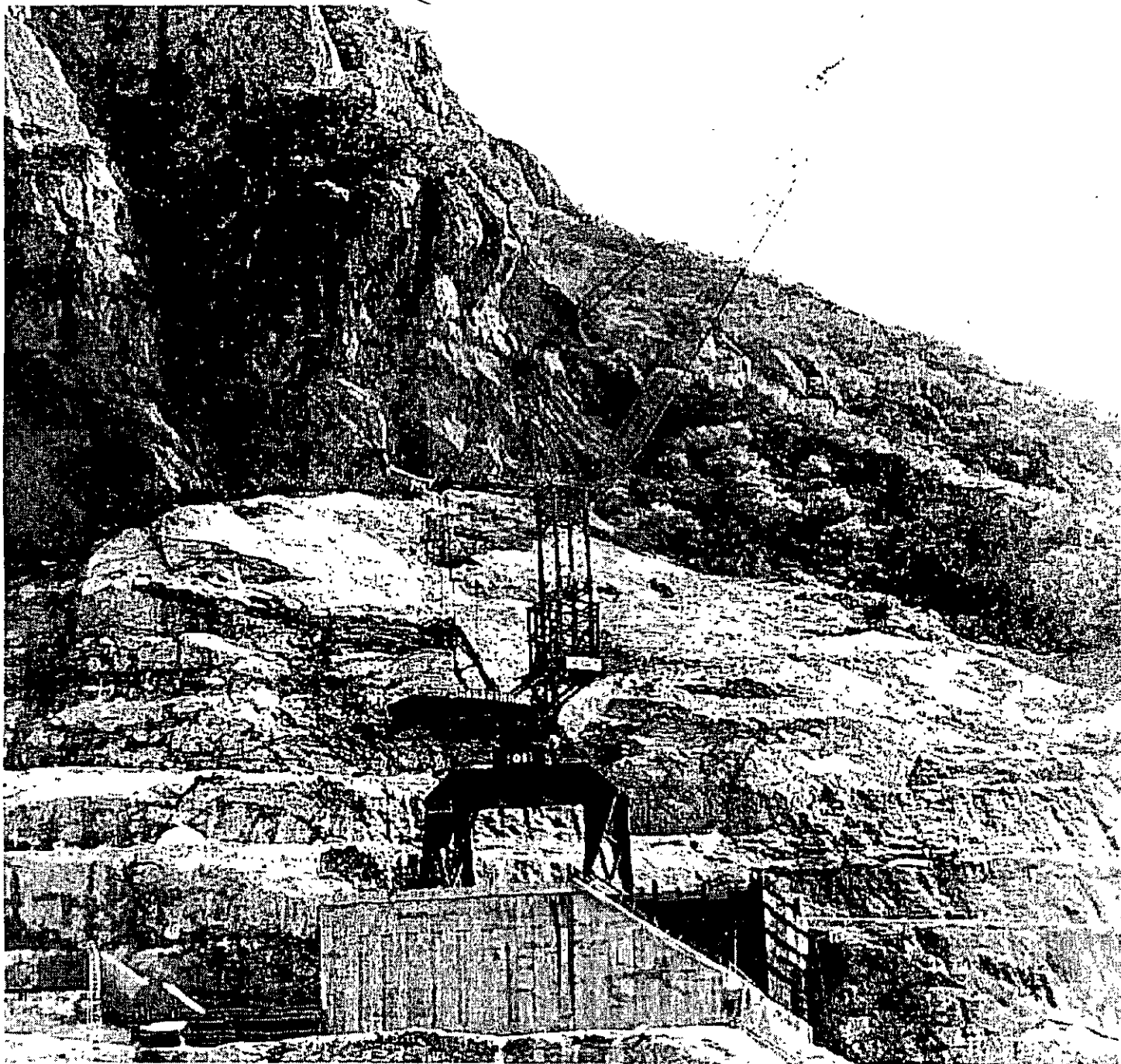
Infraestructura



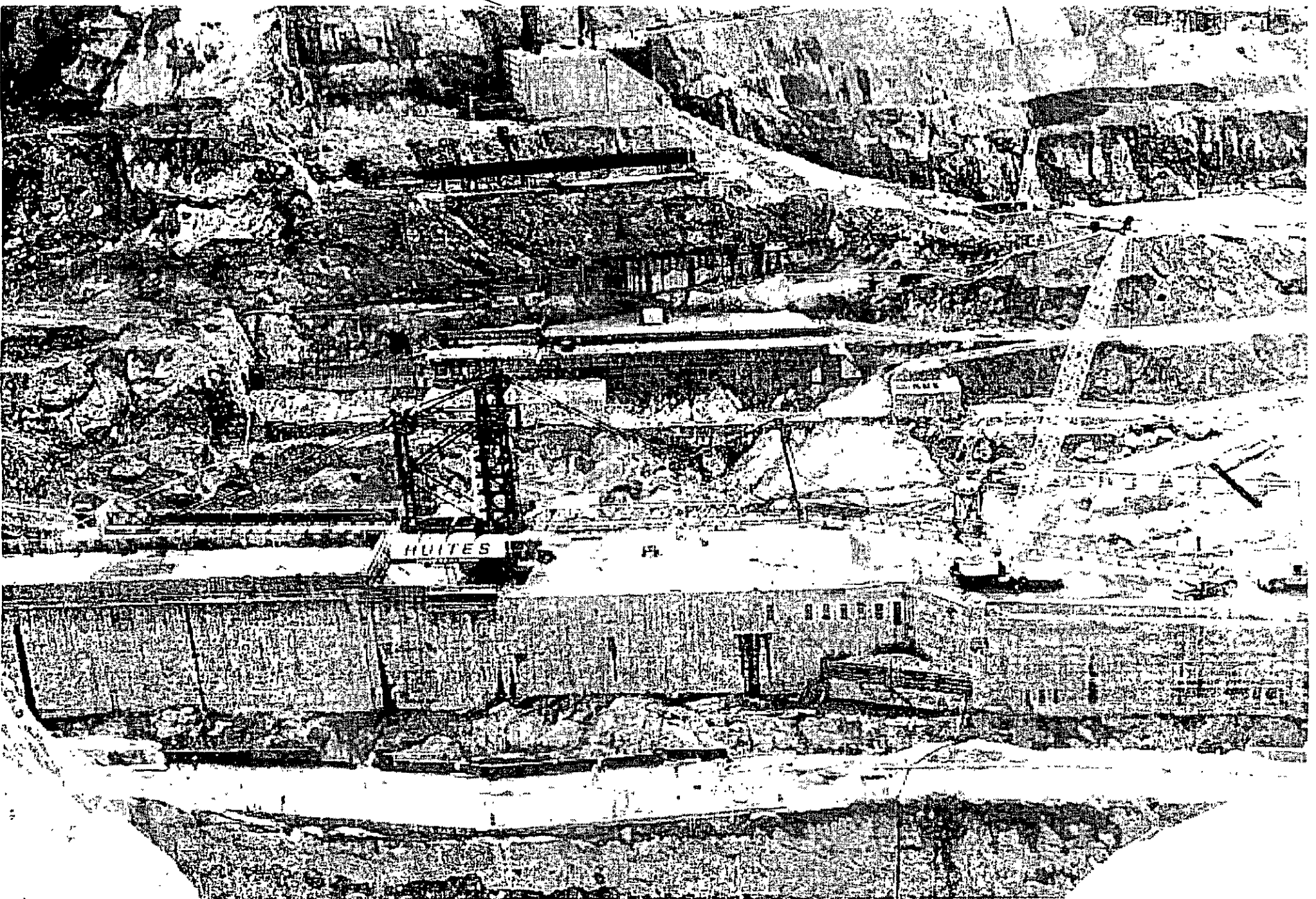
Infraestructura



Infraestructura



Infraestructura



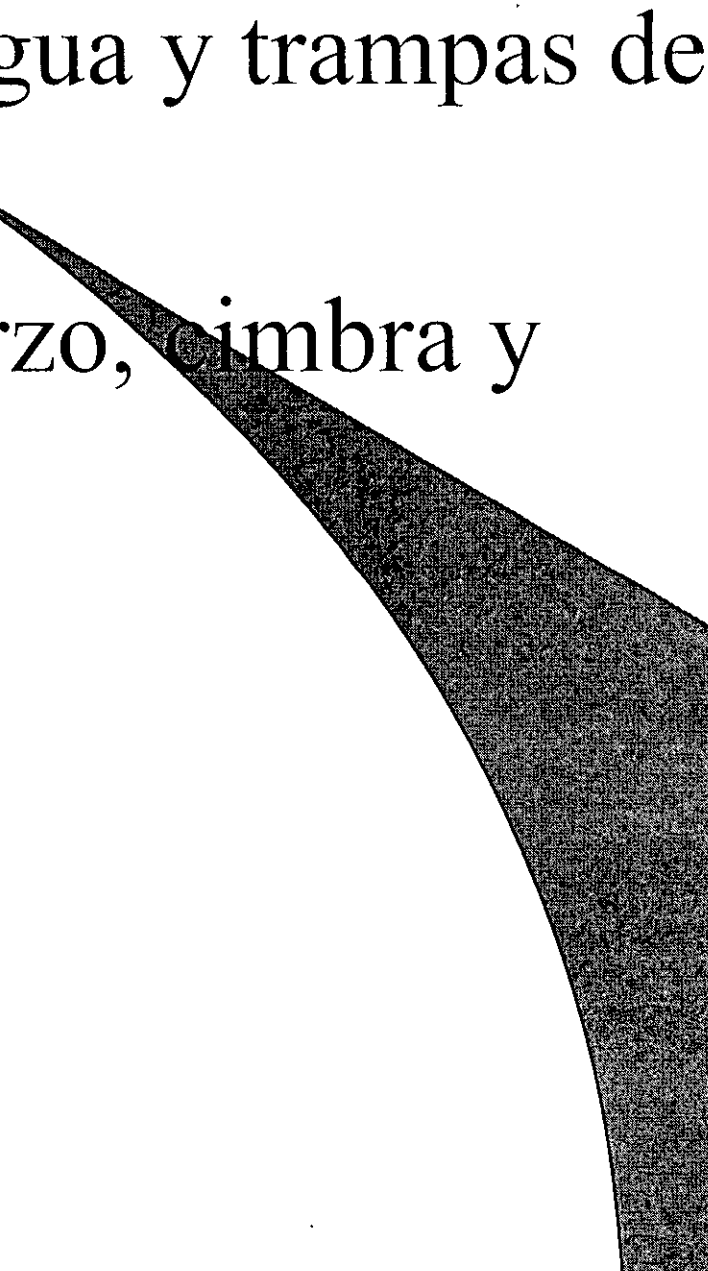
Infraestructura



PELICULA DE SIMULACION

GRAFICA EN CONSTRUCCION

Instalaciones definitivas

- Planta de tratamiento de agua y trampas de sólidos
 - Talleres de acero de refuerzo, cimbra y acero estructural
 - Laboratorio
 - Seguridad
 - Hospital
 - Helipuerto
 - Gasolineras
- 

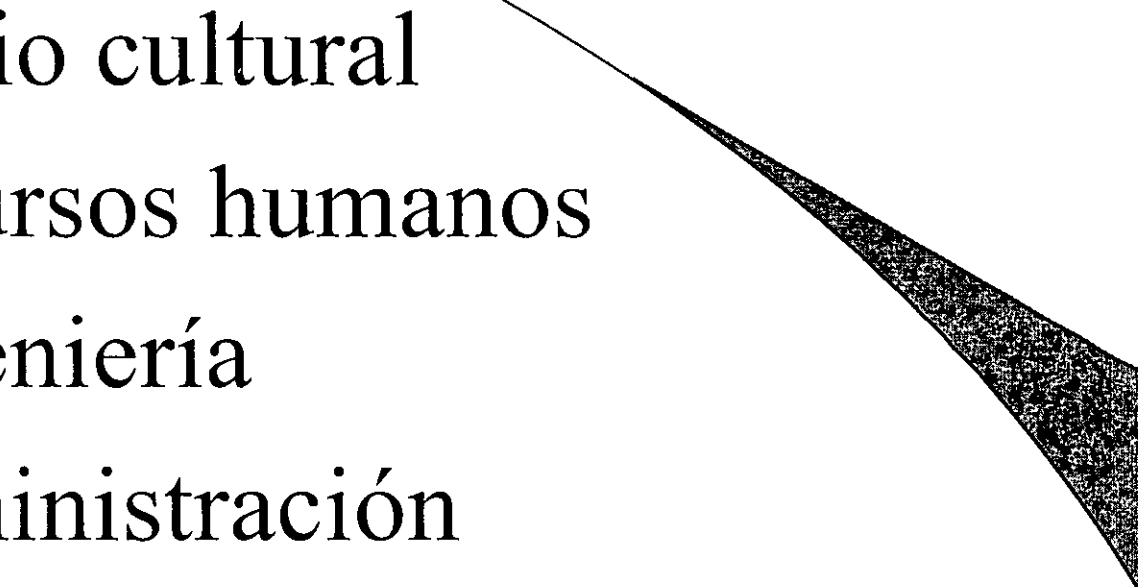
ÍNDICE

1. Introducción
2. Organización del Proyecto
3. Planeación del Proyecto
4. *Aspectos Gerenciales del Proyecto*
5. Control del Proyecto
6. Conclusiones

4.1. PROCESO DE MEJORA

CONTINUA

Proceso de mejora continua

- Cambio cultural
 - recursos humanos
 - ingeniería
 - administración
 - Planeación
 - Teorías de gerencia de proyectos
 - áreas completas de aplicación
 - herramientas simples
- 

Lecciones aprendidas

- Memoria técnica del proyecto

- Participación de personal de producción
- Factores de rendimiento para ser utilizados en futuros concursos
- Publicaciones culturales para impulsar el aprendizaje
- Evitar los mismos errores en futuros proyectos
- Tomar nota de las buenas y malas experiencias

4.3. PROGRAMS ~~RESERVED~~ ~~FOR~~ ~~ALL~~ ~~RES~~

~~“Programas especiales de
entrenamiento para personal”~~

4.4. JUNTAS DE TRAJAJO

- Juntas de trabajo

- Tipos de juntas

- diarias (Jefes de frente-Sobrestantes)

- semanales (Superintendentes y Gerente de obra)

- mensuales (Directores y Vicepresidentes)

- extraordinarias

– Dirección de la junta

- definición de objetivos
- brevedad
- promover igualdad en las opiniones
- promover ideas no gentes
- cuidar las sugerencias
- concluir con compromisos
- indicar fechas de próxima reunión

44.5. DOCUMENTATION

Documentación

- La importancia de la documentación para recuperar los sobrecostos
- Tipos comunes de reclamos
 - Cambios en el proyecto (general)
 - Cambios en las condiciones del sitio de la obra
 - Cambios en el tiempo de ejecución

- El personal de producción debe participar a fin de generar información que realmente pueda ser utilizada para generar un reclamo
- Cambios en el proyecto
 - órdenes de cambio
 - Acuerdos complementarios
 - modificaciones al contrato por obra adicional o cambios de proyecto

- Cambios en las condiciones del sitio del proyecto
 - Diferencias físicas del sitio o de la superficie con respecto a las indicadas en el contrato
 - Materiales diferentes a los indicados
- Cambios en el tiempo de ejecución
 - atrasos
 - interferencias
 - suspensiones
 - aceleraciones

Documentación requerida

– Requisitos

- simultáneamente a la ejecución de las actividades
- realizados por personas que han participado en la ejecución de los trabajos
- realizar la documentación como una práctica común en la empresa

suficientemente detallados que
permitan que una tercera persona
pueda reconstruir las actividades
realizadas a partir de los archivos
almacenados

es extremadamente importante crear
reportes de todo que pueda
transformarse en cargos a la empresa
o en reclamos para el cliente

- Tipos de situaciones a ser documentadas
 - cambios en especificaciones y planos
 - no entrega oportuna de proyecto
 - suspensión u órdenes de paro de actividades
 - no solución oportuna a incongruencias del proyecto
 - interferencias con otros subcontratistas

- diferentes condiciones del sitio de la obra (geología)
- condiciones de clima no normales
- no entrega oportuna de materiales
- inspección severa
- escasez de material
- escasez de mano de obra
- planos y especificaciones deficientes

– Documentos de concurso

- documentos de condiciones de concurso
- paquete de concurso de planos y especificaciones
- minutas efectuadas durante el concurso
- relación cronológica de conversaciones telefónicas
- programas y propuestos de otros contratistas

curvas de recursos de concurso

- análisis de costo del concurso
- estudios del sitio de la obra
- fotografías del sitio de la obra

Documentos contractuales

- contrato original
- minutas de negociaciones efectuadas en reuniones con cliente, contratistas o subcontratistas
- documentos de subcontratistas

Documentos contractuales

- planos y especificaciones de construcción

 - órdenes de ejecución

- Correspondencia

 - efectuada en forma cronológica y con código inteligente de identificación

 - minutas de reuniones

 - memos de conversaciones efectuadas

– Correspondencia

- oficios de aclaraciones a incongruencias en planes, especificaciones o instrucciones indicadas en campo
- correspondencia interna
- reportes de laboratorio
- notificaciones al cliente o representante de cambios a efectuarse

- revisiones a los planos y especificaciones
- ordenamiento y archivo de planos
- lista de actividades a realizar en forma cronológica
- certificados de terminación
- certificados de recepción

– Documentación de frente de obra

● bitácora de obra

● reportes de obra ejecutada (Primavera - P3)

● reportes de actividades de ingenieros
(actividades extraordinarias)

– utilización de equipos

– mano de obra

– materiales

- records de accidentes
- fotografías cronológicas y de actividades extraordinarias
- actualizaciones del programa de obra (targets-diagrama de barras)
- programa específicos de actividades realizadas
- datos climatológicos

PERICULA 'HUNTERS'

ÍNDICE

1. Introducción
2. Organización del Proyecto
- 3. Planeación del Proyecto**
4. Aspectos Gerenciales del Proyecto
- 5. Control del Proyecto**
6. Conclusiones

- TIEMPO - PROGRAMA
- COSTO - PROGRAMA
- SISTEMA ADMINISTRATIVO
- OTRO SOFTWARE
- PRODUCTIVIDAD

- Trabajos en proceso y por ejecutar

- PRIMAVERA - REPORTES VARIOS

Costos erogados y por ejecutar

- PRIMAVERA-VARIOS

5.9. PRODUCTIVIDAD EN CONSTRUCCIÓN

Productividad en construcción

- Definiciones
- Satisfacción y no satisfacción en construcción
- Elementos para mejorar la productividad
- Fatiga
- Productivity Studies
 - Work Sampling
 - 5-Minute Rating
 - Crew Balance
 - Foreman Delay Survey

5.9. PRODUCTIVIDAD EN CONSTRUCCIÓN

Productividad en construcción

- Definiciones
- Satisfacción y no satisfacción en construcción
- Elementos para mejorar la productividad
- Fatiga
- Productivity Studies
 - Work Sampling
 - 5-Minute Rating
 - Crew Balance
 - Foreman Delay Survey

5.9.1. DEFINICIONES

Definiciones en productividad

- Productividad: entradas/salidas
 - Productividad humana: unidades producidas/horas trabajadas
 - Productividad de maquinaria: volumen ejecutado/horas del equipo
- Pérdidas & trabajo repetido:
 - Pérdida: utilización de recursos sin ningún valor agregado
 - Trabajo repetido: una forma de pérdida. El repetir una actividad sin ningún valor agregado

Elementos en el manejo de la productividad

- La productividad puede variar en forma importante en una misma actividad
- Factores que afectan productividad
- Pérdidas asociadas con la productividad
- Durante la etapa de planeación se deben implantar las bases de la productividad a fin de eliminar pérdidas
- Promover la productitividad durante la ejecución del proyecto.

- Las dos variables de la productividad

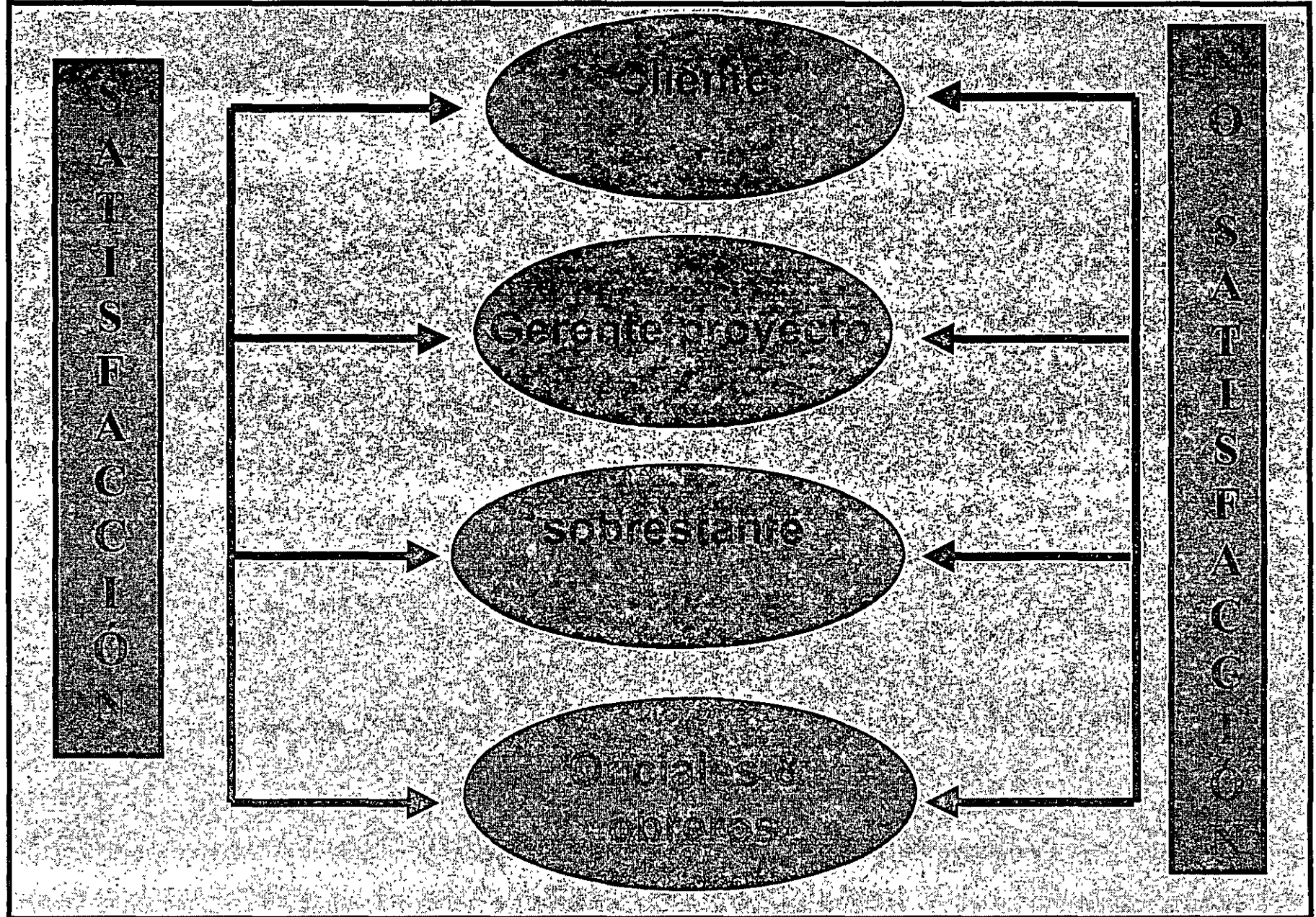
1. Número de minutos productivos en cada hora

Meta: reducir al máximo el número de minutos perdidos en cada hora por actividades no productivas

2. Eficiencia en el uso de minutos productivos

Meta: crear condiciones que promuevan la eficiencia

- Satisfactores y no satisfactores en construcción



5.9.2. SATISFACCIÓN Y NO SATISFACCIÓN EN CONSTRUCCIÓN

- Satisfacción y no satisfacción en construcción
 - Factores del proyecto
 - tiempo extra y fatiga
 - errores en planos y especificaciones
 - exagerado número de órdenes de cambio
 - diseño complejo
 - programa de obra reducido
 - deficiente supervisión (*)
 - relocalización continuo del personal
 - localización del material

- Satisfacción y no satisfacción en construcción
 - Factores del sitio del proyecto
 - Clima
 - Tránsito en el proyecto
 - Condiciones del drenaje
 - Accesos
 - Actitud de comunidades cercanas
 - Sistemas de transporte
 - Disponibilidad de experiencia
 - Soporte técnico disponible
 - Economía local

Satisfacción y no satisfacción en construcción

– Factores del proyecto

- actitud del personal
- tipo y tamaño de cuadrillas
- nivel de desempleo
- tamaño y duración del proyecto
- deficiencia en toma de decisiones
- tolerancias no prácticas
- no control en entrada y salida del personal
- no descanso semanal
- instalaciones deficientes: dormitorios, baños, etc.

- Satisfacción y no satisfacción en construcción
 - Factores del proyecto
 - deficiente iluminación
 - niveles freáticos
 - regulaciones del proyecto
 - altos índices de ausentismo
 - altos niveles de rotación de personal
 - suministro de materiales
 - disputas regionales
 - alto índice de accidentes
 - reglamento particular de algunas actividades

5.9.3. ELEMENTOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD

Elementos para mejorar la productividad

- Implementación de análisis de curvas de aprendizaje
- Capacitación
- Programas de seguridad
- Equipos y materiales especiales
- Elementos prefabricados
- Software para planeación, programación y control
- Ingeniería del valor
- Constructibilidad
- Sistemas de información

Elementos para mejorar la productividad

- Programas de motivación
- Estandarización
- Elementos prefabricados de concreto
- Exhaustiva computarización del proyecto
- Revisión y evaluación del diseño
- Pre-planeación del proyecto
- Uso de simulación grafica
- Prácticas adecuadas de compras

- Elementos para mejorar la productividad:
 - Competición entre turnos o cuadrillas
 - Incentivos contractuales
 - Eficiente administración de subcontratos
 - Herramientas y equipo necesario
 - Estudios de productividad
 - Eficiente supervisión (*)
 - Analisis de filmes (time lapse film)
 - Analisis de costos ligados a productividad (reclamos y eficiente manejo del personal)

- **Fatiga**

- Tipos

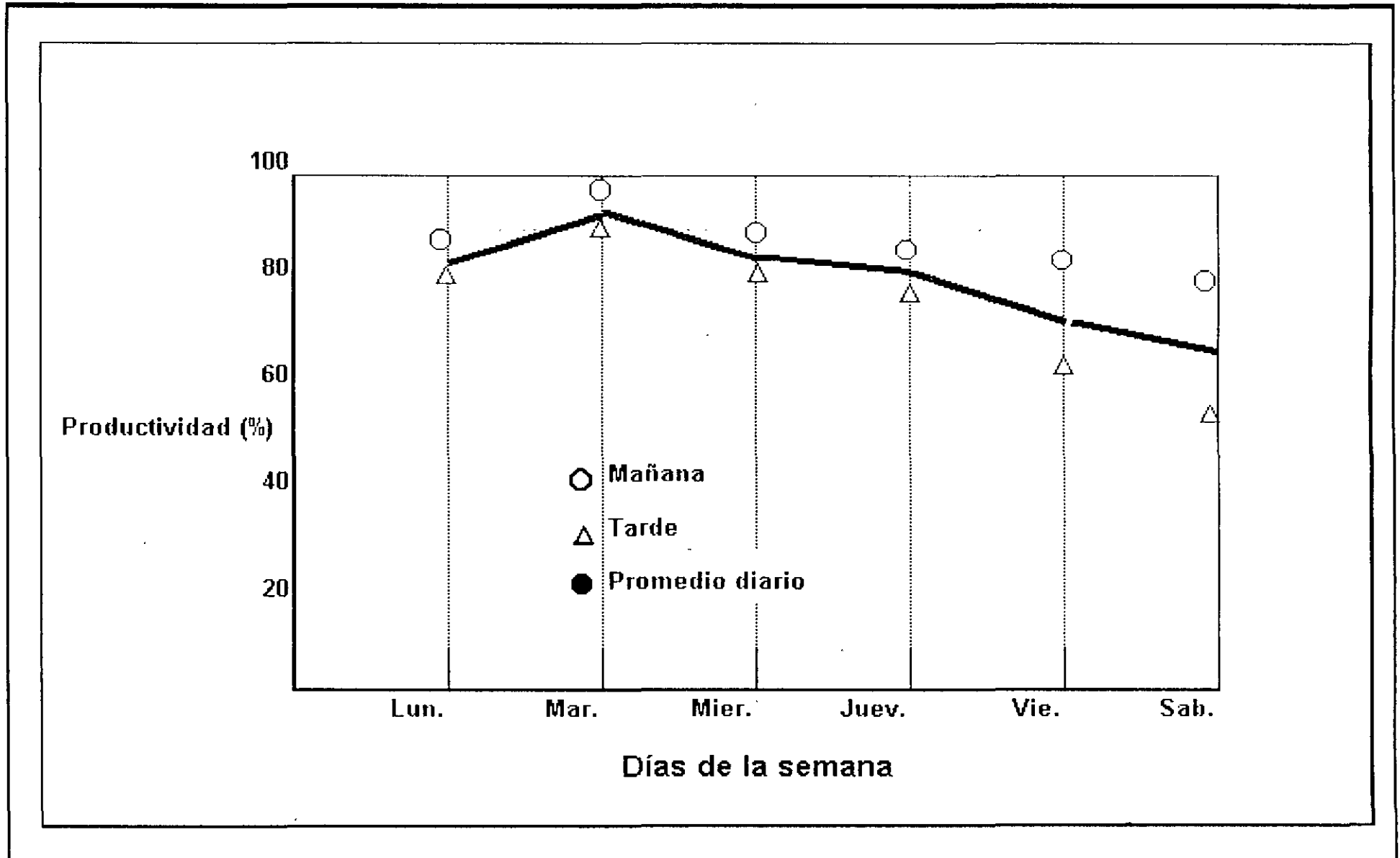
- Física
 - Mental
 - Aburrimiento

- Estudios realizados

- Energía liberada por trabajos efectuados (presión sanguínea, peso, edad, metabolismo, etc.)
 - Trabajo muscular físico en el tiempo
 - Descanso dependerá del tipo de trabajo efectuado

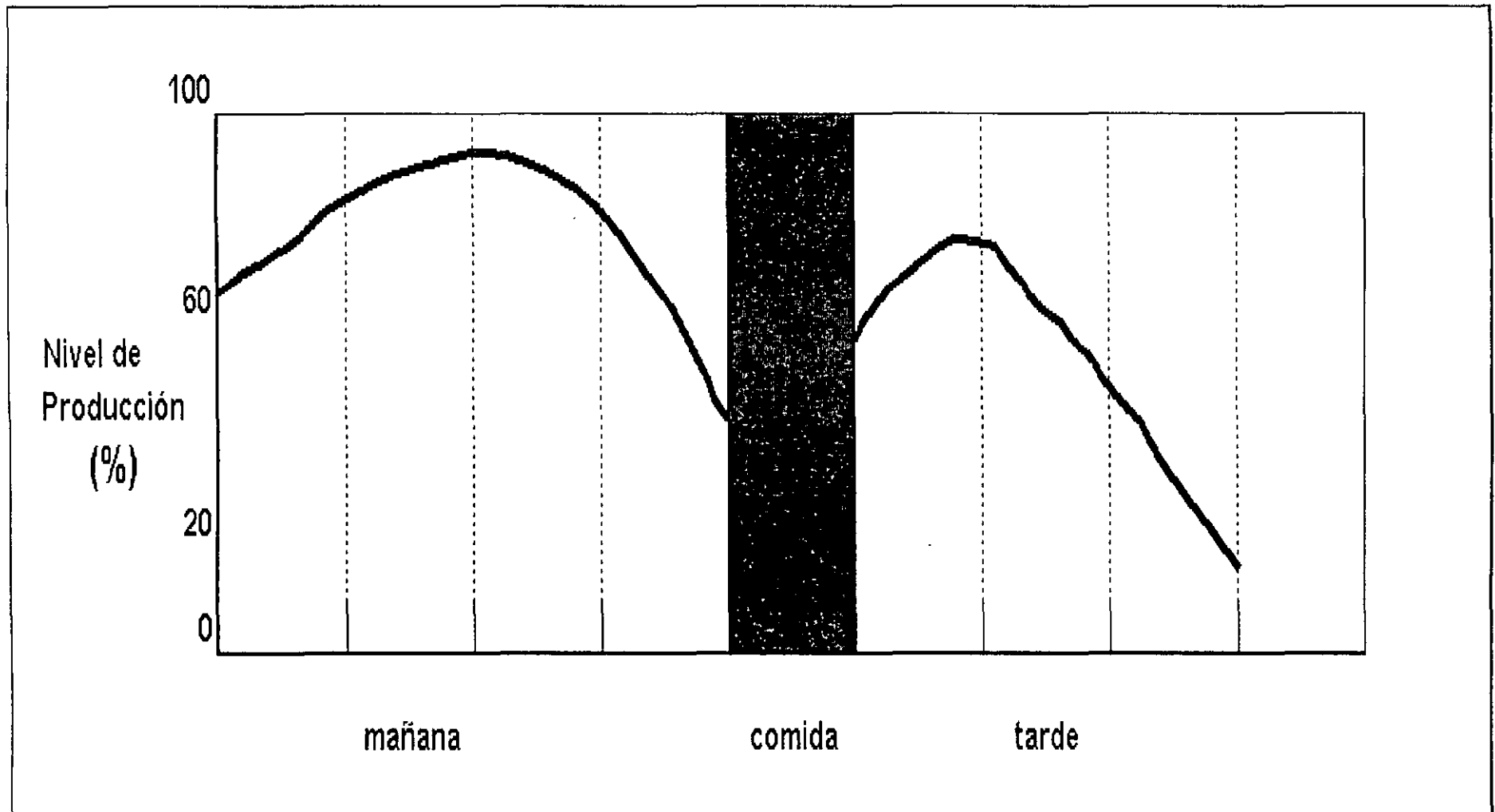
5.9.4. FÁTIGA

- Típicas curvas de producción por día de la semana



- Curvas típicas de producción por día

CONSTRUCCION PESADA



Alta productividad

- Identificar personal diurno y nocturno
- Trabajadores deben seguir el ritmo de trabajo-sueño en días no laborables
- Mínimo niveles de tiempo extra. Evidencias indican que se requiere al menos 1 1/2 días por semana para recuperar los niveles de agotamiento mental y corporal
 - asociación de ineficiencias
 - altos índices de ausencia
 - sobrecosto
 - accidentes

Comportamiento Diurno y Nocturno

– Personal

- Orientación diurna (25%)
- Orientación nocturna (25%)
- Orientación diurna o nocturna (50%)

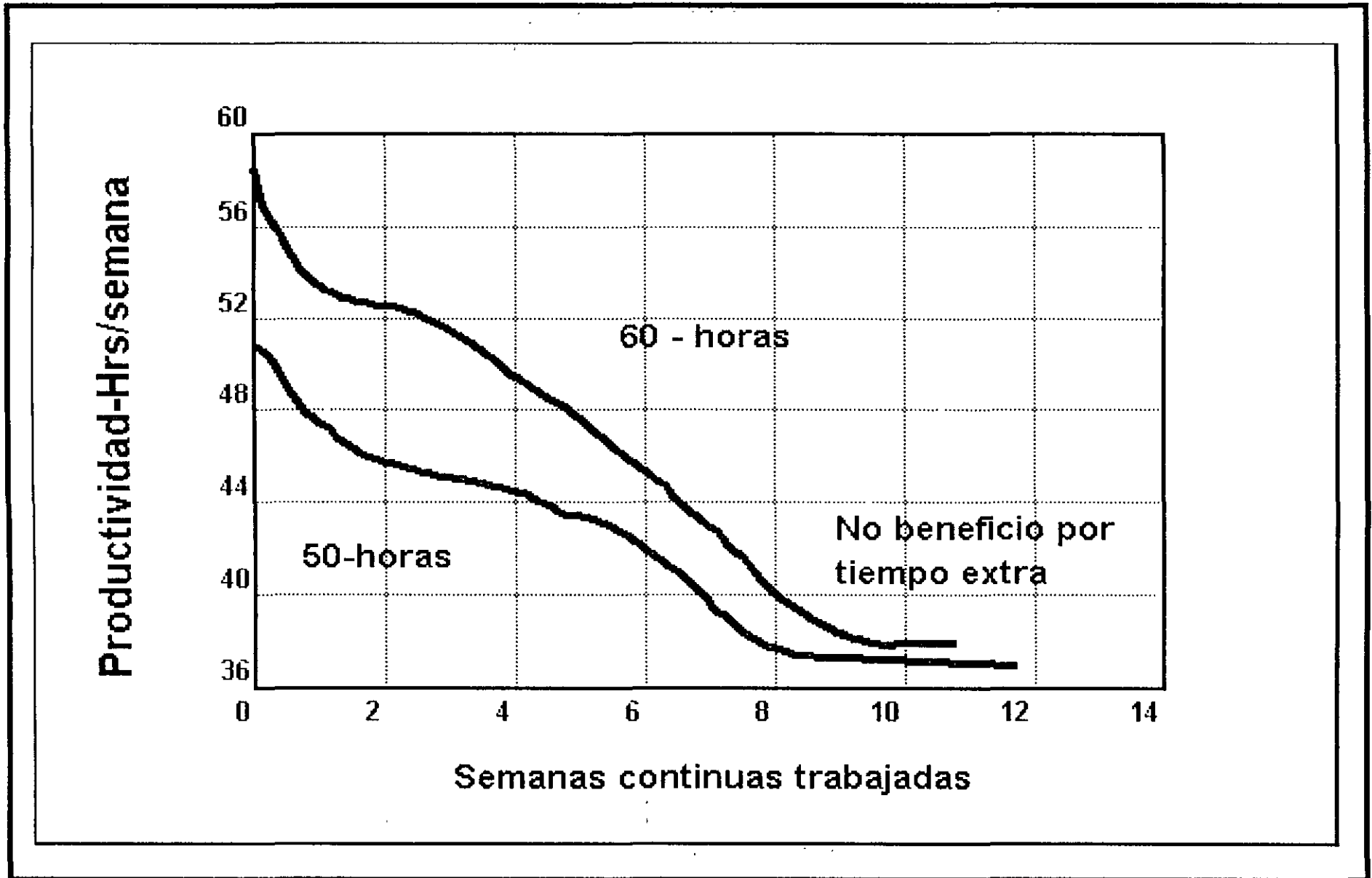
– En construcción

- Es común rotar el personal en turnos de trabajo
- Investigaciones indican que no es adecuado implantar este tipo de prácticas (reflejos, habilidad y seguridad)
- Ajuste en el ritmo corporal en relación trabajo-sueño son en la mayoría imposibles de ser ajustados. Otros requieren entre 7 y 12 días.

Influencia del tiempo extra en cuadrillas de obra

Dias	Horas	Horas semanales	Porcentaje de Ineficiencia			
			7 días	14 días	21 días	28 días
6	9	54	4-6	6-9	8-12	10-15
6	10	60	7-9	11-14	14-18	18-23
6	12	72	12-14	18-21	24-28	30-35
7	8	56	9-11	14-16	18-22	23-27
7	9	63	11-13	17-20	22-26	28-33
7	10	70	14-16	21-24	28-32	35-40
7	12	84	20-22	30-33	40-44	50-55

Comportamiento de la producción



WORK SAMPLING

5.9.5. ESTUDIOS DE PRODUCTIVIDAD

- Limitaciones del Work Sampling

- Requiere un observador capacitado
- No diferencia trabajo original con el trabajo repetido
- No es bien aceptado por cabos y sobrestantes
- Algunas veces los resultados no son lógicos

Work Sampling

Consiste en observar y clasificar las actividades de un proyecto

Se requiere un observador por frente de trabajo

Para lograr datos estadísticos exactos, se requiere seguir un procedimiento

Los resultados pueden variar

Implantación en frentes o cuadrillas de trabajo

Clasificación del Work Sampling

- Trabajo directo (25-65%)

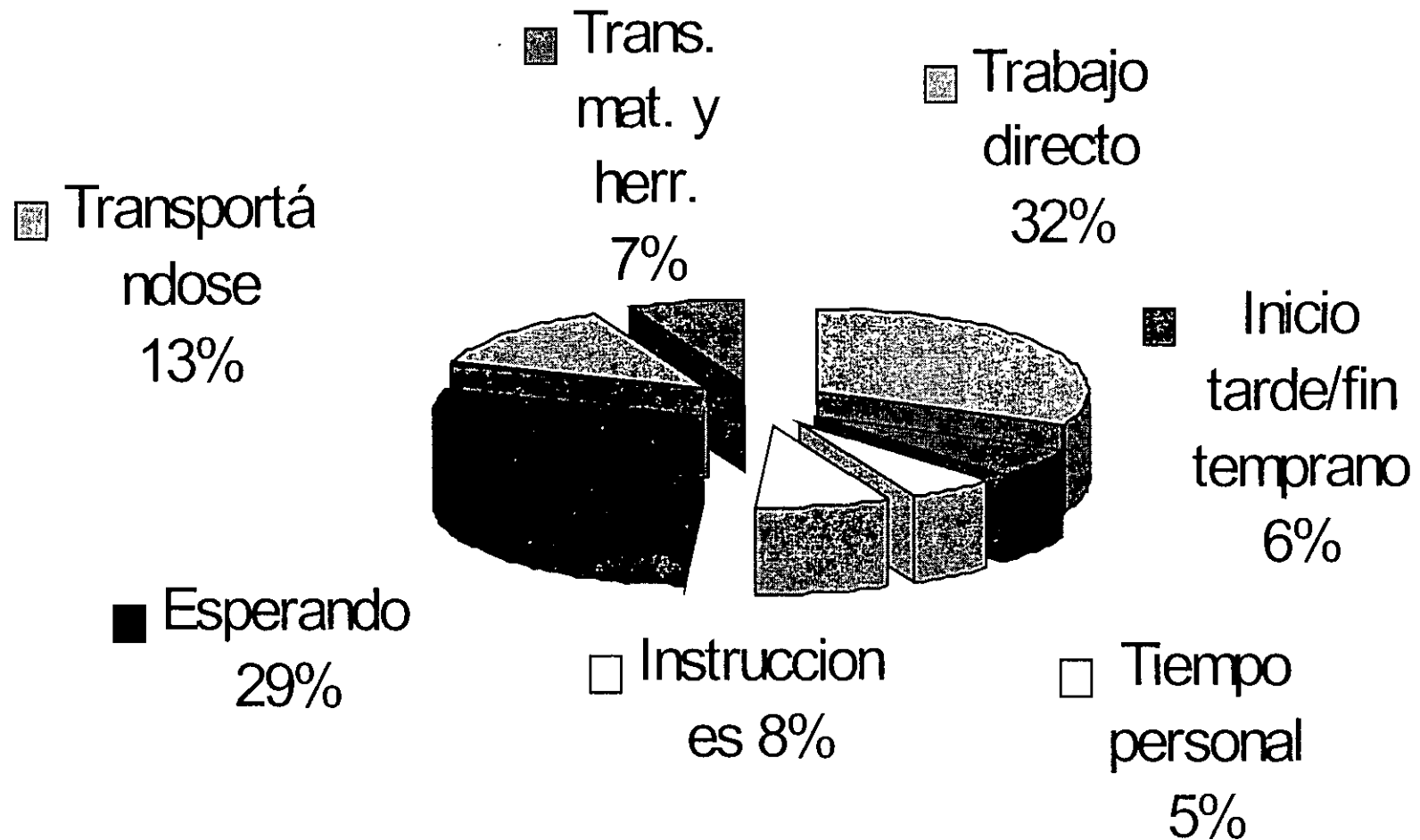
- Apoyo (10-30%)
 - transportando equipo, transportando material, planeando, caminando

- Retardos (10-40%)
 - retardo del equipo, retardo del equipo, retardo del supervisor, retardo del material, actividades personales, retardo de control de calidad, etc.

- El proceso del Work Sampling
 - Datos de campo (trabajado y no trabajado)
 - Rangos de productividad
 - Efectivos
 - Apoyo
 - Pérdidas
 - 5-Minute Rating - Las actividades de una cuadrilla son registradas en intervalos cortos

Resultados de un proyecto hidroeléctrico

Distribución del Work Sampling



Realizando el Work Sampling

- Identificar los trabajadores a ser observados
- Obtener un mínimo de 384 observaciones
- Selección aleatoria de los trabajadores
- Las observaciones no deben tener un orden secuencial con respecto a la secuencia de las actividades que se están realizando
- El registro debe ser al momento de ver a cada trabajador

La técnica del 5-Minute Rating technique

- Esta basada en la suma de observaciones efectuadas durante un período de tiempo corto
- Permite
 - Crear conciencia en relación al cuidado y eficiente uso de la productividad.
 - Conocer la magnitud del problema
 - Medir la eficiencia de una cuadrilla
 - Indicar los lugares exactos en donde se debe planear a fin ahorrar tiempo y dinero
 - El número de minutos observados ha de ser por lo menos igual al número de trabajadores de la cuadrilla

5-MINUTE RATING

CREW BALANCE

Five Minute Rating Table

BAKUN HYDROELECTRIC PROJECT

Productivity Report

5 - Minute rating

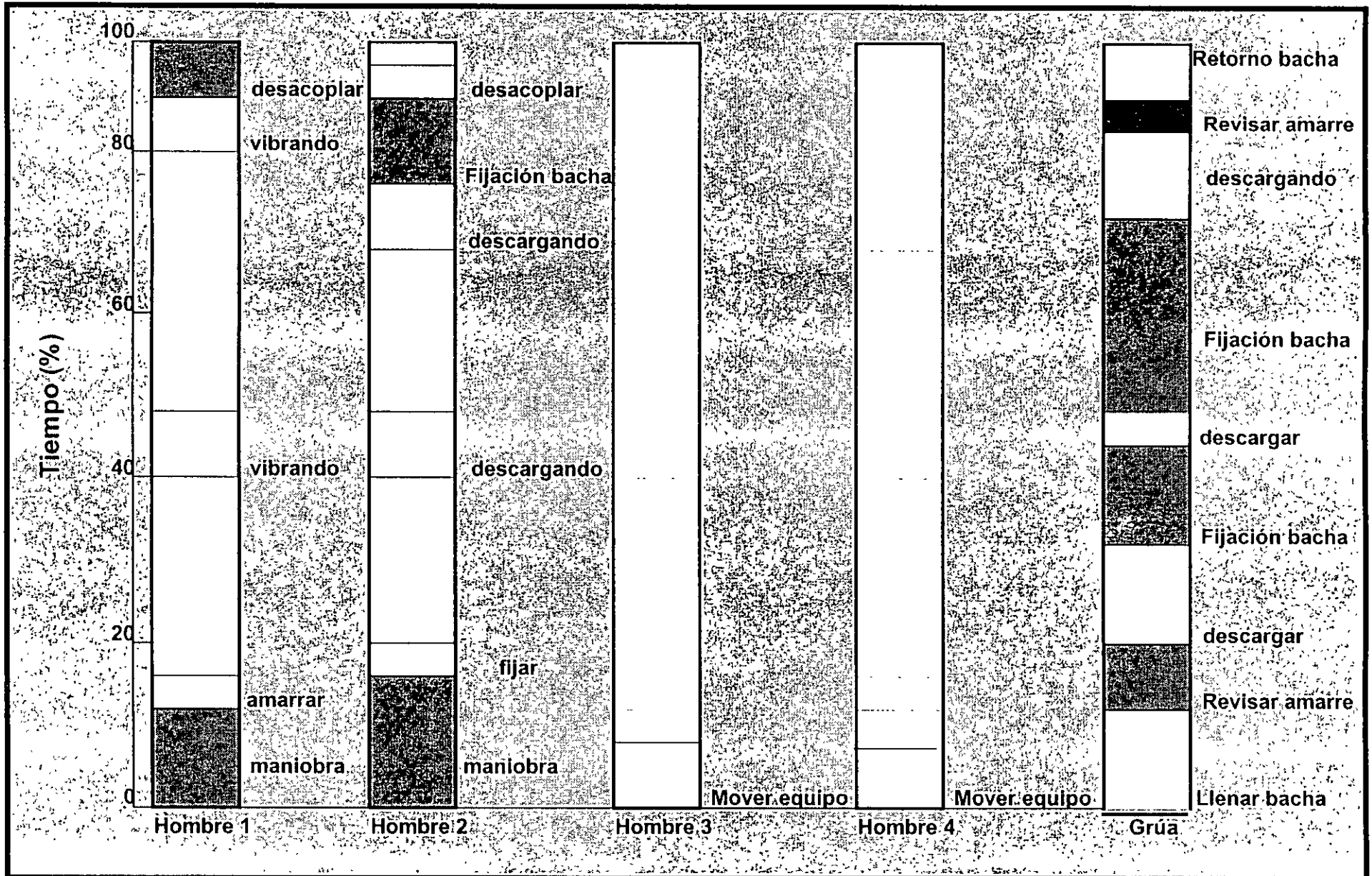
DIA: 10/12/1997

trabajo: Armado de módulos

TIEMPO	fierrero	fierrero	carpintero	carpintero	carpintero	soldador	Observaciones
INICIA	1	2	3	4	5	6	
10:13	▶						amarrando-cuadrilla esperando
:14	▶						amarrando-cuadrilla esperando
:15	▶	▶	▶	▶			colocando perros
:16		▶		▶		▶	alineando módulos
:17							esperando
:18	▶	▶					alineando módulos
:19	▶	▶					quitando amarre
20	▶	▶					quitando amarre de grua
:21	▶	▶	▶	▶	▶	▶	instalando módulo
Subtotal	7	6	2	3	1	2	

TOTAL HORAS HOMBRE:	54
TIEMPO ACTIVO:	21
EFICIENCIA:	0.39

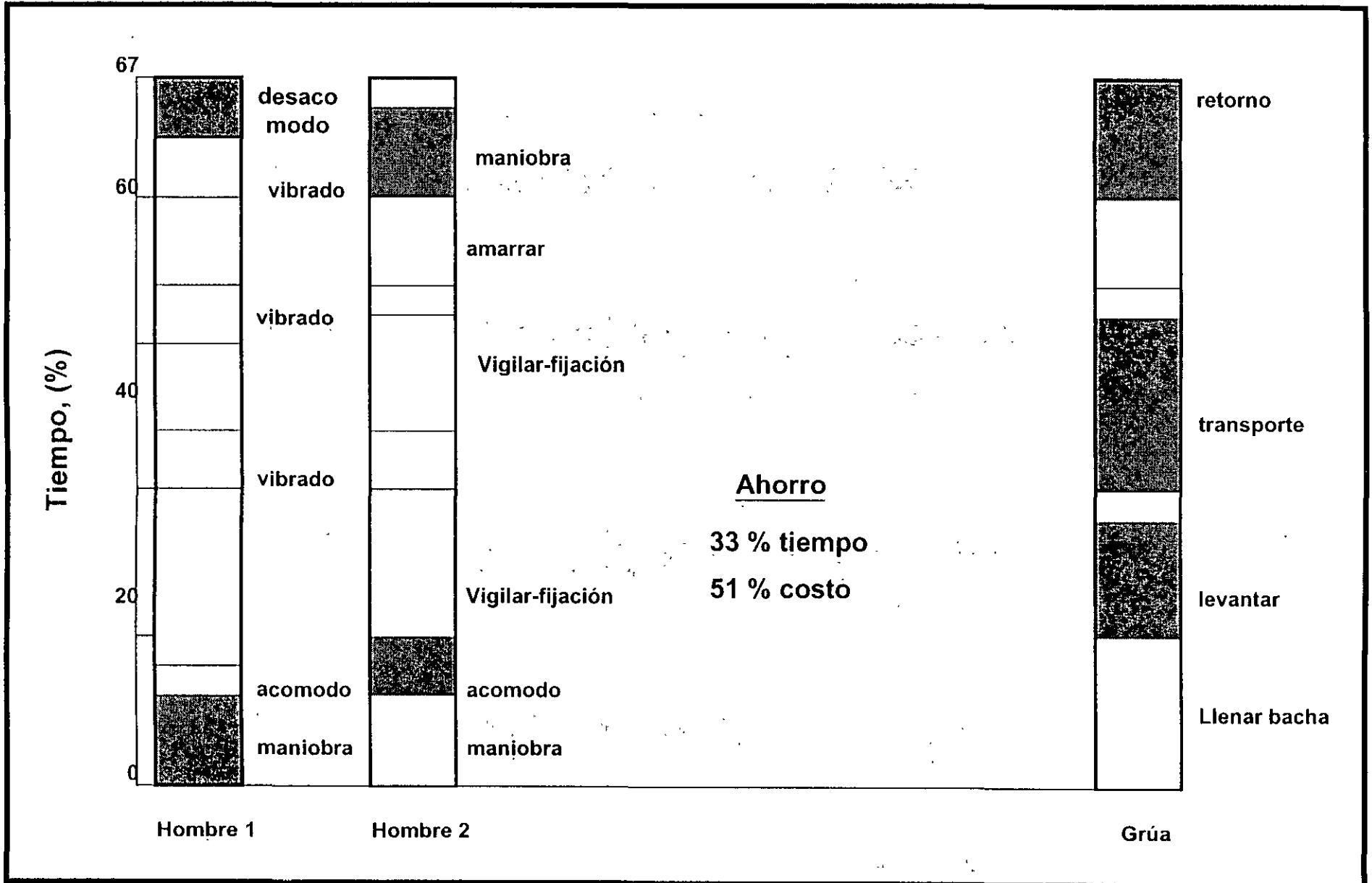
- Gráfica base de balance de cuadrillas



- Gráficas de balance de cuadrillas
 - Es una forma simple y económica de ver la interrelación entre los miembros de las cuadrillas de trabajo
 - Puede ser efectuada mediante la observación directa o a través de grabaciones de video
 - Cada barra vertical representa un trabajador de la cuadrilla
 - Puede ser utilizado para grupos de equipos

FOREMAN DELAY SURVEY (FDS)

Gráfica base de balance de cuadrillas - R1



Foreman Delay Survey (FDS)

- Los mayores atrasos en proyectos de construcción se deben a la falta de materiales, herramientas, información, etc.
- El sobrestante es quien está más cerca de la obra, por lo que puede valorizar el tiempo perdido al final de cada día
- Es exacto
- Evita conflictos entre trabajadores
- Promueve una positiva atmosfera de trabajo ya que permite identificar los problemas; además de dar solución a los mismos

- Foreman Delay Survey (FDS)

- Permite medir el trabajo ejecutado y como mejorar la productividad
- Identificar los retardos a causa del personal de la cuadrilla
- Comunicación entre cabos, sobrestante, ingeniero de frente y superintendente
- Económico
- Fácil para efectuar (5 minutos)
- Basado en situaciones reales
- Intenta obtenerse información a fin de mejorar

Formato del Foreman Delay Survey

FOREMAN DELAY SURVEY

FECHA:

NOMBRE:

Nº TRABAJADORES P/CUADRILLA

NOMBRE DEL SOBRESTANTE O CABO:

PROBLEMS CAUSANDO RETARDOS-HORAS HOMBRE PERDIDAS

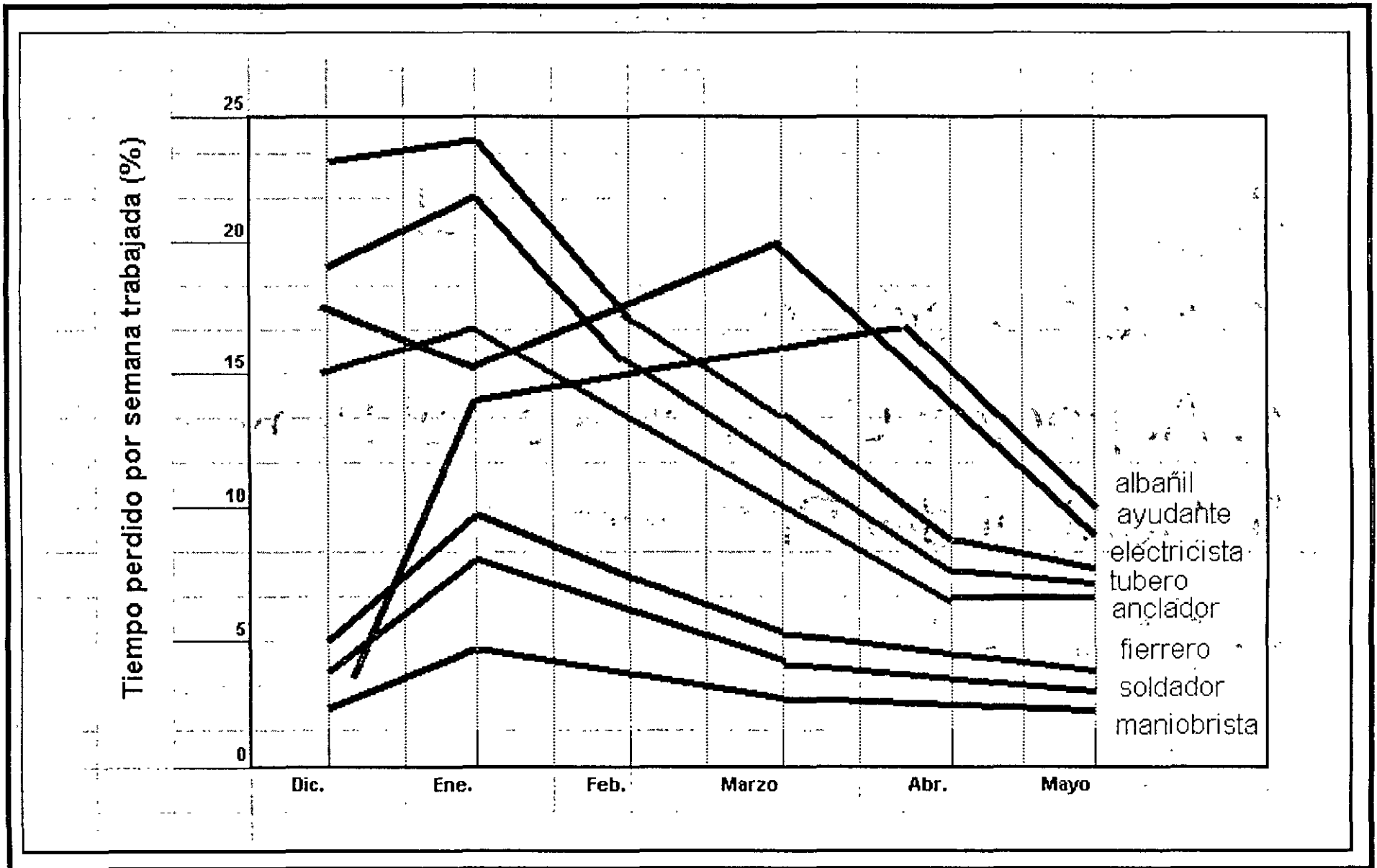
CAUSA DEL RETARDO	manioibrista	electricista	operador	albañil	anclador	inyectista	fierrero	soldador	tubero	ayudante	montador	SUM	(%)
HORAS HOMBRE TRABAJADAS	1600	2060	3380	8830	3980	370	1120	1040	1270	5210	1170	30030	
Cambio de diseño (error o cambio)		36	16	173	176		5		1	1042		1449	4.8
Error de ensamblado o armado				48						288		336	1.1
Repetición del trabajo (daño o accidente)			99	267	46		9			121		542	1.8
Esperando materiales (almacen)			6	15	15					86		122	0.4
Esperando materiales (proveedor)			32	24	4			140				200	0.7
Esperando herramientas			1	71	17					33		122	0.4
Esperando por equipo			13	41	16					30		100	0.3
Distribuyendo equipo			48	11	2		13			18		92	0.3
Esperando por información			79	17						22		118	0.4
Esperando otras cuadrillas		113	12		10					26		161	0.5
Esperando líderes de cuadrillas		32	42	12	13					34		133	0.4
Movimientos innecesarios o ilógicos		48		97	10					98		253	0.8
Otros		36	30	26	30		5	180		150		457	1.5
TOTAL	0	265	378	802	339	0	32	320	1	1948	0	4085	13.6
(%)	0	12.9	11.2	9.1	8.5	0.0	2.9	30.8	0.1	37.4	0.0		

Implantación del FDS

- Juntas de orientación con sobrestante (45 min)
- Explicar el formato a utilizar (formato FDS)
- Obtener los datos en forma semanal en cada mes (evita que el sobrestante maneje mucha información)
- La orientación se efectúa una sola vez

PELICULA “AGUAMILPA”

• Representación gráfica del FDS



ÍNDICE

1. Introducción
2. Organización del Proyecto
- 3. Planeación del Proyecto**
4. Aspectos Gerenciales del Proyecto
5. Control del Proyecto
- 6. Conclusiones**

Conclusiones

- Vista general de aspectos relacionados con la construcción de proyectos hidroeléctricos
- Elementos como
 - Motivación
 - Comunicación
 - Trabajo en equipo
 - Calidad
 - Mejora continua, etc.
- Implementación de Técnicas de Gerencia de Proyectos
- Cambio de Cultura

Preguntas

?