

35  
24.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA

IMPACTO SOCIOECONOMICO Y TERRITORIAL DE  
LA MINA CERRO DE MERCADO, DURANGO.  
(PERIODOS 1940-1986 Y 1994-1996).

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN GEOGRAFIA  
P R E S E N T A :  
VICTOR HUGO LOPEZ VAZQUEZ



ASESORA: DRA. MARIA TERESA SANCHEZ ZARZA



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA



266294

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

AGOSTO DE 1998.  
SERVICIOS ESCOLARES



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mis padres,  
por su  
confianza y  
apoyo para  
lograr una de  
mis metas*

*A mis hermanos para que siempre  
estemos juntos.*

## Agradecimientos

A la UNAM por haberme brindado una educación profesional.

A la Doctora María Teresa Sánchez Salazar por su asesoramiento y apoyo incondicional durante todo el tiempo de conocerla.

Al Instituto de Geografía por la ayuda recibida durante a la elaboración de esta tesis.

A mis sinodales: La Dra. Atlántida Coll, el Dr. Álvaro Sánchez, el Dr. Enrique Propín y la Maestra Eurosia Carrascal por sus valiosos consejos y comentarios que permitieron realizar un mejor trabajo.

A las autoridades de la mina Cerro de Mercado: al Ingeniero Manuel Aguilar Dávila, al Lic. Sergio Mendiola, a los ingenieros Lara y González y al Biólogo Amador Chavero por toda la ayuda recibida durante la visita realizada a la mina.

A todas aquellas personas que de alguna forma participaron en la elaboración de este trabajo y a mis amigos y compañeros de la carrera.

# Índice

	página
<b>Capítulo 1 <i>Introducción</i></b> .....	1
<b>Capítulo 2 <i>Marco de referencia</i></b> .....	10
2.1 La minería en el contexto de las actividades económicas.....	10
2.2 La minería del hierro en el contexto de la minería mundial.....	18
2.3 Importancia de la industria siderúrgica mexicana en el contexto mundial y nacional.....	21
2.4 La minería y su impacto socioeconómico y territorial.....	27
Notas de capítulo.....	33
<b>Capítulo 3 <i>Características generales del yacimiento ferrífero de Cerro de Mercado</i></b> .....	34
3.1 Importancia económica de la explotación de hierro en México: El caso de Cerro de Mercado.....	34
3.2 Características geológicas y metalogenéticas de Cerro de Mercado.....	39
3.2.1 Geología.....	39
3.2.2 Génesis.....	39
3.2.3 Mineralización.....	42
3.2.4 Reservas de mineral de hierro.....	42
3.3 Desarrollo histórico de la mina Cerro de Mercado.....	43
3.3.1 Descubrimiento del yacimiento de hierro de Cerro de Mercado y época colonial.....	43

3.3.2 Época independiente.....	46
3.3.3 Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S.A. (1920-1986).....	48
3.3.4 Grupo Acerero del Norte.....	52
Notas de capítulo.....	52
<b>Capítulo 4 <i>La producción minera de Cerro de Mercado en el periodo de auge: 1940-1986</i></b> .....	<b>53</b>
4.1 Organización interna y métodos de producción.....	53
4.2 Producción y rendimientos.....	58
4.3 Redes de distribución y comercialización.....	60
4.4 Impacto socioeconómico regional.....	65
4.5 Causas y consecuencias del cierre de la mina.....	67
<b>Capítulo 5 <i>La producción minera a partir de la privatización del Grupo Sidermex: 1994 – 1996</i></b> .....	<b>74</b>
5.1 Proceso de modernización tecnológica y nueva apertura.....	74
5.1.1 Desincorporación del Grupo Sidermex.....	74
5.1.2 Modernización y nueva apertura.....	81
5.2 Producción y comercialización.....	83
5.2.1 Reservas minerales.....	83
5.2.2 Métodos de producción.....	84
5.2.3 Distribución de la producción.....	87

5.3 Impacto socioeconómico regional.....	89
Notas de capítulo.....	93
<b>Capítulo 6 Conclusiones.....</b>	<b>94</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>99</b>

## Índice de figuras

	Página
1. Localización de Cerro de Mercado.....	3
2. Producción de hierro y acero, 1996.....	20
3. Volumen de la producción de hierro en México 1940-1996.....	36
4. Producción de hierro por entidad federativa, 1996.....	37
5. Geología de Cerro de Mercado.....	40
6. Producción de hierro en Cerro de Mercado 1940-1986.....	62
7. Exportaciones de hierro provenientes de Cerro de Mercado.....	63
8. Relaciones territoriales de la producción de Cerro de Mercado (1940-1986).....	64
9. Organigrama del Grupo Acerero del Norte.....	82
10. Esquema del proceso de beneficio del hierro en Cerro de Mercado.....	88
11. Flujo de la producción actual de Cerro de Mercado.....	90



## Índice de cuadros

página

1 Participación estatal en el valor total de la producción minera nacional durante 1996.....	15
2 Posición de México en la producción mundial de minerales metálicos y no metálicos 1996.....	17
3 Reservas de mineral de hierro por empresas en México.....	35
4 Volumen de la producción de hierro en México 1940-1996.....	36
5 Producción de hierro en Cerro de Mercado 1940-1986.....	62
6 Exportaciones de hierro provenientes de Cerro de Mercado.....	63
7 Areas de extracción en Cerro de Mercado 1996-1998.....	89
8 Programa social de Cerro de Mercado.....	92

## Capítulo 1

### **Introducción**

La minería es una de las actividades económicas de mayor tradición en México y el eje de su historia económica hasta principios de este siglo.

En México la explotación del hierro a gran escala es reciente, si se compara con la explotación del oro y de la plata, por ejemplo, ya que su historia se remonta a poco menos de 60 años, pero es de resaltar su importancia para el desarrollo de la industria siderúrgica nacional.

México no se caracteriza por tener yacimientos ferríferos de gran magnitud, como los de Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Suecia, Rusia, China o India, e incluso, parte del mineral utilizado en la plantas siderúrgicas nacionales es de importación; sin embargo, en alguna época, principalmente en el decenio de los cuarenta, el mineral extraído en el yacimiento objeto de este estudio fue de exportación.

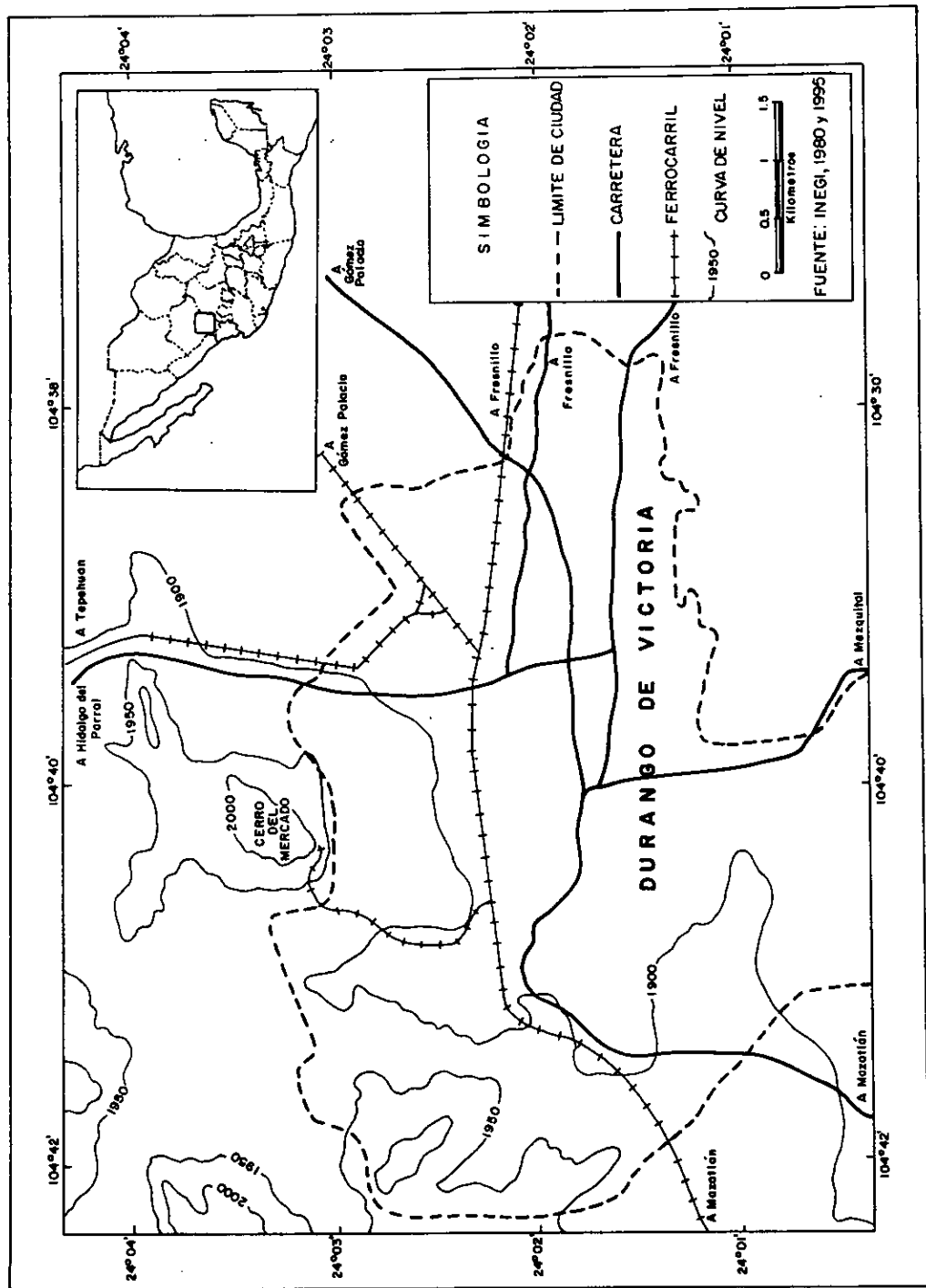
Por tal motivo, la inquietud por realizar la presente investigación surgió de la escasez de trabajos de índole geográfica relacionados con el hierro y es

precisamente en este aspecto donde se justifica la importancia de este estudio, ya que constituye un nuevo tema dentro de la geografía minera de México, así como también una zona de estudio poco examinada. Además de retomar algunas características físicas e históricas de la mina, éstas se van a relacionar con la influencia que la mina ha ejercido en la población y el territorio, es decir, se analiza la trascendencia de la mina para el desarrollo social y económico de la región; este contenido pone de manifiesto la aportación original del trabajo.

Desde el punto de vista docente, este trabajo puede ser utilizado como apoyo en materias como: Geografía económica, Geografía de México, Geografía regional, etc., para observar la relación que existe entre la localización de un recurso natural y su influencia en la economía del lugar, así como para observar el impacto del cierre de una mina sobre la economía y la población.

El yacimiento de hierro de Cerro de Mercado está ubicado en el estado de Durango, en la parte norte de la ciudad del mismo nombre, entre las coordenadas 24° 2' de latitud norte y los 104° 40' de longitud oeste, y ocupa una extensión de 104 ha. Desde el punto de vista fisiográfico, el yacimiento está situado dentro de la provincia de la Sierra Madre Occidental, en el límite de dos subprovincias, la de La Gran Meseta y Cañones Duranguenses al este y el de las Sierras y Llanuras de Durango por la parte oeste (SPP, 1971; figura 1).

FIG. 1 LOCALIZACION DE CERRO DE MERCADO



De acuerdo con el Consejo de Recursos Minerales (COREMI), para efectos de la minería, el estado de Durango se divide en 18 regiones mineras, y Cerro de Mercado se encuentra dentro de la región Durango (COREMI, 1993). Según la división en provincias metalogénicas de la República Mexicana, el yacimiento pertenece a la provincia de la Sierra Madre Occidental (Salas, 1975).

La razón por la que se decidió tomar a Cerro de Mercado como objeto de esta investigación, radica en varios aspectos. Por una parte, dicho yacimiento fue el primero en su tipo descubierto en América y que, a la postre, llevaría a que se fundara la ciudad de Durango; por mucho tiempo, fue considerado como el yacimiento más importante de su tipo en México, y fue determinante en el nacimiento de la industria siderúrgica mexicana.

Debido a la importancia que ha tenido Cerro de Mercado a lo largo de su historia, se decidió abordar su estudio desde el punto de vista de su impacto territorial y socioeconómico en dos etapas diferentes de su explotación, una que va de 1940 a 1986 y la otra de 1994 a 1996. Esta división se hizo a raíz de que estas dos etapas han sido las más importantes en la historia económica de la mina.

De esta forma se plantearon para la investigación la siguientes hipótesis y objetivos.

## **Hipótesis**

El impacto socioeconómico y territorial de la mina Cerro de Mercado va a ser diferente en sus dos épocas de explotación, una que va de 1940 a 1986 y otra de 1994 a 1996, debido al tipo de administración, estatal y privada, en virtud de que ello ha repercutido a su vez, en el grado de tecnificación de los sistemas de explotación, y en la cantidad de mineral extraído de la mina. Asimismo, el crecimiento económico de la mina Cerro de Mercado ha inferido en forma significativa en la actividad económica de la ciudad de Durango y en la industria siderúrgica en México

## **Objetivo general**

Determinar las diferencias y semejanzas en el impacto socioeconómico y territorial de la mina Cerro de Mercado en sus dos épocas de explotación (1940 – 1986 y 1994 – 1996).

## **Objetivos particulares**

1. Examinar los antecedentes históricos de la mina Cerro de Mercado.
2. Determinar la importancia que ha tenido a través del tiempo la explotación de

hierro en la mina Cerro de Mercado y su influencia local, regional y nacional.

3. Analizar las características y los efectos que la actividad minera de Cerro de Mercado tuvo y aún tiene, en los aspectos social, económico y territorial en sus dos etapas de explotación.
4. Determinar la importancia, la estructura empresarial, el estado actual de las actividades y las perspectivas futuras de la mina Cerro de Mercado.

## **Metodología**

A partir del planteamiento de los objetivos, la metodología a seguir fue la siguiente:

- Elaboración del marco teórico
- Revisión bibliográfica, cartográfica y estadística, sobre los aspectos relevantes en la investigación. Dicha revisión se efectuó tanto en bibliotecas de la UNAM, dependencias gubernamentales como el INEGI, y mineras como el Consejo de Recursos Minerales y la Cámara Minera de México.
- Visita de campo a Cerro de Mercado, con el fin de observar los procesos de explotación y beneficio del mineral de hierro, y obtención de información

complementaria mediante entrevistas con los funcionarios de la mina. Dicha visita se realizó la primera semana de mayo de 1998.

- Análisis e interpretación de los resultados del trabajo de gabinete y de campo.
- Confrontación del marco teórico y las hipótesis con los resultados obtenidos en la investigación.
- Elaboración de las conclusiones.

En cuanto a los problemas para la realización de esta investigación, el principal fue el acceso a la información estadística, sobre todo de la etapa comprendida de 1940 a 1986. Es de hacer notar que ni la actual administración de la mina, ni las dependencias mineras cuentan con datos de producción, personal ocupado y capacidad instalada para ese periodo. Además, la información presentada en anuarios es muy general, y en muchos casos, no coincide con datos obtenidos en otras fuentes, por lo que se tuvo que ser cuidadoso para seleccionar la información.

El presente estudio se divide en seis capítulos. La introducción es el primero de ellos; en él se presenta la justificación y la importancia del tema, así como la hipótesis, los objetivos, la metodología y los problemas de la investigación.



El segundo capítulo se refiere al marco de referencia. Aquí se presenta una visión general de la actividad minera dentro de las actividades económicas, y también se definen las características de la minería del hierro y la industria siderúrgica a nivel mundial, en comparación con México. Por último, se presenta un apartado de los posibles impactos de la minería en los lugares donde se asienta.

El capítulo tres, trata sobre la importancia de la explotación de hierro para la economía del país, y hace especial énfasis en Cerro de Mercado. Asimismo, se presentan las características físicas del yacimiento y su desarrollo histórico.

El capítulo cuatro, se refiere a la estructura de la producción minera de Cerro de Mercado en el periodo de auge: 1940 y 1986. En él se analizan las características de la mina como son: la producción, la comercialización, el equipamiento, el impacto socioeconómico y la administración, hasta llegar a las consecuencias que derivaron en su cierre.

En el quinto capítulo se trata la estructura de la producción minera a partir de la Privatización del Grupo SIDERMEX: 1994 – 1996. En él se plantea el proceso de desincorporación de SIDERMEX, así como la venta del yacimiento, el inicio de nueva cuenta de sus actividades, los principales problemas a los que se enfrentó para su reapertura, la introducción de tecnología, la importancia de la reapertura de la mina para la economía de Durango, los planes a futuro de la mina y un apartado

acerca del impacto ambiental, en términos generales.

Finalmente en el capítulo seis de la investigación se plantean las conclusiones.

## Capítulo 2

### **Marco de Referencia**

#### 2.1 La Minería En El Contexto De Las Actividades Económicas

La minería, dentro de las actividades económicas, puede ser objeto de una dualidad con respecto al sector al que pertenece, esto quiere decir que puede ser considerada dentro de las actividades primarias o aquellas que no realizan ninguna transformación del material obtenido de la naturaleza, pero también puede estar comprendida dentro de las actividades secundarias. Esta última es la concepción más aceptada hoy en día, debido a que los productos obtenidos, antes de ser utilizados como materia prima para la industria, requieren de un primer tratamiento de beneficio o de transformación a partir de los minerales extraídos, razón por la cual ya se le considera dentro de este sector y, en ocasiones, se le menciona como "industria extractiva" (Sánchez, 1990). Al mismo tiempo, la minería queda comprendida dentro del sector de la industria básica, pesada o de equipamiento.

La minería es una actividad que produce bienes y genera fuentes de empleo, además de ser un sector de importancia estratégica para la economía de un país,

ya que el desarrollo industrial en la actualidad se basa prácticamente en la utilización de los minerales extraídos de la corteza terrestre, además de que, a partir de ella, se generan una serie de relaciones ente el medio natural, la actividad económica y la sociedad (Arvizu, 1997).

La ubicación minera está determinada, en primera instancia, por los elementos y procesos físico-geográficos; éstos tienen que ver con la localización y el contenido mineral de los yacimientos, así como con su calidad y abundancia, que se derivan de las características y el origen geológico de los mismos. Sin embargo, su explotación dependerá de otros factores, que en esta época pueden ser tan determinantes como los anteriores y que son los económicos. Por una parte, la minería es una actividad aleatoria en virtud de que sus productos están sujetos a los precios del mercado mundial, y por otra, el capital utilizado para su desarrollo es de lenta amortización, es decir, que la recuperación de su inversión no se dará en un corto plazo. Estas dos características económicas hacen que la minería se ubique en el ámbito de las actividades que realizan inversiones de alto riesgo, razón por la cual es necesario hacer muy buenos estudios de prospección para tener bien estimadas y cuantificadas las reservas de mineral, así como también considerar todas las variaciones del mercado mundial para justificar una explotación rentable (Sánchez, 1990).

Otros factores que son tomados en cuenta para llevar a cabo la explotación minera

son la accesibilidad, la disponibilidad y la capacidad de la fuerza de trabajo, la infraestructura indispensable, así como también los costos ecológicos. Por lo antes mencionado, la simple presencia de óptimas condiciones naturales no basta para suscitar un desarrollo industrial.

El condicionamiento histórico desempeña un papel importante para explicar los cambios en el ritmo de la actividad de una mina, su desarrollo, la distribución territorial de la producción y su red de flujos, las diferencias en antigüedad entre los distintos centros mineros, la organización del espacio económico que han generado, o la supervivencia de algunos de ellos desde épocas remotas hasta nuestros días (Ibid).

La minería tiene un dinamismo que la convierte en una actividad no sólo generadora de empleos, sino también en una fuente de divisas, y en una rama consumidora de bienes y servicios, que en la mayoría de las ocasiones, requiere de productos de importación, lo cual da lugar a la creación de lazos comerciales y otro tipo de nexos a diferentes escalas. Por ello, es necesario señalar su peso y su importancia en el desarrollo industrial.

Las operaciones mineras llevan cotidianamente infraestructura y progreso a muchos recónditos lugares del país ya que, por lo general, los fundos mineros no se encuentran en lugares con grandes infraestructuras, de ahí que con el tiempo su

peso civilizador y su papel en la transformación de los espacios territoriales en los que se asienta, no se deja de reconocer (CAMIMEX, 1996).

En cuanto a las fuentes de empleo que genera, debido a que la minería centra sus esfuerzos en ciertos puntos del espacio geográfico para alcanzar una producción específica, los mineros, que son pocos en este país, deben estar atados a esos puntos específicos del espacio (Sánchez, 1989). A este respecto, en 1996 el total de personas ocupadas en la actividad minera ascendía a 206 mil, misma que aumentó con respecto a 1995 cuando el personal ocupado era de 200 mil (INEGI, 1997).

La explotación minera ha sido una actividad tradicional en nuestro país, debido al potencial geológico existente en él, razón por la cual ocupa un lugar relevante en la producción de algunos metales y minerales. Para el año de 1995, se estimaba que dos terceras partes del territorio nacional presentaban condiciones favorables para la minería, para lo cual se habían explorado en forma detallada alrededor del 20% del país, por lo que para el mismo año se invirtieron 652.8 millones de dólares en este sector (CAMIMEX, 1997).

De esta manera, en 1996 la situación de la minería en México tendía a mejorar, ya que ésta creció, en términos nominales, en un 15% con respecto a 1995, y se obtuvo un valor de la producción aproximado de 25 mil millones de pesos

(COREMI, 1997; INEGI, 1997).

La producción total de los minerales metálicos creció un 12.2%, en tanto que la de los no metálicos lo hizo en 21.3% con respecto a 1995. Del total de la producción de minerales metálicos, cuatro de ellos (cobre, plata, zinc y oro) significaron el 78.5%, mientras que en el grupo de los minerales no metálicos, tres minerales (arena, carbón y grava) concentraron el 48.8% de la producción total (COREMI, 1997). Al hacer un recuento a lo largo de los últimos cinco años, se observa que la participación de los minerales metálicos en la producción minera ha aumentado de 49.7% en 1992 a 63.2% en 1996, en tanto que los no metálicos redujeron su participación al pasar del 50.3% a 36.8% en los mismos años (Ibid).

En 1996, la producción minera se concentró en seis estados de la república: Sonora, Coahuila, Zacatecas, Chihuahua, Baja California Sur y Durango, que aportaron el 78.4% del valor de la producción total generada en 1996; entre ellos destaca Sonora con el 26.9% del total nacional. En todas las entidades, a excepción de Baja California Sur, los minerales metálicos fueron los de mayor relevancia, y se distinguieron el cobre, el oro, la plata, el zinc y el plomo, mientras que entre los no metálicos cabría mencionar al carbón, al mármol y a la sal (COREMI, 1997; cuadro 1).

En lo que respecta a la producción mundial, México tuvo una participación

Cuadro 1

## Participación Estatal En El Valor Total De La Producción Minera Nacional Durante 1996

ESTADO	POSICIÓN A NIVEL NACIONAL	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILLONES DE \$)	PARTICIPACIÓN EN EL VALOR TOTAL NACIONAL (%)		PRINCIPALES MINERALES PRODUCIDOS EN ORDEN DE IMPORTANCIA
			1998	1996	
SONORA	1°	6,685.30	26.9	32.4	Cobre, oro, molibdeno, barita, plata, grafito, zinc, hierro, yeso, plomo y carbón todo uno.
Coahuila	2°	4,376.90	17.6	14.9	Coque, carbón todo uno, hierro, dolomita, fluorita, plata, celestita, barita, plomo, yeso y cobre.
Zacatecas	3°	2,845.80	11.5	12	Plata, zinc, plomo, cobre, oro, cadmio y hierro.
Chihuahua	4°	2,543.50	10.3	9.8	Zinc, plomo, plata, cobre, oro, cadmio, tungsteno y manganeso.
Beja California Sur	5°	1,162.50	4.7	4.1	Sal, yeso y fosforita.
Durango	6°	1,156.20	4.7	4.3	Plata, oro, zinc, plomo, cobre, wailastonita y cadmio.
San Luis Potosí	7°	972.40	3.9	4.7	Zinc, fluorita, cobre, plata, oro y silice.
Michoacán	8°	829.10	3.3	2.9	Coque, hierro, cobre, oro, plata, zinc y plomo.
Hidalgo	9°	817.70	3.3	2.9	Manganeso, zinc, plata, plomo, oro, cobre y cadmio.
Guanejuato	10°	531.80	2.1	2	Oro, plata, feldespatos, caolín, silice, cobre, plomo y zinc.
México	11°	423.60	1.7	1.3	Zinc, plata, oro, plomo, cobre y cadmio.
Colima	12°	384.60	1.5	1.3	Hierro.
Sinaloa	13°	305.80	1.2	1	Oro, plata, plomo, zinc, cobre y cadmio.
Guerrero	14°	224.00	0.9	0.7	Zinc, oro, plata, plomo, dolomita y cobre.
Beja California	15°	220.60	0.9	1.2	Oro, plata, cobre y plomo.
Querétaro	16°	203.80	0.8	0.3	Plata, oro, zinc, plomo, cobre y cadmio.
Veracruz	17°	194.90	0.8	0.7	Silice y sal.
Nuevo León	18°	144.10	0.6	0.5	Silice, barita, yeso y zinc
Jalisco	19°	134.00	0.5	0.2	Plata, hierro, yeso, oro, caolín, plomo, zinc, cobre y feldespatos.
Puebla	20°	45.40	0.2	0.1	Feldespatos, yeso y silice
Oaxaca	21°	15.30	0.1	0.1	Oro, plata, grafito, plomo, cobre y zinc.
Otros	-	614.30	2.5	2.6	Plata, dolomita, azufre, plomo, oro, bismuto, cobre, sal, zinc, arsenico y estaño.
TOTAL		24,811.60	100	100	

FUENTE: CONSEJO DE RECURSOS MINERALES, 1997.



importante en 1996, al colocar diecisiete minerales, entre metálicos y no metálicos, dentro de las diez primeras posiciones. Se destacan entre los metálicos la plata y el bismuto, con una producción equivalente al 17% y 33% de la producción mundial, respectivamente, lo que les valió colocarse en la primera posición. Entre los minerales no metálicos sobresalió la celestita con el 58.8% del total mundial, razón por la cual se ubicó en la primera posición a nivel mundial en la producción de ese mineral (COREMI, 1997; cuadro 2).

Por lo que respecta a la balanza comercial, ésta se mostró positiva, ya que en 1996 las exportaciones minerales alcanzaron un valor total de 1406 millones de dólares, en tanto que las importaciones tuvieron un monto total de 688 mil dólares.

Aunque el saldo comercial fue positivo, y ascendió a poco más de 718 millones de dólares, éste presentó un descenso del 35% con respecto al nivel registrado en 1995, cuando el saldo comercial superó los 1100 millones de dólares. Este descenso se debió a que las ventas de minerales al exterior fueron 12.8% menores a las de 1995, en tanto que las importaciones crecieron en un 36% (ibid).

Las exportaciones minerales durante 1996 fueron dirigidas en mayor medida al continente americano, particularmente hacia Estados Unidos, Canadá y Chile. En cuanto a su origen, el 80% de las importaciones provinieron también de países de América, entre los que destacaron Estados Unidos, Canadá y Brasil. En este orden

de ideas, los minerales que destacaron por su participación en las exportaciones en el mismo año fueron: el cobre con el 28.9% de las mismas, el oro con el 13.7% y la plata con el 12.4%, mientras que en las importaciones destacaron el hierro con el 16.5% de las mismas, el coque con el 10.7% y la fosforita con el 8.2% (ibid).

Cuadro 2

**Posición de México en la Producción Mundial de  
Minerales Metálicos y no Metálicos, 1996 (miles de  
toneladas)**

POSICION	MINERAL	PRODUCCIÓN		%
		MUNDIAL	MÉXICO	
1°	Plata	14936	2536	17.0
	Bismuto	3195	1070	33.5
	Celestita	240	141	58.8
2°	Cadmio	20113	1813	9.0
	Fluorita	3892	524	13.5
3°	Grafito	715	40	5.6
4°	Arsenico	38742	2942	7.6
	Barita	4655	470	10.1
5°	Sal	190908	8508	4.5
	Molibdeno	124611	4211	3.4
6°	Antimonio	98983	983	1.0
	Plomo	2787	167	6.0
	Zinc	7208	348	4.8
6°	Diatomita	1413	52	3.7
7°	Yeso	101064	6064	6
8°	Manganeso	7363	173	2.3
9°	Azufre	51896	921	1.8
11°	Feldespató	6190	140	2.3
11°	Cobre	10678	328	3.1
	Fierro	1039100	6109	0.6

FUENTE: Consejo de Recursos Minerales, 1997

de ideas, los minerales que destacaron por su participación en las exportaciones en el mismo año fueron: el cobre con el 28.9% de las mismas, el oro con el 13.7% y la plata con el 12.4%, mientras que en las importaciones destacaron el hierro con el

16.5% de las mismas, el coque con el 10.7% y la fosforita con el 8.2% (Ibid).

## 2.2 La Minería Del Hierro En El Contexto De La Minería Mundial

La utilización del mineral de hierro data ya de muchos siglos; sin embargo, su consumo en grandes cantidades es cosa de los últimos cien años. Hoy en día, la civilización depende aún más del mineral de hierro, ya que es la materia prima esencial para la elaboración del acero, y se encuentra presente en casi todos los objetos que se utilizan a diario, motivo por el cual se ha llegado a considerar a ésta era como la del acero.

Aunque los minerales de hierro se encuentran distribuidos ampliamente en el mundo, no todos poseen la concentración de metal suficiente para poder ser aprovechados económicamente. De esta forma, los minerales más importantes por su porcentaje de contenido metálico son: la magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) con 72.4%, la hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) con 70%, la limonita ( $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) con 60% y la siderita ( $\text{FeCO}_3$ ) con 48.3% (Pounds, 1968).

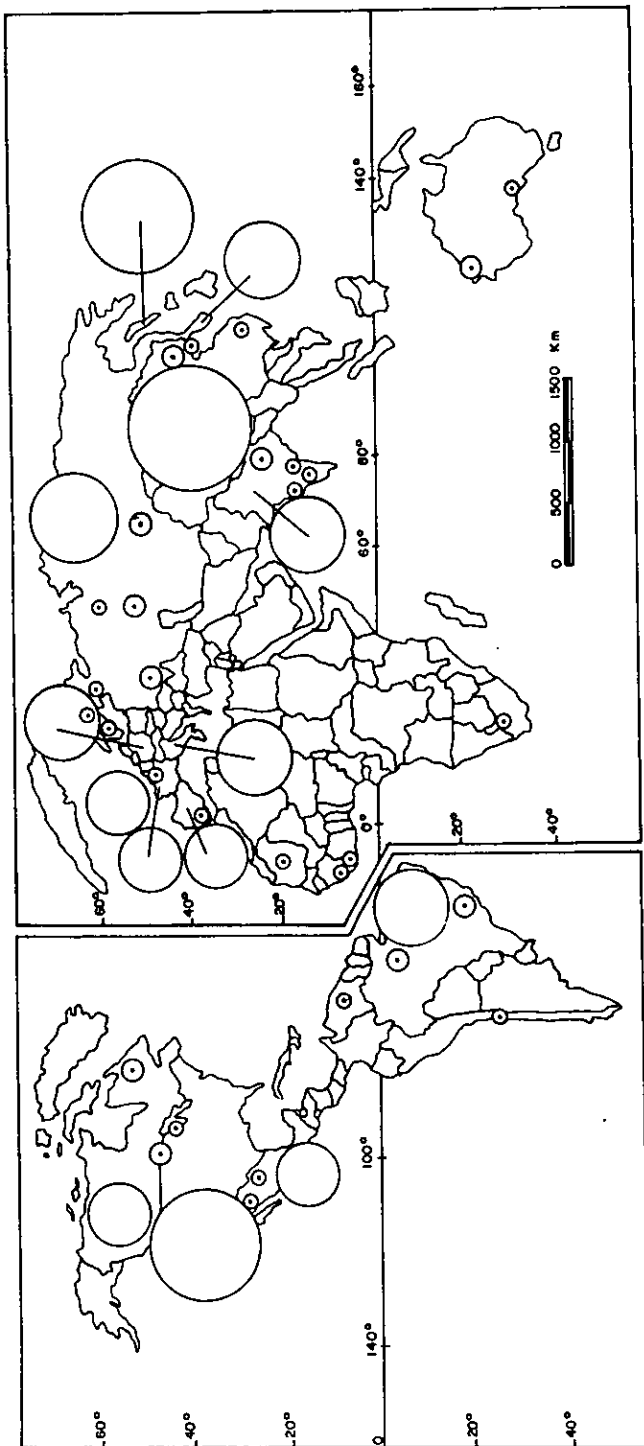
La ubicación de los grandes yacimientos de mineral de hierro esta determinada por características y condiciones geológicas específicas, tales como la segregación magmática, el metamorfismo en rocas de origen sedimentario o residual y la

acumulación de hierro en pantanos y mares. De esta manera, los grandes yacimientos se encuentran distribuidos en lugares específicos, tales como la porción norte y este de los Estados Unidos, el sur de Canadá, el Reino Unido, el Ruhr en Europa, además de Suecia, el territorio que ocupaba la ex Unión Soviética, India y China (Bateman, 1978; figura 2).

China ha sido el país que más ha destacado por su producción de hierro durante 1995 y 1996, con 240 y 250 millones de toneladas métricas, respectivamente, lo que equivalió, en 1996, al 24% del total de hierro producido en el mundo, seguido por Brasil con el 17.8% y Australia con el 13.7% (COREMI, 1997). Como se puede ver, la tendencia que predominaba hace unos años, de que los países más industrializados eran los que producían la mayor cantidad de hierro, ha cambiado debido a cuestiones estratégicas ya que es más barato importarlo que producirlo.

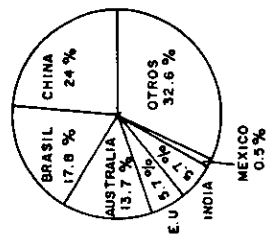
México no se caracteriza por ser un gran productor de hierro en el mundo, sin embargo, en 1995 tuvo una producción de 6.1 millones de toneladas métricas, lo que equivalió al 0.5% del total mundial y lo llevó a posicionarse en el lugar número once entre los productores del mundo, mientras que a nivel país, fue el tercer mineral en cuanto a volumen extraído, sólo detrás de la sal y del carbón mineral (Ibid).

FIG. 2 PRODUCCION DE HIERRO Y ACERO, 1996

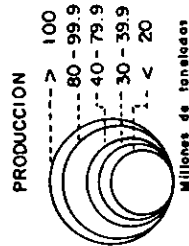


HIERRO

- AREAS DE MAYOR PRODUCCION
- AREAS DE MENOR PRODUCCION



ACERO



Region	Producción (Millones de toneladas)	%
Europa Occ	20.2	39.07
N America	14.5	26.6
ASIA	6.6	10.2
A.L.	4.4	8.1
C.I.	4.4	8.1
Otro	4.4	8.1

FUENTE: CONSEJO DE RECURSOS MINERALES, 1997  
ATLAS BRITANICA, 1995

## 2.3 Importancia De La Industria Siderúrgica Mexicana En El Contexto Mundial y Nacional

La minería mantiene una relación estrecha con la industria básica. El caso del hierro, junto con los del carbón, el manganeso y el cobre, no es la excepción, ya que es materia prima fundamental de la industria siderúrgica, que es la encargada de la elaboración del acero. Es tal la importancia de esta industria, que la producción se usa como un índice general de los negocios (Clarence, 1977), y tradicionalmente es uno de los indicadores más sensibles de la marcha económica de un país. La industria siderúrgica se puede clasificar, de acuerdo con el destino de su producción, como una industria de base; o entre aquellas que sólo fabrican productos semi-elaborados (Freixenet, 1990).

En términos generales, la mayor producción de acero en el mundo corresponde tradicionalmente a los países industrializados debido a su alta tecnificación; sin embargo, en los últimos años esta tendencia ha cambiado, ya que la mayor producción se ha presentado en países en subdesarrollados, aunque con un despegue importante con respecto a su nivel de tecnificación, como es el caso de China, que en 1995 y 1996 registró la producción más alta en el mundo, mientras que los países desarrollados han disminuido ligeramente su producción.

De esta forma, en 1996 la producción mundial de acero fue de 750.4 millones de

toneladas, 1% menos que la registrada en 1995. China ocupó la primera posición al producir el 13.4% del acero en el mundo, le siguió Japón con el 13.2% y Estados Unidos con el 12.6%. De manera general, el consumo mundial de acero, así como el de sus productos terminados, disminuyeron ligeramente durante 1996, donde destacaron los países ex - comunistas por ser los que saturaron el mercado a precios dumping<sup>1</sup> (COREMI, 1997).

A nivel mundial la industria siderúrgica mexicana no es muy importante, ya que del total producido, sólo aportó el 1.2%; sin embargo, de manera interna representa una fuente de divisas importante para el país, por lo cual se hace necesario citar el desarrollo histórico de ésta en México.

El nacimiento de la industria acerera en los países dominantes a fines del siglo XVIII, se gesta con la primera revolución industrial. La fabricación y el uso del acero constituyó el principal avance tecnológico de la humanidad a mediados del siglo XIX (Acero, 1994).

México se inserta en esta dinámica, aunque en pequeñísima escala, a principios del siglo XX, al instalarse en 1903 el primer alto horno, que a su vez fue el primero en Latinoamérica, por la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S.A. De esta forma, nace la primera industria nacional dedicada a la producción de hierro y acero, y de productos acabados como rieles, estructuras y perfiles

comerciales. Sin embargo, fue hasta el estallido de la Segunda Guerra Mundial que el desarrollo industrial recibió un gran impulso, y la industria acerera fue uno de los sectores más favorecidos ante la escasez de insumos siderúrgicos en el mercado mundial. En esta situación, el gobierno decidió fomentar la ampliación de Fundidora y crear Altos Hornos de México, S.A (AHMSA) en 1941 (González, 1956).

El clima favorable llevó a Fundidora a crear el segundo alto horno de México y de América Latina en 1942, con lo que aumentó su capacidad de fabricación de acero. Este hecho, sin embargo, fue opacado por el establecimiento del tercer alto horno de México por AHMSA en 1944, ya que su capacidad era mayor que la del instalado por Fundidora. En esta forma, la capacidad instalada en México, hasta esa fecha, era de 1350 toneladas al día (Zapata, 1989).

La creación de AHMSA se llevó a cabo con capital gubernamental y privado, y con ello se originó una empresa mixta. A partir de 1953, AHMSA sobrepasó la producción de Fundidora; asimismo, logró diversificar sus productos, ya que fue la primera en elaborar placa de acero en México (Padilla, 1976).

En el decenio de los cuarenta la iniciativa privada aumentó su participación en el sector siderúrgico. De esta manera, en 1943, surgió Hojalata y Lámina, S.A. (HYLSA) en la ciudad de Monterrey. Para 1960, debido a la demanda de acero



existente, HYLSA se unió con su afiliada Fierro y Esponja, S.A. para crear una empresa integrada con una producción de 750 toneladas al día. Asimismo, se crearon empresas especializadas en productos de acero, como Tubos de Acero de México, S.A. (TAMSA) en la ciudad de Veracruz en 1955 (Canacero, 1994).

Con el fin de cubrir las necesidades del mercado doméstico y de tener una mayor participación en los mercados mundiales, el gobierno mexicano continuó con la estrategia de incrementar la capacidad siderúrgica instalada. En 1972 se realizaron proyectos de expansión, y fue así como nació Siderúrgica Lázaro Cárdenas "Las Truchas", S.A.(SICARTSA) en Michoacán. También se expandieron AHMSA, HYLSA y TAMSA (IPN,1976).

En 1978, el gobierno decidió formar el grupo SIDERMEX con el fin de administrar racionalmente la capacidad instalada de las acereras paraestatales y mejorar la productividad. Sin embargo, la política de desarrollo por parte del gobierno en la industria siderúrgica se basó sólo en el incremento de la capacidad instalada de las plantas, mientras que en los países industrializados se modernizaban las instalaciones para aumentar su eficiencia; por tal motivo, el gobierno tuvo que dar un giro a las estrategias de desarrollo industrial, que se manifestaron a partir de la segunda mitad de la década de los ochenta cuando, en 1986, se decidió cerrar las instalaciones de la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey por considerarlas obsoletas, y en virtud de que su modernización requería de una gran

inversión. Fue a partir de este momento, cuando se dio inicio al reordenamiento del sector siderúrgico nacional, el cual llegó a su fin en 1991 con la desincorporación de las empresas en poder del Estado.

De esta manera Altos Hornos de México, el principal complejo siderúrgico del país, fue adquirido por el Grupo Acerero del Norte (GAN) en noviembre de 1991. SICARTSA se dividió en dos: SICARTSA y SILBASA; la primera pasó a ser propiedad del Grupo Villacero y la segunda del Grupo Caribbean - Ispat. Asimismo, la sección de aceros planos de Fundidora de Monterrey fue adjudicada a Industrias Monterrey (IMSA), GAN, Villacero y Duferco Steel (Ibid).

Actualmente, el sector siderúrgico nacional se encuentra en un proceso de modernización y las metas son la competitividad internacional y la eficiencia, tanto en los procesos como en la comercialización del producto final, así como las alianzas tecnológicas y comerciales, y la implementación de tecnología de punta. Estas son las principales estrategias para enfrentar los retos que implica la dinámica internacional de globalización económica y libre competencia (Ancira, 1994).

En realidad, la gran siderurgia nacional está concentrada en tres grandes complejos industriales que son: Monclova, Coahuila; Monterrey, Nuevo León y Lázaro Cárdenas, Michoacán, aunque existen otras instalaciones de menor

proporción en Puebla, Veracruz y la zona conurbada de la Ciudad de México.

Después del colapso en la demanda internacional de acero en la segunda mitad de la década de los setenta, la industria siderúrgica mexicana logró resistir la presión de la sobreoferta del producto, la caída de precios y la concentración de utilidades, debido a que se disponía de un mercado interno cautivo y protegido por las políticas de sustitución de importaciones. Sin embargo, el "boom" industrial de la siderurgia perduró hasta 1982 con el arribo de la crisis financiera que deprimió el consumo de aquellas empresas con utilización intensiva de acero, entre ellas PEMEX, la Comisión Federal de Electricidad, así como las automotrices y de la construcción, lo que trajo consigo la necesidad de exportar para colocar la producción excedente en algún otro mercado. Esto último, aunado a la apertura comercial, comenzó a reducir los aranceles del sector de un promedio de 29% en 1987, a 10% en 1993 (Canacero, 1994: No.3).

Sin embargo, la desincorporación de las empresas siderúrgicas, junto con el impulso empresarial, ha traído consigo el aumento de la producción de acero de 1992 a 1996, al elevarse en un 55% y pasar de 8.5 millones a 13.2 millones de toneladas (COREMI, 1997). No obstante, la situación financiera del país, en 1996 la producción creció en un 8.4% con respecto a la de 1995, para lo cual se tuvieron que procesar 4.2 millones de toneladas de arrabio y 3.8 millones de toneladas de fierro esponja (CAMIMEX, 1997: No.7).

El consumo nacional aparente de acero se incrementó en 11.2% con respecto a 1995, y alcanzó las 8.3 millones de toneladas, razón por la cual se pudieron exportar cerca de 6 millones de toneladas, entre productos terminados y planchón; sin embargo, se importaron 1.1 millones de toneladas de acero (Ibid).

Con base en las cifras anteriores, se puede decir que las perspectivas que presenta el sector minero y la industria siderúrgica nacional para los próximos años son alentadoras; sin embargo, se deberá poner especial énfasis en el mercado externo, ya que el futuro de estas actividades está vinculado con su competitividad y su capacidad de insertarse en nuevos mercados, y también depende de la creación de políticas de protección contra las ofertas a precios *dumping* que se generan en el mercado internacional.

#### 2.4 La Minería y Su Impacto Socioeconómico y Territorial

Al ser el propósito de la tesis determinar el impacto socioeconómico y territorial que ha tenido la mina Cerro de Mercado a lo largo de las dos etapas antes mencionadas, es necesario definir este concepto.

Un "impacto" implica un cambio o alteración, ya sea en beneficio o en detrimento de la localidad o la región en la que se ha establecido una determinada actividad, que

puede presentarse en el ámbito social, económico o territorial. Así, el impacto que causan las instalaciones mineras, constituidas por el complejo mina-planta de beneficio, puede ser en esos órdenes.

Dentro de los efectos positivos que quedan al establecerse la actividad minera en un territorio, se encuentran entre otros, el de ser una actividad creadora de un espacio económico:

- a) por su papel en la introducción de toda la infraestructura para la producción;
  
- b) por la creación de asentamientos humanos con toda su infraestructura social y económica, en lugares donde las características físicas y topográficas son adversas;
  
- c) por los vínculos que se establecen con otras regiones por los flujos de producción y abastecimiento;
  
- d) porque junto con la actividad minera, se desarrollan actividades complementarias como la agricultura y la ganadería, que una vez concluida la actividad minera se quedan como únicas alternativas de subsistencia.

En algunas ocasiones la minería ha sido pilar para la creación y desarrollo de ciudades importantes como son los casos de Guanajuato, Zacatecas, Pachuca,

Durango, entre otras (Soutworth, 1905).

El impacto físico de la minería se presenta con la alteración del paisaje natural a partir de la presencia y construcción de las instalaciones del complejo minero. De acuerdo con lo anterior existen varios factores a considerar para evaluar dicho impacto (Sánchez-Crispin; Sánchez, 1993):

1. **El tipo de explotación.** Depende de si la actividad extractiva se realiza a cielo abierto o de manera subterránea, traerá efectos colaterales de distinta índole. En el caso de este estudio, Cerro de Mercado es un yacimiento que se explota a cielo abierto por lo que es necesario hacer mención de los problemas que presenta este tipo de explotación.

- Por una parte se altera el paisaje, debido al descapote que se tiene que efectuar para aprovechar el yacimiento.
- El material del descapote, suelto o no consolidado se hace acumular en terrenos que constituyen microformas que pueden llegar a ser verdaderas montañas. Estas microformas del relieve pueden provocar efectos nocivos a la población, por las tolveneras que se generan.

2. **El tipo de mineral explotado.** Esto determinará la construcción de cierto tipo de instalaciones, el proceso a seguir para la explotación – beneficio, que haya una calidad específica en el ambiente de trabajo y los efectos muy particulares sobre la

población local en cuanto a salud y condiciones de vida.

**3. El método empleado en el beneficio de minerales.** Éste también provoca efectos sobre el medio circundante, tanto por la clase y volumen de mineral procesado, como por el método y reactivos utilizados en la separación de los contenidos valiosos. Esto genera un particular tipo de desechos que habrá que manejar de acuerdo con diferentes características: volumen producido, establecimiento de zonas de deposición y alejamiento de éstas respecto a los poblados, presencia de vientos dominantes, grado de permeabilidad del suelo, textura de los jales, etc.

El agua que se percola y el viento pueden ser agentes de transporte de materiales acumulados en las presas de jales, quizás éstos no sean dañinos por sí mismos, pero que en grandes cantidades pueden llegar a afectar la salud de la población. Los jales pueden causar problemas de acuerdo con la cantidad de material sujeto a deflación y a la ubicación de los depositores, además de considerar la circulación de la atmósfera.

**4. El destino de los detritos del beneficio.** Es necesario considerar si el complejo minero cuenta con una presa de jales para la deposición de detritos, la distancia y su ubicación respecto a la planta y a las zonas pobladas adyacentes, y en relación con la dirección de los vientos dominantes, y si los detritos han sido fijados con

vegetación. Esto acentuará o mitigará los efectos de la presencia de la actividad minera sobre la población local.

5. **La escala de las operaciones.** No es igual el impacto que causan las actividades de la gran minería que el provocado por la mediana o pequeña minería. Por una parte, la gran minería multiplica los efectos por la escala de sus operaciones, mismas que son menores en la mediana y pequeña minería. Sin embargo, la gran minería tiene la capacidad de invertir mayores montos de capital para combatir el impacto que provocan sus operaciones.

6. **La combinación de las características anteriores con el medio geográfico - físico.** En este sentido, debe darse especial atención al papel que desempeñan la topografía local y el clima para evaluar el impacto que generan las instalaciones mineras al medio físico y a la población local. Para el caso de la mayoría de las minas mexicanas, se conjugan dos tipos de elementos: el relieve montañoso y el clima seco. El impacto de la presencia de la actividad minera es mayor cuando el clima árido favorece la deflación de presas de jales no protegidas con vegetación, o cuando las empresas tienen que alterar las zonas montañosas para crear la infraestructura necesaria para el trabajo minero.

El impacto social se refleja en la afectación de la salud y la calidad de vida los trabajadores y de la población asentada en las proximidades de la mina.



Independientemente de si se trata de procesos de extracción o beneficio de minerales, existen problemas derivados de la calidad ambiental en el trabajo minero. En las unidades mineras, los trabajadores laboran bajo distintas condiciones de calidad ambiental. Dichas condiciones varían en función del tipo de empresa de que se trate, de las características geográfico-físicas de la zona donde se encuentre el yacimiento y de los sistemas de explotación-beneficio con que se opere.

Existen empresas que tienen altos niveles de exigencia para cumplir con las normas de seguridad, y se apegan a los reglamentos para poner en práctica el empleo de equipo adecuado y suficiente, y realizan labores de supervisión en ese sentido. De igual manera, existen empresas en que dichas normas de seguridad y de supervisión no existen, debido a sus limitaciones económicas. Por el contrario, hay empresas en las que, aun cuando se proporcione equipo de seguridad a los mineros, la supervisión es laxa, lo que a la postre podría desembocar en accidentes.

Otro de los problemas que se presentan es el ruido que produce la maquinaria empleada en las minas, lo que puede traer como consecuencia el incremento en la incidencia de padecimientos auditivos y neurosis entre los mineros, e incluso en la población que habita en las proximidades a las minas. La incidencia de enfermedades laborales también es resultado de una supervisión poco rígida.

La silicosis también puede presentarse entre los obreros que trabajan en la sección de quebradoras de las plantas de beneficio, de ahí que algunas empresas exijan a sus trabajadores el empleo de respiradores y establezcan un sistema de rotación de personal para evitar una exposición prolongada del personal a los polvos derivados del proceso de trituración. Por último, cabe mencionar que la naturaleza geológica de las minas hace que éstas tiendan a ser más o menos colapsables, lo cual pone en constante peligro la vida de los mineros.

La dependencia económica que se presenta en algunas localidades respecto al mercado de trabajo y a las fuentes de ingresos, constituye parte del impacto económico que provoca esta actividad (ibid).

### **Notas de Capítulo**

---

<sup>1</sup> El término "*precio dumping*" proviene de la sobreproducción de acero, lo que origina la caída en la demanda de los productos. Colocar un producto en los mercados externos a precios por debajo de los imperantes en sus mercados de origen, a la espera de un repunte interno, es lo que constituye la práctica de discriminación de precios o *dumping* (Castillo, 1994).

## Capítulo 3

### **Características Generales Del Yacimiento Ferrífero De Cerro De Mercado**

#### **3.1 Importancia Económica De La Explotación De Hierro En México: El Caso De Cerro De Mercado**

El hierro es uno de los metales más comunes y abundantes en la corteza terrestre ya que constituye alrededor de un 5% de ésta. Sin embargo, dicho metal casi nunca se encuentra en estado libre, por lo que la mayoría de los yacimientos no son remunerables.

En 1996, las reservas geológicas de mineral de hierro en México se estimaban en 688.7 millones de toneladas de contenido metálico<sup>1</sup>, las cuales se encontraban distribuidas entre los principales grupos productores de acero (CAMIMEX, 1997; cuadro 3).

En los últimos años, la producción de mineral de hierro en México se ha visto incrementada. En 1996 se obtuvo un volumen de 6109452.2 toneladas de contenido metálico, lo que representó un aumento del 8.6% con respecto a la producción alcanzada en 1995 (COREMI, 1997; cuadro 4, figura 3).

**Cuadro 3****Reservas De Mineral De Hierro Por Empresas**

EMPRESA	TONELADAS (MILLONES)	%
Grupo Acerero del Norte (GAN)	241.0	35.0
Peña Colorada	200.9	29.2
SICARTSA	127.0	28.4
HYLSA	119.8	17.4

FUENTE: Cámara Minera de México, 1997

La cifra alcanzada en 1996 permitió al país colocarse entre los principales productores de mineral de hierro a nivel mundial, al ocupar la posición número once, con una producción equivalente al 0.6% del total de mineral obtenido en el mundo en ese mismo año (ibid). De esta producción, el estado con mayor participación fue Coahuila con 38.3%, seguido de Colima y Michoacán con 33.9% y 16.4% respectivamente (INEGI, 1997; figura 4).

Como se puede observar, el estado de Durango, donde se encuentra ubicada la mina Cerro de Mercado, no figura entre los principales productores de mineral de hierro en el país, razón por la cual esta mina actualmente no tiene un lugar relevante en el desarrollo de la industria siderúrgica nacional. Esto se debe, principalmente, a que la mina permaneció cerrada durante ocho años y reinició sus operaciones a mediados de 1994.

En 1996, la producción de hierro proveniente de Cerro de Mercado fue de 541,518

Cuadro 4

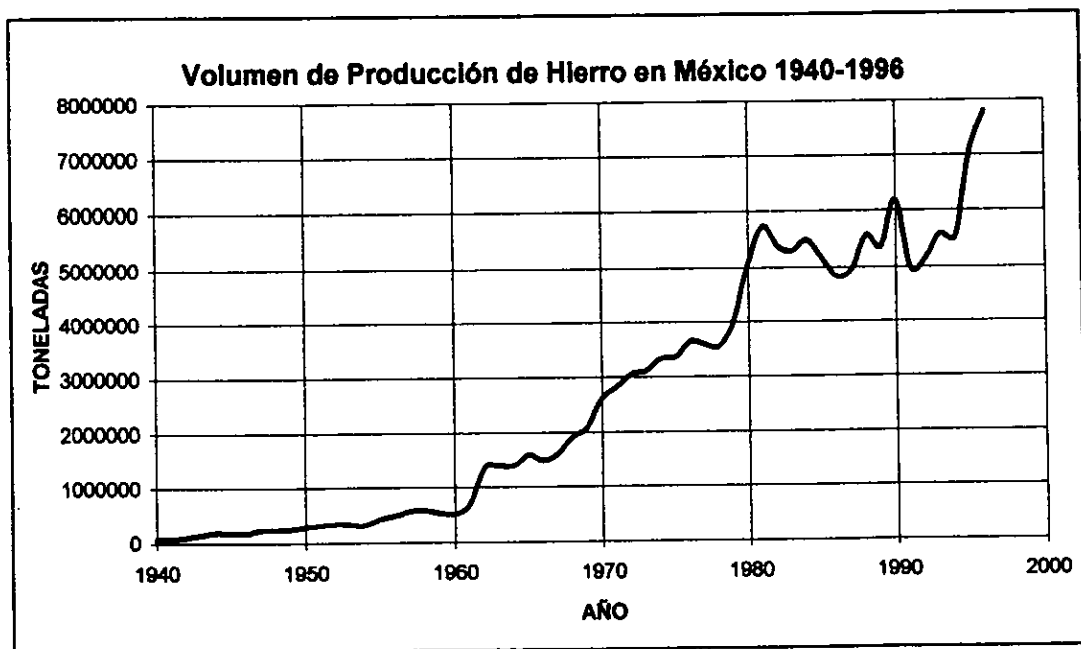
Volumen De La Producción De Hierro En México 1940 - 1996

DECENIO	TONELADAS
40	1,814,310
50	4,186,489
60	14,059,938
70	33,134,020
80	52,895,216
90	42,295,724

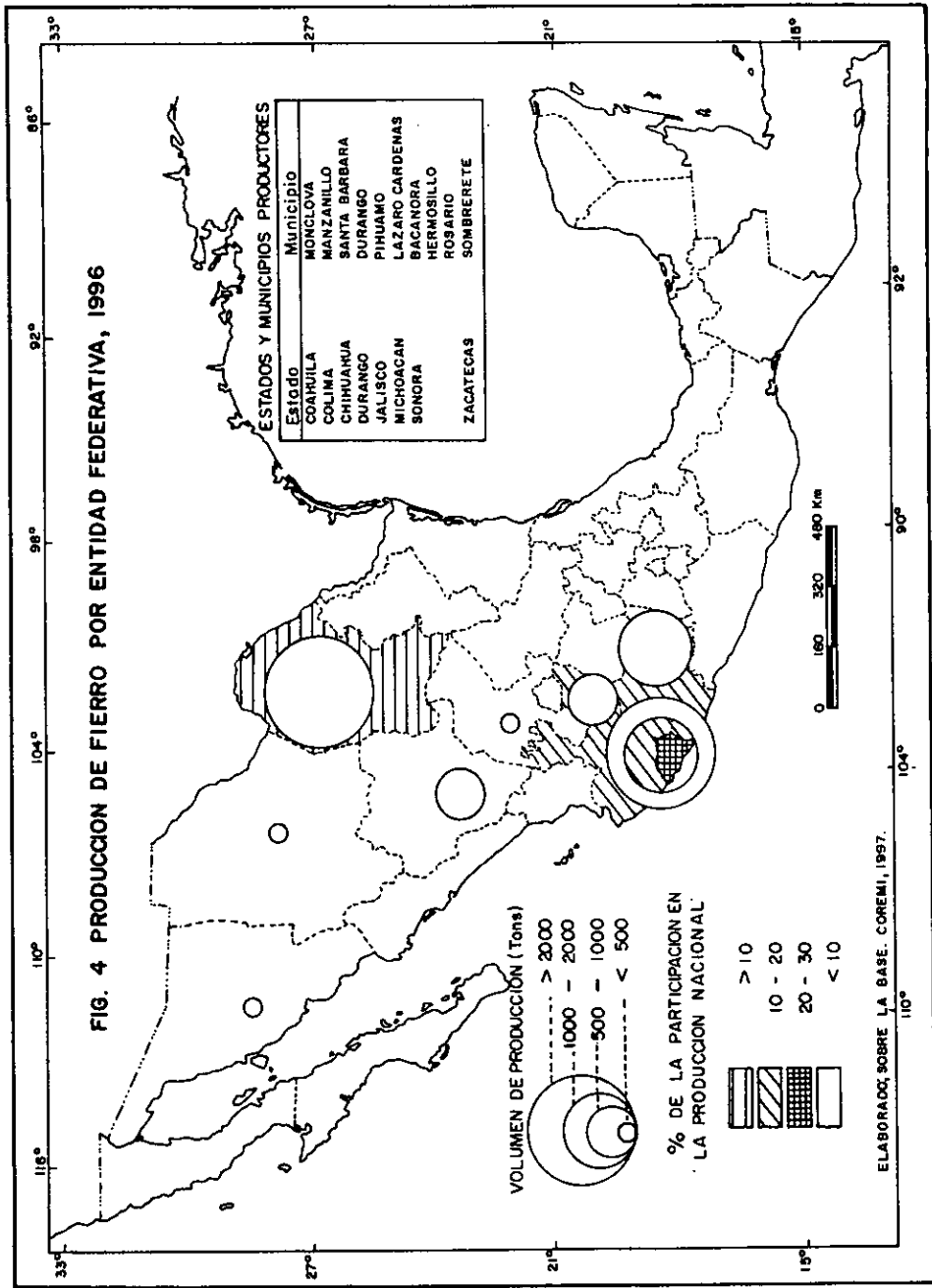
FUENTE: COREMI, 1997

Secretaría de la Presidencia, INEGI (1940-1990)

Figura 3



FUENTE: Cuadro 4



toneladas, lo que equivalió al 8.8% de la producción nacional en ese año (SECOFI, 1997). Sin embargo, se pretende que la producción llegue a ser de 800,000 toneladas anuales en 1998, lo que garantizaría el suministro del 25% del total de hierro procedente de las diferentes unidades mineras del país a la planta de Altos Hornos de México, localizada en Monclova, Coahuila (Vallejo, 1995).

De esta forma, dada su reciente reincorporación a la vida económica nacional, la importancia actual de la explotación de fierro en Cerro de Mercado se proyecta más hacia el interior del estado de Durango que a nivel nacional, en virtud de que para la reapertura de la mina se invirtieron 15.1 millones de dólares, con lo cual se generaron 500 empleos directos y 2000 indirectos; ello permitirá una derrama económica mensual de un millón de dólares en el estado. Además, entre otras cosas, se reactivó el funcionamiento del ferrocarril, y aumentó su plantilla de empleados en 100 plazas más (Ibid).

Por todo lo mencionado anteriormente, se puede plantear que, aunque México no figura entre aquellas naciones que poseen enormes reservas de mineral de hierro, si cuenta con el necesario para abastecer y sostener sus necesidades de consumo interno, además de que dispone de las fundiciones y fábricas que lo utilicen, y dentro de este contexto, Cerro de Mercado se inserta como un eslabón más en la cadena productiva de la siderurgia nacional.

## 3.2 Características Geológicas y Metalogenéticas De Cerro De Mercado

### 3.2.1 Geología

De acuerdo con la carta geológica escala 1:50000, la geología del área de Cerro de Mercado se encuentra conformada por rocas de tipo volcánico, principalmente riolitas y tobas riolíticas de edad cuaternaria con presencia de suelos de origen aluvial hacia el sur y el este del yacimiento, donde se encuentra ubicada la ciudad de Durango (DETENAL, 1978; figura 5).

Cerro de Mercado pertenece a una de las dos subsecuencias de la Sierra Madre Occidental con rocas de edad cenozoica, debido a que dicha secuencia está caracterizada por una composición riolítica, que es típica también del yacimiento (Briones, 1964).

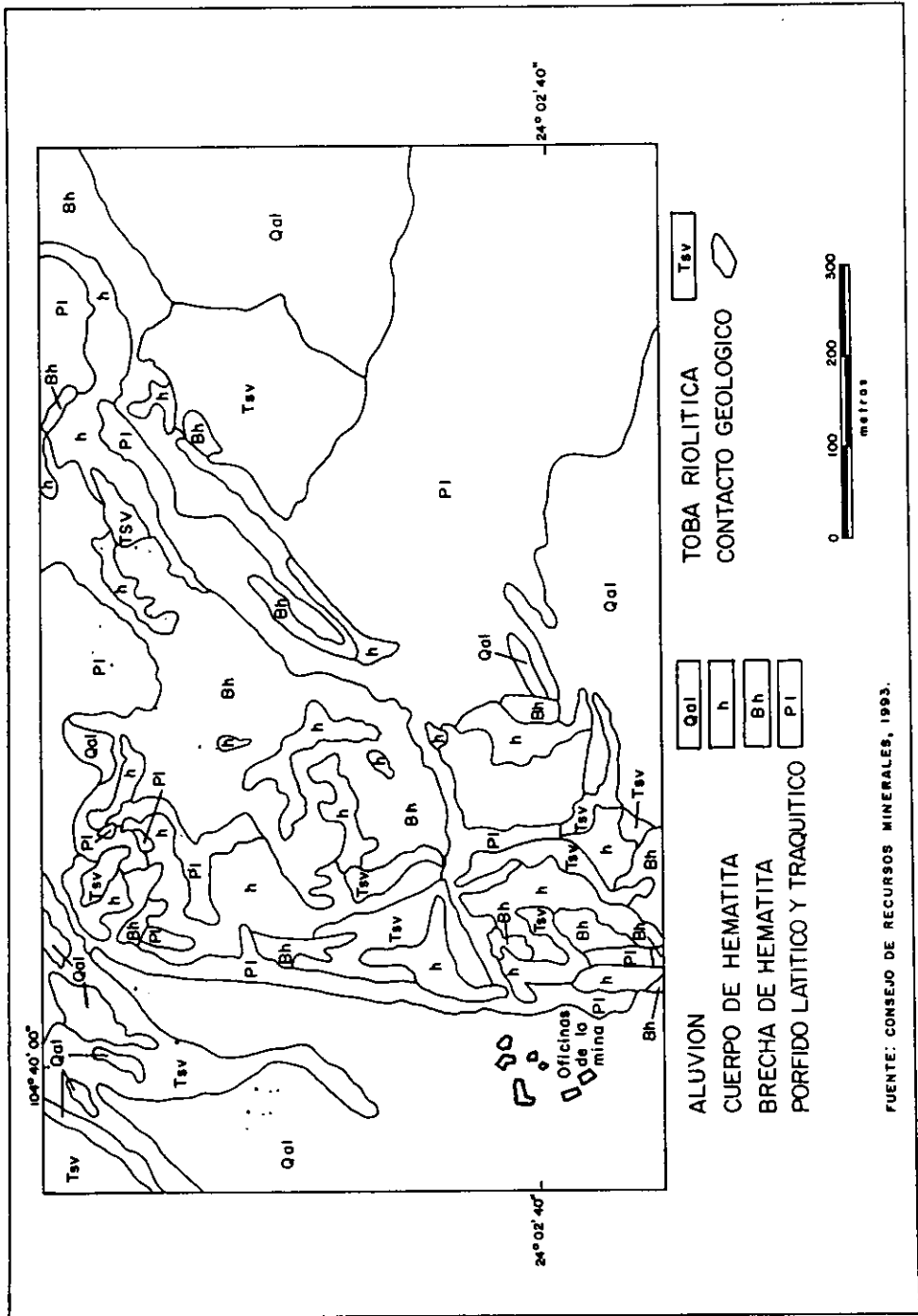
La geoforma principal que está asociada al yacimiento es la caldera de Chupaderos, la cual fue formada durante una etapa de vulcanismo que comprendió un lapso entre 32 a 28 millones de años. Actualmente, la zona se encuentra en un periodo de quietud, en el cual la erosión constituye el fenómeno predominante (ibid).

### 3.2.2 Génesis

Los yacimientos de hierro en México, en su gran mayoría, se asocian con rocas



FIG. 5 GEOLOGIA DE CERRO DE MERCADO



FUENTE: CONSEJO DE RECURSOS MINERALES, 1993.

Ígneas y sedimentarias, de acuerdo con el tipo al que corresponden. Muy comúnmente se les halla en conexión con formaciones metamórficas. Esas formaciones, integradas en lo general por rocas de espesores variables, hasta de poco más de un metro, forman bancos muy potentes que han estado expuestos a fuerzas tectónicas que los han perturbado, y que han dado como resultado estructuras notables.

Los yacimientos ferríferos de México, se clasifican por lo que toca a su génesis en los siguientes grupos (González, 1956):

- a) Yacimientos de contacto metamórfico o pirometasomáticos
- b) Yacimientos de segregación magmática
- c) Yacimientos sedimentarios y de impregnación
- d) Yacimientos residuales
- e) Yacimientos de acarreo

El yacimiento de Cerro de Mercado pertenece a la clase de segregación magmática, y pudo haber sido formado por una intrusión lacolítica profunda con una clase básica en los contactos, solidificada debajo de una cubierta de rocas sedimentarias que desaparecieron posteriormente con la erosión, donde las rocas riolíticas superficiales fueron producto de emisiones posteriores a la formación del criadero (González, 1956; Briones, 1964).

Otros autores consideran al yacimiento como del tipo Kiruna de Suecia, debido a las siguientes características (Labarthe, 1987; COREMI, 1993):

- a) Se tiene asociación mineralógica magnetita - apatita con jaspe en Cerro de Mercado y Skarn en Kiruna.
- b) La asociación de cuerpos masivos y brechas hidrotermales producto del tectonismo.
- c) Las rocas encajonantes son volcánicas y subvolcánicas.

### 3.2.4 Mineralización

Las mineralizaciones de fierro del yacimiento se encuentran emplazadas en rocas volcánicas estériles de edad terciaria que varían entre riolitas y tobas, de cuyo magma aparentemente derivó el yacimiento (Rodríguez, 1982).

Se tienen diferentes variedades de mineral, siendo los principales constituyentes la magnetita y hematita, y en menor proporción, la martita y la limonita. Sin embargo, no toda la masa de Cerro de Mercado está constituida por mineral; existen masas de rocas estériles constituidas por riolitas de diversos tipos como delenitas y diques de jaspe (Ibid).

### 3.2.5 Reservas De Mineral De Hierro

Las reservas geológicas de mineral reconocidas hasta 1995 en el área de Cerro de Mercado son de 13,000,000 de toneladas en los cuerpos al oriente del yacimiento,

de los cuales el 36% corresponde a mineral masivo de alta ley (proporción de fierro mayor al 58%), y el 64 % a brechas mineralizadas con leyes de fierro de 45% a 58% (Vallejo, 1995).

Hacia el norte del yacimiento se encuentran otros dos cuerpos de mineral: uno llamado de Los Conejos, el cual tiene reservas de mineral expuestas de 2,000,000 de toneladas con leyes del 55% de fierro; y el otro llamado La Marmaja con un volumen de 14,000,000 de toneladas de minerales brechados de 45% de fierro, y minerales masivos con leyes hasta de 60% de fierro y bajos contenidos de elementos contaminantes como el potasio y fósforo. A esto se le suman las reservas contenidas en los jales del proceso de medio pesado, en virtud de que se trata de materiales susceptibles de concentración. Con los procesos actuales llevados a cabo en la mina, es posible obtener de éstos un mineral de fierro con leyes de 48% en promedio, cuantificándose hasta 900,000 toneladas en 1995 (ibid).

### 3.3 Desarrollo Histórico De La Mina Cerro De Mercado

#### 3.3.1 Descubrimiento Del Yacimiento De Hierro De Cerro De Mercado y Época Colonial.

Cerro de Mercado fue el primer yacimiento de hierro encontrado en México, y en un

principio se creyó que era de oro y plata. Los conquistadores Pedro Almídez Chirinos, José de Angulo y Cristóbal Oñate, en sus expediciones realizadas por la región donde actualmente se encuentra la Ciudad de Durango, antes conocida como Nueva Vizcaya, se enteraron de que existía una montaña de plata, la cual encerraba grandes riquezas (Salazar, 1923).

Cuando llegó la noticia a Guadalajara de que en la región que después se llamó Valle de Guadiana existían ricos criaderos de oro y plata, la Audiencia de Compostela pensó en su conquista y en 1552, por medio de Nuño de Guzmán, encomendó la misión a Ginés Vázquez del Mercado, español nacido en Balbanera y sobrino y yerno de Ginés Vázquez de Tapia, quien fuera capitán de Hernán Cortés (Bargalló, 1955).

Ginés Vázquez del Mercado era un acaudalado vecino de Guadalajara, propietario de varias casas en aquella población y de ricas minas en Tepic. Su afición a las armas, su valor y arrojo eran muy conocidos en Guadalajara, lo que unido a su buena posición económica explica la elección hecha por la Audiencia de Compostela (Weidner, 1858).

La audiencia de Compostela nombró a Ginés capitán general, y tras reunir y equipar a su gente con sus propios recursos, salió de Guadalajara al frente de 100 españoles en 1552 para emprender la conquista y la pacificación de la provincia de

Xocotlán, al entrar en la provincia fue conducido por un indigena a las minas de la región (Rangel, 1902).

No satisfecho con el descubrimiento hecho en Xocotlán, continuó su marcha por el río de Tenantitlán, y preguntó por las minas de la región a los indígenas con los que se encontraba. Unos indígenas de la zona de Valparaíso le dijeron que tierra adentro en unos grandes llanos se encontraba un cerro de oro y plata (Zumbiría, 1924).

Al buscar ese cerro, Ginés pasó por Chalchihuites, Sombrerete, San Martín y Avino, y aunque halló minas en todos estos puntos, no hizo caso de ellas obsesionado en encontrar el cerro de oro y plata. A finales de 1552, Vázquez del Mercado acampó a la entrada de los llanos de Guadiana, donde pasó la noche; al día siguiente se percató de que los indígenas que lo habían acompañado habían escapado, a lo cual no le dio mucha importancia, ya que se dio cuenta de que se encontraba a muy poca distancia del famoso cerro de oro y plata (Ibid).

Fue muy grande la decepción del conquistador minero al observar que la inmensa masa no era cerro de plata y oro como lo señalaban las leyendas indígenas, sino que se trataba de un yacimiento de hierro, que era un mineral ya bastante conocido por los españoles al cual no le daban mayor importancia. Desengañado, emprendió su viaje de regreso a Guadalajara, no sin que antes los soldados bautizaran

irónicamente al cerro encontrado con el nombre de Mercado, que es el que conserva hasta la fecha (Ibid).

En 1563, Alonso de Pacheco fundó la ciudad de Guadiana a unos tres kilómetros al sur del Cerro de Mercado; junto a ella, Francisco de Ibarra fundó la ciudad de Durango en el mismo año. Ambas fueron el origen de la ciudad única de Guadiana o Durango; este último nombre sustituyó al primero a principios del siglo pasado (Rangel, 1902).

Durante la época colonial, el Cerro de Mercado apenas fue objeto de una explotación seria. Sólo los herreros se beneficiaban de sus menas para obtener, mediante la forja catalana, hierro con qué producir rejas de arados y otros utensilios agrícolas y mineros (Bargalló, 1955).

### 3.3.2 Época Independiente

Durante más de medio siglo, después de la ya consolidada independencia, la industria del hierro de México se mantuvo relegada a algunos talleres o ferrerías establecidos junto a yacimientos de mineral ya conocidos desde la época colonial.

En Durango hubo diversas etapas de explotación del mineral de hierro extraído de Cerro de Mercado. La primera etapa registrada fue la de "Ferrería", la cual fue establecida en 1828 a orillas del río El Tunal por el entonces gobernador de

Durango, Santiago Baca Ortiz. Tres años más tarde, en 1831, se estableció la fundición llamada "Piedras Azules" por los señores Bras de Fer y Lehman, quienes introdujeron, además de forjas catalanas, una máquina de soplete movida por una rueda hidráulica, cortinetes y morteros, cilindros y tornos, cuya instalación costó 50,000 pesos. Su producción alcanzó 50 quintales de hierro por semana, con un gasto de 2000 arrobas de carbón (Ibid).

La fundición de Piedras Azules fue adquirida en 1847 por Juan Flores, también gobernador de Durango. Éste siguió los métodos usados en Vizcaya y Francia, sustituyó el carbón de leña por el coque y la máquina de soplete por la de cilindros de doble acción. En 1858, se introdujeron hornos de cúpula y de afino para producir hierro maleable y acero, y se fabricaron cilindros para estirar y laminar (Zumbiria, 1924).

En el año de 1881, el yacimiento de Cerro de Mercado fue adquirido por capitales norteamericanos, con sede en Filadelfia, y se estableció una nueva fundición con el nombre de "The Iron Mountain Company", la cual instaló un horno moderno. A partir de aquí esta empresa fue sucesivamente propiedad de diferentes inversionistas, siempre norteamericanos (Ibid).

En 1885 se formó en Desmoines, Iowa, la "Mexican Iron Mining Manufacturing Co.", que adquirió la propiedad de la anterior compañía. En 1888 se remató la propiedad



a favor de la "Durango Steel and Iron Co", de la que J. Callahan era el principal accionista y posteriormente quedó como único dueño. Durante esta época, se construyó un alto horno y se produjeron piezas de vaciado y grandes cantidades de fierro dulce estirado, varilla y soleras, así como maquinaria para el minado. Se producían 280 toneladas de fierro lingote por semana y se daba empleo a 100 trabajadores. A finales del siglo XIX se cerró la fundición del río El Tunal para trasladarse a orillas del Cerro de Mercado, debido principalmente a que el ferrocarril había llegado a la ciudad de Durango y ello permitía aprovechar el traslado del carbón desde Coahuila (Labarthé, 1990).

La propiedad tuvo que ser vendida por incosteabilidad en 1920 a la "Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey", con lo cual el yacimiento fue nacionalizado (Zumbiria, 1924).

### 3.3.3 Compañía Fundidora De Fierro y Acero De Monterrey, S.A. (1920–1986).

La compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey representa una de las principales protagonistas de la historia de Nuevo León que logró ubicarse como elemento de la modernización nacional.

El capítulo del fierro en Monterrey se abrió en 1889 con la solicitud del Juan R. Price, para establecer la Fundición de Fierro y Elaboración de Maquinaria de

Monterrey. En 1890, los Weber, Berardi y Armendáriz solicitaron la concesión para la Compañía Minera, Fundidora y Afinadora de Monterrey y, ese mismo año la solicitaron, por un lado, Joaquín Maiz y Samuel Lederer para la Nuevo León Smelting and Manufacturing Company Limited y, por el otro, el Daniel Guggenheim para la Gran Fundición Nacional Mexicana (Zapata, J., 1989).

De las tres compañías fundadas en 1890, La Compañía Minera, Fundidora y Afinadora de Monterrey pasó posteriormente a ser propiedad de Industrias Peñoles. En esta compañía fungió como vice-presidente Don Vicente Ferrara, el cual concibió un plan para iniciar una empresa integrada para la explotación, fundición y elaboración de productos de hierro, la cual quedaría constituida por la Compañía Fundidora de Monterrey (Ibid).

El 5 de mayo de 1900, quedó constiuida la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, con una inversión inicial de 10,000,000.00 de pesos. Meses después inició sus operaciones y tuvo como primer presidente al Sr. Vicente Ferrara. La compañía tenia como objetivo la adquisición y explotación de minas de fierro y carbón, así como la fundición y el procesamiento del metal para la elaboración de objetos diversos. Es de hacer notar que, en 1900, el consumo *per capita* de acero en México apenas y llegaba a seis kilogramos (Gómez, 1936).

En 1903, la Compañía puso en marcha su primer alto horno, que a su vez fue el

primero en América Latina, con capacidad de 130,000 toneladas. Con este alto horno se pretendía aumentar la producción, para lo cual también se incorporaron nuevos fundos mineros como el de La Ventura en Coahuila. Sin embargo, la administración de la empresa se realizó de manera ineficiente, por lo que no solamente no se logró la producción calculada, sino que se registraron pérdidas hasta el año de 1911 (Larralde, 1991).

En 1912, la empresa comenzó a registrar utilidades, las cuales se vieron truncadas por la Revolución Mexicana (1913-1917). El año de 1917 marca una nueva etapa para la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, al ser nombrado Don Adolfo Prieto presidente del consejo de administración, quien rescató a Fundidora de su peor momento (Garza, 1988).

Para 1920, Fundidora había recobrado su impulso ascendente, por lo que ese año registró utilidades por más de un millón de pesos. Adolfo Prieto trató de resolver el principal problema de Fundidora que era el del abastecimiento seguro, continuo, creciente y económico de materias primas. En esta forma se abocó a buscar yacimientos rentables, por lo que decidió comprar Cerro de Mercado a la testamentaria de James Callahan por la suma de 500,000.00 pesos, así como también incorporó en ese mismo año los fundos de Hércules y Hálifax en Coahuila (Ibid).

A partir de la fecha en que la compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey se hizo cargo de la mina Cerro de Mercado, se manifestó un interés por incrementar la producción de hierro, aunque esto se dio de manera intensiva a partir de 1934 (Ibid).

En 1940 comenzó el despegue de la mina para proveer de materia prima a la industria siderúrgica, ante la necesidad de consumo industrial interno y por el inicio de la Segunda Guerra Mundial, lo que provocó demandas de hierro del exterior, especialmente de los Estados Unidos. Esto dio origen al surgimiento de nuevas plantas como la de Altos Hornos de México (AHMSA), en Monclova, Coahuila, con capital estatal, en el año de 1941, y Hojalata y Lámina S.A (HYLSA) en Monterrey, en 1942. Además de surtir de mineral de hierro a esta planta, el yacimiento de Cerro de Mercado abastecía también a los dos altos hornos de Monterrey y a uno de menores dimensiones en Piedras Negras, Coahuila; asimismo, una pequeña parte de su producción (tres mil toneladas al año) era destinada a la exportación hacia los Estados Unidos (González, 1947).

La producción de mineral de hierro iba en aumento año tras año, y para 1978 el Estado incorpora la siderúrgica estatal y sus subsidiarias al grupo SIDERMEX, que tendría a su cargo la administración de la mina hasta el año de 1986, cuando fue cerrada por no tener a quién abatecer, ya que ese mismo año Fundidora Monterrey, único cliente de Cerro de Mercado, fue declarada en quiebra por su incapacidad de

cubrir la deuda contraída tiempo atrás para modernizar sus instalaciones, además de otras causas jurídicas y laborales. Asimismo, con la tecnología prevaleciente hasta ese tiempo ya no era costeable la explotación de la mina (Canacero, 1994).

El tonelaje extraído durante el periodo de 1920-1986 fue de 35.7 millones de toneladas métricas mediante la operación, en diferentes etapas, de un equipo mecánico de trituración, una planta de medio pesado y una planta de separación magnética - flotación (Labarthé, 1990).

### 3.3.4 Grupo Acerero Del Norte

Con la desincorporación del grupo SIDERMEX en 1991, el yacimiento de hierro de Cerro de Mercado pasó a formar parte del Grupo Acerero del Norte, con lo cual se dio inicio al proyecto de reevaluación del yacimiento.

Después de haber realizado los trabajos de prospección, el Grupo Acerero del Norte determinó que el yacimiento de Cerro de Mercado aún era factible de explotación con la introducción de tecnología de punta, por lo que en 1994 inició de nueva cuenta sus operaciones luego de ocho años de inactividad (Vallejo, 1995).

## Notas de Capítulo

---

<sup>1</sup> Contenido metálico: Es la cantidad de metal que contiene el volumen total de un mineral.

## Capítulo 4

### **La Producción Minera De Cerro De Mercado En El Periodo De**

**Auge: 1940 - 1986**

#### 4.1 Organización Interna y Métodos De Producción

En 1920 Cerro de Mercado pasó a ser propiedad de una empresa de capital nacional al ser adquirido por la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey. A partir de ese momento se abre una nueva etapa en la explotación de la mina; sin embargo, dicha explotación empieza a ser importante hasta 1940 cuando se inicia la explotación con fines comerciales, pero principalmente es a partir de ese entonces cuando se da un verdadero impulso a la industria siderúrgica nacional, y Cerro de Mercado adquiere relevancia en la consolidación de dicha industria en México.

La compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey explotó la mina de 1920 a 1934, año en el cual se cedieron los derechos de explotación a la Sociedad Cerro de Mercado, S.A., filial de Fundidora (Bargalló, 1955).

Desde sus inicios, la explotación de Cerro de Mercado se realizó con el sistema de tajo a cielo abierto, lo que de alguna manera facilitaba la extracción del mineral de hierro. En un principio, cuando se inició la explotación a gran escala, el mineral se extraía a mano, por lo que no existía ningún tipo de maquinaria en la cual apoyarse para hacer más eficiente dicha explotación. Para extraer el mineral y posteriormente transportarlo a los vagones de ferrocarril, los mineros hacían perforaciones en las rocas en forma manual con cincel y marro de aproximadamente entre once y doce metros de profundidad, las cuales, una vez que estaban listas eran cargadas de pólvora negra. Con este método se tumbaba un promedio de seis a siete toneladas por kilogramo. Los bloques que eran desprendidos de esta forma llegaban a tener hasta un metro cúbico de volumen, y posteriormente eran reducidos en tamaño para ser transportados en carretillas y vagones metálicos de 0.43 metros cúbicos de capacidad. Dicho material era transportado a los vagones de ferrocarril, o en su defecto en el muelle de la mina para almacenarlo (Sánchez, 1946).

En 1946, la explotación del yacimiento se realizaba en tres zonas distintas. Una de ellas tenía como nivel de base el ramal del ferrocarril. Otra zona eran los Bancos del Sur, los cuales se hallaban 25 metros por encima del nivel de los Socavones del lindero sur. Finalmente, la tercera zona era la del llamado Séptimo Nivel, que tenía una altura de 70 metros por encima de los citados Socavones (Ibid). Es de hacer mención que los minerales extraídos del Séptimo Nivel eran movidos mediante un transporte aéreo, de tipo teleférico, hacia las zonas de carga del ferrocarril, mientras

que los minerales de mayor tamaño tenían que pasar por el área de trituración constituida por un molino, para ser embarcado posteriormente.

Cabe mencionar que la calidad del mineral en esta época era tan buena que no se requería de ningún proceso de beneficio previo al embarque; sin embargo, los rendimientos tanto del mineral como de los obreros eran bajos, debido a que todo el proceso se realizaba manualmente. Por otra parte, la labor de barrenar la roca a mano era antieconómica, debido a que ésta era muy dura, lo que se traducía en pérdida de tiempo y mayor utilización de pólvora, además de que los transportes también afectaban los costos de producción por su deficiente funcionamiento (Ibid).

Debido a la demanda externa e interna de acero, y con la puesta en marcha del segundo alto horno de Fundidora y la fundación de Altos Hornos de México, Cerro de Mercado se vió en la necesidad de producir más y hacer más eficiente su operación, por lo que para 1950 se instaló la primera quebradora "Maculli 13" para poder triturar mineral a menos de dos pulgadas (Gutierrez, 1965).

En 1955, la compañía explotadora de la mina, la Sociedad Cerro de Mercado, instaló equipo moderno a fin de alcanzar una producción de entre seis y ocho mil toneladas diarias en los años subsecuentes y garantizar hasta dos millones de toneladas al año. En esta forma, se dotó a la mina de maquinaria que substituiría la labor manual llevada a cabo por los mineros. Se introdujeron perforadoras "Bucyrus



Erie" que permitían barrenos de quince metros de profundidad, mediante los cuales se tumbaba el mineral, el cual posteriormente era recogido por medio de poderosas palas "Maniatowoc" que lo cargaban en camiones para transportarlo a las recién introducidas quebradoras "Allis Chalmers". Éstas trituraban rocas hasta de un metro cúbico de volumen y las reducían a un tamaño no superior a dos pulgadas de diámetro. Dicha instalación se completaba con un sistema de cribas que clasificaba el mineral por tamaños, luego se almacenaba en montones, para enseguida alimentar unas bandas de hule que lo llevaban a las tolvas de donde se cargaba al ferrocarril (Ibid). La instalación mecánica tenía una capacidad de 400 toneladas por hora, misma que hasta la fecha sigue en funcionamiento con algunas modificaciones.

Para 1968, y ante la necesidad de aprovechar en mayor medida el mineral y acortar el tiempo desde su extracción hasta su envío, se instaló la planta de medio pesado que se encargaría de reducirlo a menos de una pulgada de diámetro. A pesar de que el mineral extraído de Cerro de Mercado era de buena ley y que no requería de un proceso de beneficio, gran parte del mismo, específicamente aquel de menos de un cuarto de pulgada, se acumuló por dos decenios sin que pudiera ser procesado. Por ello, el 14 de mayo de 1974, se inauguró la planta concentradora de Cerro de Mercado con una capacidad de 1,700,000 toneladas de mineral por año la cual, a su vez, contaba con la planta de flotación más grande de América Latina. El costo de esta planta ascendió a 156 millones de pesos, y en su inauguración estuvieron

presentes el gobernador del estado Héctor Mayagoitia y el Presidente de la Compañía Fundidora de Monterrey, Carlos Prieto (Bueno, 1996).

Con la puesta en marcha de esta planta se pudo aprovechar el mineral acumulado de menos de un cuarto de pulgada, así como los finos de baja ley de la planta de medio pesado que se mandaban a la presa de jales.

Las instalaciones antes mencionadas estuvieron en funcionamiento hasta que se decretó el cierre de la mina en 1986. Sin embargo, cabe mencionar que Cerro de Mercado fue el pionero en la instalación de equipo moderno en minas dedicadas a la explotación de mineral de hierro y, a la postre constituyó un ejemplo para que las minas que surgieran posteriormente adoptaran dicha tecnología, a fin de hacer más eficiente la explotación y beneficio del mineral de hierro.

En 1977, la Compañía Fundidora de Monterrey se encontraba en quiebra, por lo que el gobierno federal decidió hacerse cargo de ella y la integró al grupo SIDERMEX en el año de 1978. Ello significó una nueva etapa en la vida económica de Fundidora y de Cerro de Mercado, que a la postre los llevaría a su cierre en 1986 (Garza, 1988).

## 4.2 Producción y Rendimientos

La producción de Cerro de Mercado ha variado a lo largo de su historia de acuerdo con las vicisitudes que se le han presentado. Dicha producción ha estado determinada por la demanda externa, en el inicio de sus actividades, la demanda interna al establecerse formalmente la industria siderúrgica en México, las crisis globales del hierro y el acero que se han presentado a lo largo de los últimos 25 años y por los métodos de explotación y leyes de mineral de la mina que fueron determinantes en su cierre en 1986.

El auge en la explotación del hierro en Cerro de Mercado estuvo en un principio determinada por el inicio de la Segunda Guerra Mundial, lo que demandó cantidades importantes de este mineral por las industrias, encargadas de elaborar acero para la fabricación de armas. Con dicho impulso, Cerro de Mercado surgió como la base principal de la naciente industria siderúrgica de México, representada en un principio sólo por Fundidora Monterrey y después, también, por Altos Hornos de México, HYLSA, TAMSA, etc. Sin embargo, Cerro de Mercado sólo abastecía a Fundidora Monterrey y a AHMSA, los complejos siderúrgicos más importantes del país.

Los datos de producción de Cerro de Mercado no se encuentran bien registrados antes de 1970, por lo que solamente se tienen estimaciones. La producción en el

período 1940-1970 se encuentra agregada en bloques y los totales se dividen en dos etapas: la primera de 1940 a 1955 y la segunda de 1955 a 1966.

De 1940 a 1955 la producción en Cerro de Mercado alcanzó los seis millones de toneladas, pese a que no se contaba con la maquinaria necesaria para explotar adecuadamente el yacimiento. Cabe destacar que, de 1940 a 1944, parte de la producción de Cerro de Mercado era exportada hacia Estados Unidos; dicha exportación fue de cerca de 53 mil toneladas en dicho periodo (González, 1947).

A partir de 1945, toda la producción de hierro de Cerro de Mercado se destinó al mercado nacional, para abastecer a Fundidora Monterrey y a Altos Hornos de México; este último fue abastecido hasta 1961. Luego de esta fecha, el único cliente sería Fundidora hasta el momento en que se determinó su cierre. Para el periodo comprendido entre 1955 y 1966, la producción alcanzó los 36 millones de toneladas. Dicho aumento en la producción fue logrado gracias a la introducción de maquinaria moderna y al impulso que se le dio a la industria siderúrgica.

En 1970, Cerro de Mercado ocupaba el primer lugar en la producción de hierro en México, al producir el 40% de éste en el país. Sin embargo, en 1971, comenzaría la debacle de la mina al producir 534 000 toneladas, 41% menos que año anterior, lo que la llevó a ocupar el tercer lugar a nivel nacional detrás de La Perla, Chihuahua y El Encino, Jalisco (Banco de Comercio, 1975).

Para el año de 1977, la producción de Cerro de Mercado había decrecido en un 73% con respecto a la de 1970. Hacia 1981, la importancia de Cerro de Mercado para la industria siderúrgica nacional había descendido considerablemente al producir únicamente 301,324 toneladas con lo que ocuparía la sexta posición a nivel nacional. En los años subsecuentes, la producción de Cerro de Mercado no mejoró en gran medida e incluso, en 1985, fue la mina que menos aportó al PIB derivado de la minería del hierro a nivel nacional, con tan sólo el 3.10% (INEGI, 1989; INEGI, 1994). En esta forma, la producción total de Cerro de Mercado, en su etapa de 1940 – 1986, fue de 51,108,190 millones de toneladas (SPP, 1981; Ibid; cuadro 5; figura 6).

Como se puede observar, el auge productivo de Cerro de Mercado perduró hasta el comienzo del decenio de los setenta, debido en parte al desarrollo industrial que inició en la década de los cincuenta; sin embargo, la debacle de Cerro de Mercado estuvo determinada en gran medida por la crisis y caída de Fundidora Monterrey de la cual la mina era subsidiaria y dependía totalmente.

#### 4.3 Redes De Distribución y Comercialización

Aunque la producción de hierro de Cerro de Mercado estaba encaminada a abastecer el mercado nacional, no hay que olvidar que el impulso dado a la

industria siderúrgica nacional en el decenio de los cuarenta por parte de Estados Unidos fue decisivo para consolidar dicha industria y, por ende, la explotación de Cerro de Mercado.

En el inicio del decenio de los cuarenta, México realizaba exportaciones de mineral de hierro hacia Estados Unidos; éstas provenían en su totalidad de Cerro de Mercado, aunque hay que mencionar que esta mina realizaba ventas hacia el exterior desde 1931, tanto a Estados Unidos como a Alemania, Bélgica, Francia e Inglaterra, pero en cantidades insignificantes (González, 1947; cuadro 6; figura 7).

Ya terminada la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos dejó de demandar hierro y acero de México; sin embargo, esto no causó estragos en la industria siderúrgica nacional, ya que ésta se había afianzado como una de las más importantes para el desarrollo del país, con un mercado interno asegurado (Padilla, 1976).

El funcionamiento y la demanda de hierro generada por Fundidora de Monterrey y Altos Hornos de México propició la búsqueda de nuevos yacimientos para su abastecimiento, en virtud de que Cerro de Mercado llegó al límite de su producción, no obstante ser el principal yacimiento ferrífero del país.

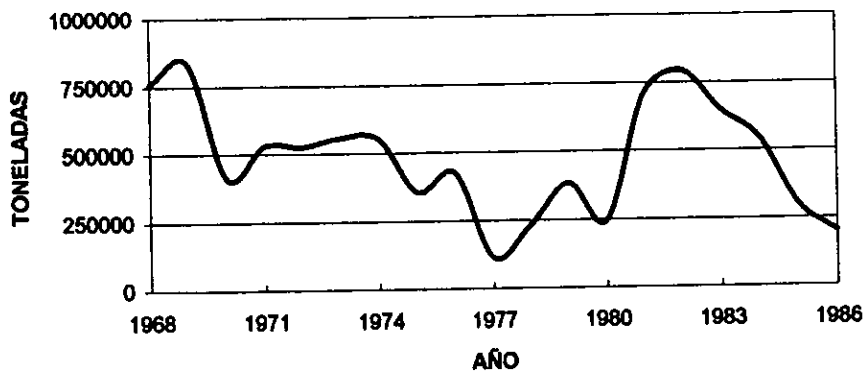
En el decenio de los cincuenta, y como consecuencia de la rápida industrialización del país, se emprendieron proyectos para la exploración de nuevos yacimientos.

**Cuadro 5**  
**Producción De Hierro En Cerro De Mercado 1940 - 1986**

AÑO	TONELADAS	% CON RESPECTO AL TOTAL NACIONAL
1940 - 1955	6,000,000	-
1955 - 1966	36,000,000	-
1968	758,057	-
1969	831,037	-
1970	409,741	15.7
1971	529,022	18.8
1972	523,238	17.1
1973	557,202	17.9
1974	552,964	16.5
1975	353,240	10.5
1976	425,530	11.7
1977	113,358	3.1
1978	230,652	6.5
1979	382,507	9.5
1980	244,463	4.8
1981	707,680	12.3
1982	793,548	14.8
1983	649,841	12.3
1984	545,398	9.9
1985	301,325	5.8
1986	199,387	4.1
<b>TOTAL</b>	<b>51,108,190</b>	

FUENTE: SPP, 1981; INEGI, 1989

**figura 6**  
**Producción De Hierro En Cerro De Mercado 1968-1986**



FUENTE: CUADRO 5

Cuadro 6

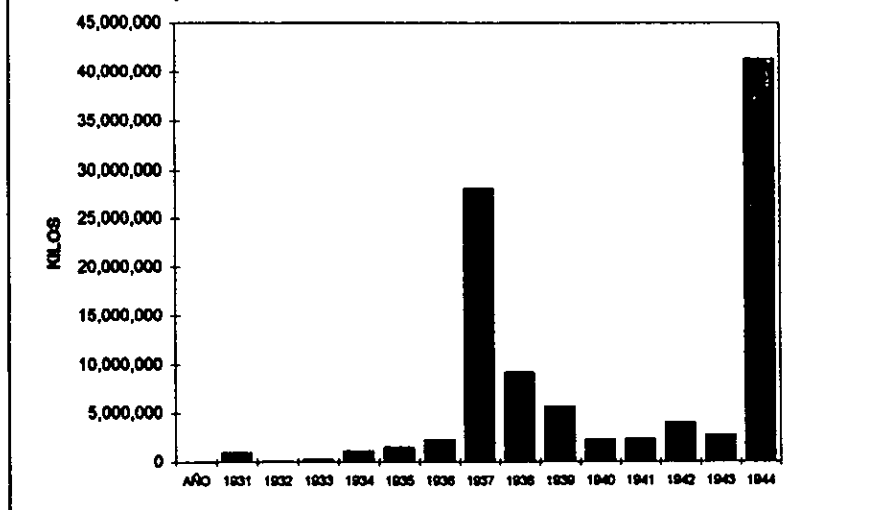
**Exportaciones De Hierro Provenientes De Cerro De Mercado**

ANO	KILOS	DESTINO
1931	876,131	Alemania, Bélgica, E.U., Francia, Inglaterra
1932	65,026	Alemania, Bélgica, E.U., Francia, Inglaterra
1933	195,226	Alemania, Bélgica, E.U., Francia, Inglaterra
1934	1,020,995	Alemania, Bélgica, E.U., Francia, Inglaterra
1935	1,414,429	Alemania, Bélgica, E.U., Francia, Inglaterra
1936	2,215,226	Alemania, Bélgica, E.U., Francia, Inglaterra
1937	28,093,838	Alemania, Bélgica, E.U., Francia, Inglaterra
1938	9,174,938	Alemania, Bélgica, E.U., Francia, Inglaterra
1939	5,599,791	Alemania, Bélgica, E.U., Francia, Inglaterra
1940	2,231,343	Alemania, Bélgica, E.U., Francia, Inglaterra
1941	2,250,723	E.U.
1942	3,922,927	E.U.
1943	2,635,868	E.U.
1944	41,299,249	E.U.

FUENTE:González, J., 1947

Figura 7

**Exportaciones De Hierro Provenientes De Cerro De Mercado**



FUENTE: cuadro 6

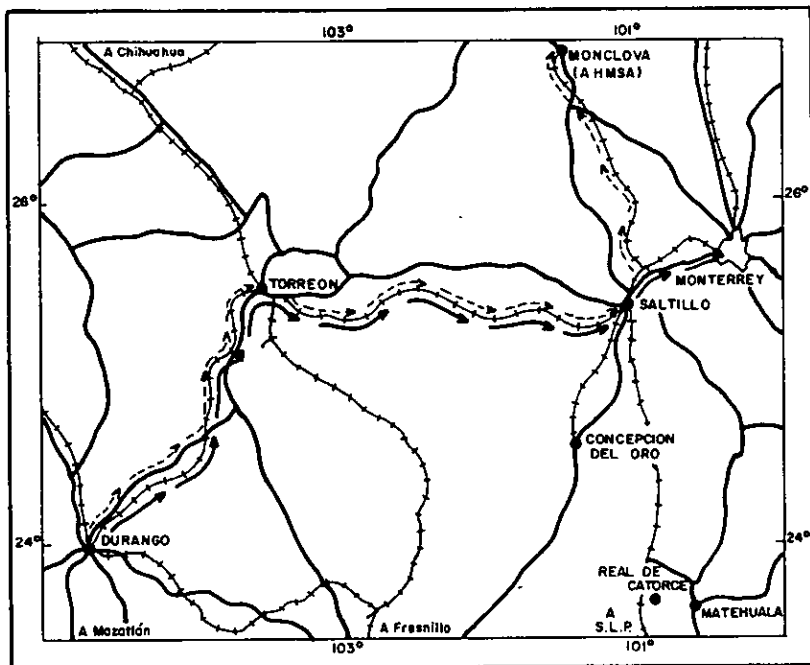


Éstas condujeron a la apertura de un yacimiento llamado La Perla ubicado en Chihuahua, el cual estaba encaminado a abastecer al complejo de AHMSA en Monclova. Con la apertura de dicho yacimiento, Cerro de Mercado dejó de abastecer a Altos Hornos de México en 1961 y, a partir de ese momento se concentraría en abastecer únicamente a Fundidora de Monterrey (Ibid; figura 8).

Aunque la importancia de Cerro de Mercado se mantenía latente, las exploraciones se intensificaban para mantener asegurados los suministros de hierro para la industria siderúrgica. A partir de 1970, como consecuencia de la disminución en la calidad del mineral de Cerro de Mercado y previendo el agotamiento del yacimiento, el abastecimiento de hierro de Fundidora Monterrey ya no provenía solamente de esta mina, sino que se introdujeron nuevos yacimientos como los de Hércules en Coahuila, Zaniza en Oaxaca y La Chula en Michoacán como proveedores del mineral, aunque Cerro de Mercado continuaba como su principal abastecedor (SPP, 1981).

Como se puede observar, el mineral proveniente de Cerro de Mercado marcó una etapa importante en el desarrollo de la industria siderúrgica nacional, primero al abastecer a mercados internacionales como los de Estados Unidos y Europa, y después al abastecer al mercado nacional en sus plantas de Fundidora de Monterrey (FUMSA) y Altos Hornos de México (AHMSA). El momento de su cierre estuvo determinado por su dependencia exclusiva de Fundidora Monterrey, pues al

FIG. 8 RELACIONES TERRITORIALES DE LA PRODUCCION DE CERRO DEL MERCADO (1940 - 1986)



DINAMICA TEMPORAL DE LOS VINCULOS PRODUCTIVOS

- > DE 1944 A 1962 (AHMSA)
- > DE 1940 A 1986 (FUMSA)

INFORMACION GEOGRAFICA REFERENCIAL

- ASENTAMIENTOS HUMANOS
- CARRETERAS
- ++++ FERROCARRIL



Elaborado: Sobre la base: Zuñiga, 1987

momento de decretarse el cierre de ésta, Cerro de Mercado ya no tuvo a quien más abastecer y, por ende, también tuvo que cerrar.

#### 4.4 Impacto Socioeconómico Regional

La historia de Cerro de Mercado, desde su descubrimiento y sobre todo a partir del decenio de los cuarenta, pone de manifiesto su importancia a nivel local, regional, nacional e incluso internacional. A nivel local y regional, fue la base para el surgimiento y crecimiento de la ciudad de Durango en el siglo XVII, y marcó la pauta del inicio de la industrialización de Durango. A nivel nacional, fue imprescindible para el nacimiento de la industria siderúrgica mexicana y, a nivel internacional, aunque en pequeña escala, fue abastecedor de mineral para la industria siderúrgica norteamericana durante la Segunda Guerra Mundial.

Cerro de Mercado fundamentó y consolidó su importancia económica en el hecho de que, en el decenio de los cuarenta, era el único yacimiento de hierro explotado en México. Ello le permitió influir en la economía de Durango de manera significativa. Desde su inicio, la mina tuvo un papel relevante como creadora de empleos para la ciudad de Durango, como lo demuestran los datos que arroja el VII Censo General de Población y Vivienda de 1950. De acuerdo con ellos, la población ocupada en la mina ascendía a 493 personas, lo que representaba el

1.76% del total de la fuerza de trabajo en la ciudad (Secretaría de Economía, 1950).

El número de trabajadores de la mina se mantuvo estable durante los cincuenta y los sesenta, aunque el porcentaje relativo respecto a la PEA total disminuyó, debido a que en Durango comenzó a desarrollarse una industria manufacturera importante. En 1970, el personal ocupado en la mina era de 300 trabajadores, los que aumentaron a 370 en 1976 con la puesta en marcha de la planta de beneficio. Para el año de 1980, cuando la mina ya pertenecía al grupo SIDERMEX, y debido a la filosofía existente en las compañías estatales de crear empleos, la plantilla de trabajadores en Cerro de Mercado pasó a ser de 538 personas, lo que representaba el 0.54% de la PEA ocupada en el municipio de Durango (INEGI, 1980).

De esta manera, puede afirmarse que Cerro de Mercado desempeñó un papel importante en el desarrollo económico de la ciudad de Durango, al constituir una de sus principales actividades hasta 1970; a partir de entonces, su influencia económica comenzó a disminuir. Dicha decadencia se manifestó cuando para ese año el aporte al PIB estatal fue de 1.6%, mientras que para 1975 el aporte disminuyó al 0.96% y para 1980 había descendido al 0.64% (INEGI, 1986).

Asimismo, Cerro de Mercado tuvo un impacto económico a nivel nacional, ya que siempre se ubicó entre los principales productores de mineral de hierro en México,

lo que contribuyó a la consolidación de la industria siderúrgica mexicana.

#### 4.5 Causas y Consecuencias Del Cierre De La Mina

Cuando sobrevino el cierre de Fundidora Monterrey y, por ende, el de Cerro de Mercado, la población ocupada en la mina quedó repentinamente desempleada, y este hecho generó una crisis económica en la ciudad de Durango. Para entender mejor las causas que llevaron al cese de actividades en Cerro de Mercado, es necesario determinar las razones que condujeron al cierre de Fundidora Monterrey, el cual se gestó desde 1970.

El decenio de los sesenta se caracteriza por la consolidación de la industria siderúrgica en México, como lo refleja su crecimiento del 10% respecto al PIB industrial, el cual fue más alto que el del conjunto de la industria manufacturera. Es en ese decenio que la industria del acero demuestra su carácter prioritario en el desarrollo de México, además de su importancia como insumo estratégico y de enlace con otros sectores (Zapata, 1989).

Debido al auge alcanzado, Fundidora Monterrey invirtió grandes cantidades de capital para modernizar su planta productiva. En 1960 había terminado su primer plan de expansión, el cual consistió básicamente en (Ibid):

- Mejoras al alto horno número 2
- Compra de dos hornos de hogar abierto
- Compra de molino devastador de lupias y planchones
- Compra de un molino de combinaciones
- Compra de una planta de aceros planos

Posteriormente, hubo una segunda etapa de inversiones que se realizó de 1964 a 1968 y que comprendió:

- La compra del alto horno número 3
- La compra de dos hornos de hogar abierto
- La compra de un molino continuo de laminación en frío

Con dichas mejoras, la capacidad de Fundidora aumentó de mil toneladas en 1959 a un millón en 1969; sin embargo, las inversiones trajeron consigo que la deuda de Fundidora aumentara a 95 millones de dólares, cifra que era manejable de acuerdo con los ritmos de crecimiento que se tenían planeados para la empresa (Larralde, 1991).

La debacle de Fundidora comenzó en 1970. En ese año, Cerro de Mercado, principal abastecedor de Fundidora, había sido tomado por estudiantes de la Universidad Autónoma de Durango, los que exigían que parte de las riquezas obtenidas del Cerro se quedaran en Durango. Dicha paralización de la planta

productiva se extendió durante cinco meses lo que trajo consigo que la producción estimada de un millón de toneladas para ese año llegara solamente a 771 mil, lo que originó que la producción calculada por Fundidora Monterrey para ese año no se cumpliera, ésto demostraría el alto índice de dependencia de Fundidora Monterrey respecto a Cerro de Mercado, ya que por cada día de paro de labores la compañía perdía alrededor de un millón de pesos. Esta baja en la producción, aunada al costo de la deuda, provocó que Fundidora perdiera dinero por primera vez en su historia (Mijares, 1997).

Aparte del problema político y financiero, Fundidora se enfrentó a una tercera realidad: el plan de expansión número dos introdujo tecnología obsoleta, por lo que se elaboró un tercer plan en 1974, como una medida de emergencia para poderse mantener en un plano competitivo a finales del decenio, ya que AHMSA había modernizado sus instalaciones y Fundidora se había quedado con cierto atraso tecnológico (Ibid).

El plan de modernización número tres fue terminado en 1977, cuando Fundidora se encontraba prácticamente en la ruina. A la par de los problemas internos que vivía Fundidora, se presentó otro de índole internacional que vendría a agravar aún más dichos problemas. En ese momento, los países tercermundistas iniciaron políticas de racionalización de los recursos minerales; es en este marco conceptual en el que nace SICARTSA como una industria estatizada que respondía a los

lineamientos de planeación mundial y como industria clave de la independencia económica. Dichas políticas culminaron en 1977 al crearse SIDERMEX, como empresa integradora de las mayores empresas siderúrgicas del país: FUMSA, AHMSA y SICARTSA (Montiel, 1977). Fundidora Monterrey pasó a formar parte de Sidermex en 1979 como consecuencia de su ya insostenible deuda, la cual alcanzaba, en 1976, los 800 millones de dólares. Ello equivalía a más de lo que vallan los activos de la compañía, razón por la cual el Estado intervino para garantizar los pagos y evitar un desastre.

En el decenio de los setenta, se presentó una serie de factores económicos como la inestabilidad de precios de los energéticos, las altas tasas de interés, y una mayor competencia internacional, que ejercieron una fuerte presión sobre la estructura industrial, en particular de la industria siderúrgica mundial (Sariego, 1988).

Al inicio de los setenta, el mercado mundial del acero comenzó a presentar una contracción de la demanda; la idea de que se trataba de una coyuntura hizo que las primeras reacciones se presentaran hasta 1974 con el esquema normativo de la época; los gobiernos subsidiarían a la rama industrial dentro de una política proteccionista. Para 1978, la crisis era ya una realidad; la contracción del mercado no era coyuntural, sino que el acero comenzaba a ser desplazado por materiales nuevos como el aluminio, la fibra de vidrio y los plásticos (IPN, 1976).



En México dicha crisis no se hace esperar, e incluso se agrava con la devaluación del peso y llega a su tope en 1981 con la caída del precio del petróleo, la cual arrastró al acero, ya que PEMEX era el principal comprador de la industria siderúrgica nacional. Dentro de la crisis, y ya para el año de 1978, Fundidora aportaba el 18% de la producción total del acero en México (Cien, 1984). En ese entonces ya se consideraba a Fundidora en expansión "cero", en virtud de que tenía como limitante para su crecimiento el problema de los yacimientos de mineral de hierro.

Fundidora arrastraba un enorme problema financiero, más de ochenta mil millones de pesos en pérdidas en un año, y catorce mil millones sólo en el mes de enero de 1986. Con dicho margen de deuda, el Estado no estaba en capacidad de solicitar un crédito de cien millones de dólares para modernizar Fundidora. En esta forma, en 1986, Fundidora Monterrey es declarada en quiebra, al reunir los requisitos para justificar el cierre dentro de un proceso de reconversión industrial del sector siderúrgico. Dichos requisitos pueden sintetizarse en los siguientes puntos (Zapata, 1989):

a) Tecnología obsoleta

b) Fuerte carga económica en una etapa de estrecha liquidez

- c) Sobreoferta interna de acero e imprecisión en el mercado externo
- d) Sindicalismo anacrónico que representaba un elevado pasivo laboral
- e) Administración orientada hacia la jerarquía y no al mercado
- f) Ubicación inconveniente de la planta

La crisis interna y externa en la que se involucró Fundidora, y que arrastró a todas sus subsidiarias, incluso Cerro de Mercado, llevó a ésta a su fin. A pesar de que Cerro de Mercado no disminuyó su producción en sus últimos años, ni tenía un sindicato anacrónico, su cierre obedeció, en gran medida, a que no contaba con clientes a quien venderle el producto, además de que modernizar su planta productiva habría costado mucho dinero al Estado a través de su subsidiaria SIDERMEX, ya que su tecnología para aprovechar en mayor medida sus menas era obsoleta.

De esta manera, Fundidora Monterrey y Cerro de Mercado terminaron una etapa en la que se marcó la etapa del desarrollo de la industria del acero en México. Ello trajo consigo una época de crisis en las ciudades Monterrey y Durango. En el caso de Cerro de Mercado, dicho cierre afectó directamente a 538 familias que dependían del trabajo que les otorgaba la mina e, indirectamente, a todas aquellas

actividades anexas a la mina, así como también al comercio, que recibía la derrama de los salarios de los trabajadores. Por su parte, los gobiernos estatal y municipal dejaron de tener ingresos por este medio y el desempleo aumentó considerablemente. La mayoría de las personas que laboraban en la mina se emplearon en el comercio o en otras industrias, mientras que la mano de obra más capacitada buscó nuevas minas en donde laborar.

## Capítulo 5

### **La Producción Minera En Cerro de Mercado A Partir De La Privatización Del Grupo Sidermex: 1994 - 1996.**

#### 5.1 Proceso De Modernización Tecnológica y Nueva Apertura

##### 5.1.1 Desincorporación Del Grupo SIDERMEX

Desde 1988, y con motivo de la política neoliberal que se había iniciado años antes en México, el gobierno decidió vender los activos de gran parte de las empresas en las que tenía participación. Entre las causas de la desincorporación se mencionó que los organismos que entraban en dichos planes habían dejado de cumplir sus fines u objetivos y que su funcionamiento no resultaba ya conveniente desde el punto de vista de la economía nacional o del interés público, además de que las áreas en donde el estado tenía control administrativo dejaban de ser prioritarias para el país (Calderon, 1994).

Fue tal el ritmo de desincorporación de empresas que, de 1115 compañías que manejaba el Estado en 1982, pasó a administrar solamente 247 hacia finales de

1991, lo que le redituó un ingreso de 42 billones de pesos (Ortiz, 1993). Dentro de los consorcios desincorporados se encontraba el grupo SIDERMEX, que era el encargado del manejo de los complejos siderúrgicos más grandes del país.

La Secretaría de Minas e Industria Paraestatal (SEMIP), mediante el oficio No. 100.1256 con fecha del 6 de agosto de 1990, propuso la desincorporación de las entidades siderúrgicas, la cual previamente había sido aprobada por la Comisión Intersecretarial de Gasto Financiamiento<sup>1</sup>, el día 5 de marzo de 1990, para lo cual se solicitó a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), el 23 de agosto de ese mismo año que se designara a la Sociedad Nacional de Crédito que fungiría como agente financiero (Soberanes, 1994).

De esta manera, la unidad de desincorporación de la SHCP dió a conocer el día 10 de octubre de 1991 las convocatorias para la venta de los paquetes accionarios de Altos Hornos de México, S.A. (AHMSA), Aceros Planos y el conjunto de la Siderúrgica Lázaro Cárdenas – Las Truchas (SICARTSA) (*Uno Más Uno*, 11/oct/1991).

El informe presentado por la Comisión de Programación y Presupuesto y Cuenta Pública del Congreso de la Unión, mencionaba que dicha desincorporación obedecía a que la presencia del gobierno en SIDERMEX dejaba de ser prioritaria, toda vez que el acero era un producto ampliamente disponible a precios

competitivos en el mundo (Ibid).

La convocatoria establecía la licitación del 100% del capital accionario de AHMSA y de los derechos de fideicomiso que el gobierno tenía en diversas empresas minerales y de servicios, para lo cual se determinó que Banca Serfin y el Banco Mercantil del Norte fueran los encargados de las ventas.

El Grupo SIDERMEX se dividió en dos grandes grupos a fin de facilitar su venta, los cuales, a su vez, se dividieron en paquetes.

El primer grupo estaba conformado por el complejo de SICARTSA, el cual había sido dividido por la Comisión Intersecretarial de Gasto Financiamiento, el 17 de diciembre de 1990, debido a la diversidad de giros y tecnologías de las unidades que lo conformaban. Dicha escisión llevó a la creación de seis entidades con las cuales se crearon dos paquetes de ventas:

#### PAQUETE 1

Siderúrgica Lázaro Cárdenas – Las Truchas, S.A. de C.V.

Servicios Minero - Metalúrgicos de Occidente, S.A. de C.V.

50% de Servicios Siderúrgicos Integrados, S.A. de C.V.

Inmobiliaria SICARTSA, S.A. de C.V.

Inmuebles Minero - Metalúrgicos, S.A. de C.V.

50% de Inmobiliaria Sersiin, S.A. de C.V.

## PAQUETE 2

Siderúrgica Balsas, S.A. de C.V. (activos).

50% de Servicios Siderúrgicos Integrados, S.A.

Inmobiliaria Siderbal, S.A. de C.V.

50% de Inmobiliaria Sersiin, S.A. de C.V.

29% de Acciones de Controladora Peña Colorada, S.A. de C.V.

Las propuestas de compra se recibieron el día 19 de noviembre de 1991. Por el paquete uno compitieron: Grupo Industrial Alfa, S.A., representado por Felipe Cortés y Leopoldo Marroquin, que ofrecieron la cantidad de 155 millones de dólares en efectivo y 35 millones de dólares correspondientes al valor presente de los pagos a plazos; Grupo Euromessico, representado por Mario Lalla que ofreció 133 millones de dólares en efectivo y 33.8 millones de dólares correspondientes al valor presente de los pagos a plazos; Grupo Villacero, representado por Julio Villarreal Guajardo por 195.5 millones de dólares en efectivo, y Consorcio Proscar, S.A. de C.V., representado por Fernando Dosal y Alberto Hauser por 112.2 millones de dólares en efectivo y 16.8 millones de dólares correspondientes al valor presente de los pagos a plazos (Ibid).

Por el paquete dos se recibieron ofertas por parte del grupo Alfa por 20 millones de

dólares, condicionado a que el Gobierno Federal asumiera los pasivos de Siderúrgica del Balsas, S.A. de C.V., y de ISPAT Mexicana, S.A. de C.V., representada por Johanness Sittard, por 25 millones de dólares en efectivo, 390 millones de dólares pagaderos a diez años y 50 millones de dólares de inversión comprometida.

La resolución de venta por parte de la SHCP fue emitida, el 20 de diciembre de 1991, a favor de Grupo Villacero por el paquete uno, y se firmó el contrato de compra - venta el 21 de diciembre de ese mismo año. Por el paquete dos a favor de ISPAT Mexicana, S.A. de C.V. (Ibid).

Para la venta de AHMSA, el Banco Mercantil del Norte elaboró un prospecto, en marzo de 1991, en el cual se definieron tres paquetes:

#### PAQUETE 1

Conjunto AHMSA que comprende las siguientes empresas:

- Altos Hornos de México, S.A. de C.V.
- Avíos de Acero, S.A.
- Carbón y Minerales de Coahuila, S.A. de C.V.
- Cerro de Mercado, S.A.
- Minerales Monclova, S.A. de C.V.
- Minera del Norte, S.A. de C.V.



# ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

- Compañía Minera La Florida de Múzquiz, S.A. de C.V.
- Compañía Minera El Mamey, S.A. de C.V.
- Hullera Mexicana, S.A. de C.V.
- Compañía Carbonera La Saucedá, S.A. de C.V.
- La Perla Minas de Fierro, S.A. de C.V.
- 30.37% propiedad de AHMSA del Consorcio Minero Benito Juárez – Peña Colorada.

## PAQUETE 2

Aceros Planos (por este paquete sólo podían hacer una oferta los prospectos calificados en AHMSA Y SIBALSA).

## PAQUETE 3

AHMSA División Sur, compuesta por las siguientes empresas escindidas de Altos Hornos de México, S.A. de C.V., el 30 de abril de 1991:

- Corrugados y Alambrones de México, S.A. de C.V. (Planta Lechería).
- Alambres y Derivados de México, S.A. de C.V. (Planta San Martín).
- Barras de Acero de México, S.A. de C.V. (Planta Santa Clara).

Las propuestas de compra para los paquetes uno y dos se recibieron el mismo día que para las de SICARTSA, mientras que, para el paquete tres, ya se habían recibido desde el 14 de octubre de 1991. Para dicho paquete sólo se recibieron dos

ofertas: una por parte del Grupo Industrial Alfa, S.A., que ofreció 79,874 millones de pesos y DEACERO, S.A. de C.V., representado por Sergio Gutiérrez, por 24,782 millones de pesos (Soberanes, 1994). El primero resultó ser el ganador, para lo cual se firmó el contrato de compra – venta el 31 de octubre de 1991.

Por el paquete uno y dos se recibieron propuestas del Grupo Industrial Alfa, S.A., por la cantidad de 143 millones de dólares en efectivo y 37 millones de dólares correspondientes al valor presente de pago a plazos, así como 329 millones de inversión comprometida. También participó el Grupo Acerero del Norte, S.A. de C.V., representado por Xavier D. Autrey Maza y Alonzo Ancira Elizondo, que ofreció 145 millones de dólares en efectivo y 498 millones de inversión comprometida. El ganador resultó ser el Grupo Acerero del Norte, para lo cual se firmaron los contratos de compra – venta de los dos paquetes el 20 de diciembre de 1991

El día 26 de mayo de 1992, la Dirección General de Política Presupuestal de la Secretaría de Programación y Presupuesto, dió de baja las claves programático - presupuestales asignadas a las entidades siderúrgicas en el Catálogo de Dependencias y Entidades del Sector Público Federal, con lo que se dió por terminado el ciclo SIDERMEX (Canacero, 1994).

### 5.1.2 Modernización y Nueva Apertura

La mina Cerro de Mercado permaneció cerrada por espacio de ocho años por incosteabilidad de procesar el fierro aún existente en la mina hasta que, en 1991, Grupo Acerero del Norte la adquirió y, en 1993, decidió dar marcha un plan de minado. Con la nueva administración, la mina quedó inserta dentro del organigrama de la empresa en el grupo de Minería, dentro del subgrupo de fierro junto con Minera del Norte, Hércules, Manzanillo, Mitras y La Perla (figura 9).

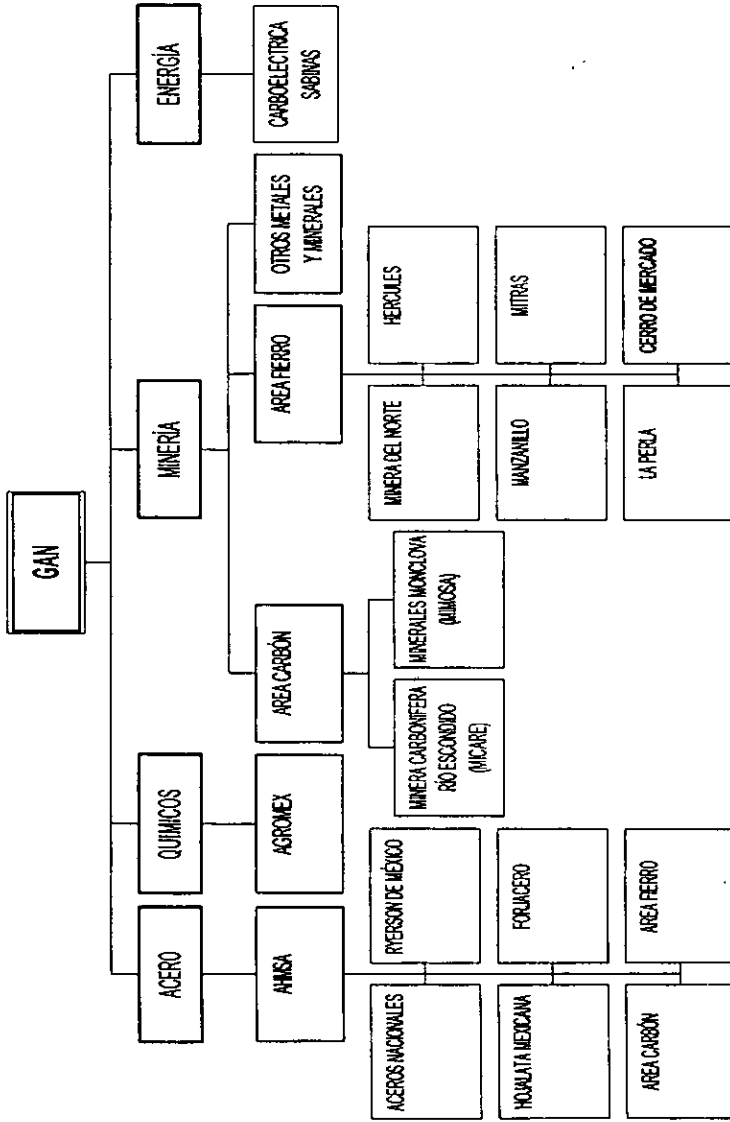
Con dicha adquisición dio inicio el proyecto de reevaluación del yacimiento por parte del grupo, que comprendió la rehabilitación de la planta concentradora, un programa intensivo de investigación metalúrgica y uno de exploración y preparación de la mina (Vallejo, 1995).

En 1993, la planta sinter de Altos Hornos de México, perteneciente al Grupo Acerero del Norte, planteó la necesidad de incrementar su producción, para lo cual requirió de 800,000 toneladas de concentrado de fierro con alta ley y un mínimo de contaminantes; así fue como se decidió reevaluar el yacimiento mineral de Cerro de Mercado.

Para dar marcha a la reapertura de la mina se tuvo una inversión de 15.1 millones de dólares, los cuales fueron gastados en la evaluación física, en la introducción de tecnología de punta para el procesamiento y recuperación del fierro, así como en un

# ORGANIGRAMA DEL GRUPO ACERERO DEL NORTE

Figura 9



PUENTE Grupo Acero del Norte, 1986

programa de reubicación de una colonia de 500 familias (Ibid).

Los principales inconvenientes que se visualizaron al reabrir la mina fueron: la recuperación de los terrenos propiedad de la compañía, que habían sido invadidos después del cierre de ésta en 1986; estos terrenos eran necesarios para las operaciones y la recuperación de los jales para su proceso. Otro fue la reconsideración de los métodos más adecuados para obtener el mineral, ya que la mayor parte de éste tenía una ley inferior al 40%.

El programa de rehabilitación de la mina tuvo una duración de seis meses y llegó a su fin el 5 de julio de 1994, cuando el gobernador del estado Maximiliano Silerio Esparza y los dirigentes del Grupo Acerero del Norte reinaugaron la mina.

## 5.2 Producción y Comercialización

### 5.2.1 Reservas De Minerales

Las reservas geológicas evaluadas hasta 1994, garantizaron una vida productiva de cinco años, a un ritmo de producción de 1, 430,000 toneladas por año, para producir los requerimientos de unidades de fierro en la planta sinter de Monclova. De acuerdo con estudios realizados hasta ese momento, entre el fierro acumulado en los jales y el existente en la mina, las reservas probadas de Cerro de Mercado

sumaban un poco más de 13 millones de toneladas (GAN, 1998).

En 1996, la empresa decidió realizar una evaluación de los cuerpos de mineral del yacimiento para iniciar su explotación. En esta forma, los procesos que serán descritos a continuación, sumados a las nuevas exploraciones elevaron a más de 30 millones de toneladas las antiguas reservas. Estos recursos que se encuentran en proceso de certificación técnica y son susceptibles de ser ampliados, han extendido la vida productiva de Cerro de Mercado por lo menos hasta el año 2006, a un ritmo de producción mayor al que se tenía previsto.

Además de contar con las reservas de Cerro de Mercado, y con la ayuda de la nueva tecnología introducida en la mina, que permite procesar minerales con bajo contenido de hierro, hasta de 40%, se tiene planeado realizar estudios en la región para localizar depósitos potenciales factibles de explotación.

### 5.2.2 Métodos De Producción

La planeación de la mina contemplaba a todo el mineral existente en el yacimiento de Cerro de Mercado, ya que los que se consideraban de baja ley, como por ejemplo las brechas, también serían preconcentrados para la eliminación de los cantos de roca estéril y la recuperación de mineral de hierro de hasta 45% como mínimo para su beneficio en la planta concentradora.

Cabe destacar que la mayoría de la maquinaria actualmente utilizada en Cerro de Mercado era parte de la antigua explotación, a excepción del módulo de gravimetría y a una quebradora portátil, la cual reduce el mineral de hierro a cuatro pulgadas; aunque hay que recalcar que dicha maquinaria opera, hoy día, de manera automática por medio de computadoras.

En su primera etapa de operación, el proyecto programó reprocesar los jales de la planta de medio pesado que tenía en operación Fundidora Monterrey, para lo cual fue necesario realizar una re - evaluación de dichos jales e introducir tecnología con la cual se pudiese obtener el mineral de baja ley.

A partir de lo anterior, se realizaron pruebas de concentración magnética con alto y bajo gradiente, medio pesado, concentración gravimétrica en "jigs", mesas concentradoras y espirales. El objetivo de las pruebas anteriores fue obtener la máxima recuperación de hierro. Para la eliminación de los contaminantes del concentrado de hierro se hicieron pruebas con deslamadores, cribas y flotación.

Con una molienda de 150 mailas se alcanzó una liberación de 95% de hierro, 95% de sílice y 93% de fósforo, por lo que se consideró a ésta como óptima para los tres elementos. Definidos los parámetros anteriores, se establecieron los siguientes procesos unitarios y reactores para la producción de los concentrados de hierro (Ibid).

- **MOLIENDA.** Este proceso consiste en dos circuitos en paralelo con capacidad de 220 toneladas secas por hora, con alimentación a  $-3/4$  de tamaño de las rocas, con el cual se puede procesar 5000 toneladas secas por día a 95% de fierro.
- **DESLAME.** A través del deslamador se inicia la eliminación de alcalis para evitar la contaminación del agua en el proceso y, al mismo tiempo, elimina parte de los elementos contaminantes como el potasio y el fósforo. Existen dos deslamadores como preparadores de pulpa para los separadores magnéticos y flotación, respectivamente.
- **SEPARACIÓN MAGNÉTICA.** Una vez pasado el material por los deslamadores, éste es conducido a los módulos de separación magnética, los cuales constan de tres tambores instalados en serie cargados magnéticamente, lo que permite la recuperación de la magnetita, uno de los minerales de hierro.
- **FLOTACIÓN.** Cuando el mineral de hierro no es obtenido por separación magnética, es enviado al proceso de flotación; en dicho proceso se tienen siete celdas de 300 pies cúbicos cada una, con las que se obtiene un concentrado de hierro primario de 6% de fósforo al utilizarse como colector "cromalux" y como depresores del hierro almidón y sosa caústica. Las colas de flotación son enviadas al circuito gravimétrico para la recuperación del hierro no magnético.



- **GRAVIMETRÍA.** Este modulo consta de dieciseis espirales con una capacidad de 160 toneladas por hora, y funciona a través de la diferenciación por peso entre el hierro y el sílice, es decir, que a partir de los espirales, el hierro que es más pesado se dirige a la zona interior del espiral, mientras que el sílice más ligero va hacia los bordes. En esta forma, se recupera el hierro no magnético (hematita) (figura 10).

El mineral de hierro de la mina es obtenido a partir de los procesos antes descritos. En un principio, después de su apertura y por un periodo de año y medio, la totalidad del mineral fue obtenido de la antigua presa de jales. El volumen total de mineral extraído fue de 704,601 toneladas (SECOFI, 1997).

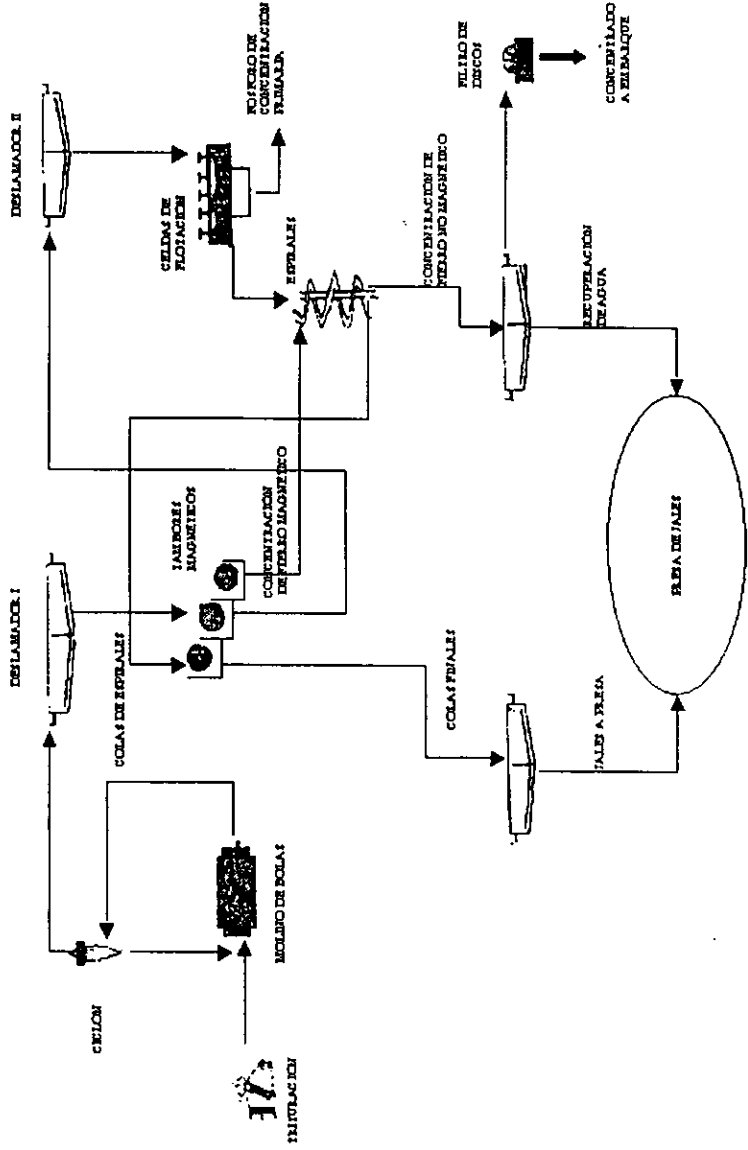
Desde 1996 se explotan cinco cuerpos de mineral en la mina. Dichos cuerpos son: Cuerpo Central, Conejos, Oriente, Mesa de Torres y el Pirul; aunque por algún tiempo se explotó también un cuerpo llamado La Marmaja. El mineral extraído de dichos cuerpos, de marzo de 1996 a marzo de 1998, fue de 2,104,556 toneladas (cuadro 7).

### 5.2.3 Distribución De La Producción

Actualmente, la producción de Cerro de Mercado es enviada en su totalidad a la planta sinter de Altos Hornos de México ubicada en Monclova, Coahuila, a través la producción. A este respecto, el Grupo Acerero del Norte recientemente adquirió,

Figura 10

Esquema del proceso de beneficio del hierro en Cerro de Mercado



FUENTE: Vajjjo, 1995

junto con Peñoles, la concesión de las líneas cortas que conforman el ferrocarril Coahuila-Durango, como medida estratégica para asegurar la capacidad y la entrega de la producción, lo cual era antes un problema recurrente para la empresa (figura 11).del ferrocarril, que sigue como el único medio de transporte utilizado para movilizar

Cuadro 7

Áreas De Extracción En Cerro De Mercado 1994-1996

CUERPO (toneladas)							
AÑO	CENTRAL	CONEJOS	MARMAJA	ORIENTE	MESA DE TORRES	PIRUL	TOTAL
1996	79,776	244,442		295,133	18,513	3,573	641437
1997		521,091	48,060	292,875	122,993	157,889	1102908
1998*		5,000		200,072	25,000	90,139	320211
TOTAL	79,776	770,533	48,060	788,080	166,506	251,601	2104556

FUENTE: Información obtenida en

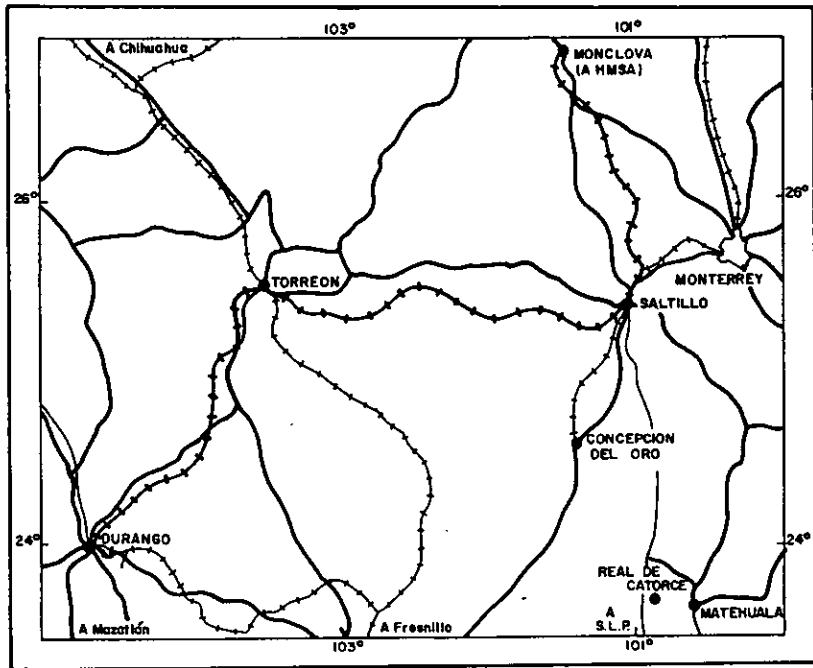
campo

\* Hasta marzo

### 5.3 Impacto Socioeconómico Regional

Junto con el incremento en la demanda de concentrado de fierro, por parte de Altos

FIG. II FLUJO DE PRODUCCION ACTUAL DE CERRO DE MERCADO



- LOCALIDADES
- CARRETERA
- +—+ FERROCARRIL
- +—+ RUTA DE PRODUCCION



ELABORADO SOBRE LA BASE: VALLEJO, 1995.

Hornos, que originó que el Grupo Acerero del Norte iniciara el proyecto de reapertura de la mina, el gobierno del estado de Durango invitó al grupo a reiniciar la operación de la mina, como medio de promoción para la generación de una fuente de empleos importante en la ciudad de Durango.

El programa social de Cerro de Mercado contempló la reubicación de una colonia de 500 familias y la donación de 64 hectáreas para construir nuevas colonias populares, construcción de bulevares y donación de dos pozos de agua potable con su equipamiento, lo que tuvo un costo aproximado de 2,100,000 dólares (cuadro 8). Dicha inversión implica, además, un costo adicional para el mantenimiento de las anteriores inversiones, el cual se evaluará durante la vida del proyecto. Actualmente, la compañía, junto con el gobierno, participa en la introducción de infraestructura para las colonias aledañas al Cerro (ibid).

En cuanto al empleo, Cerro de Mercado genera actualmente 398 de manera directa y 2000 indirectos, lo que permite una derrama económica mensual de un millón de dólares en el estado, por lo que se coloca como una de las principales actividades desarrolladas en la ciudad de Durango, sólo detrás de la industria y el comercio.

De esta manera, Cerro de Mercado vuelve a sus orígenes históricos como promotor de desarrollo social y económico para la ciudad de Durango.

Cuadro 8

**Programa Social De Cerro De Mercado**

CONCEPTO	DOLARES
Zonas arboladas perimetrales	160,000
Pavimentación de avenidas	400,000
Urbanización de áreas para reubicación de colonos	200,000
Indemnizaciones para colonos	200,000
Pozos y equipamiento	500,000
Terrenos para colonias populares	640,000
<b>TOTAL</b>	<b>2,100,000</b>

FUENTE: Vallejo, 1995.

Finalmente, el tema del impacto ambiental generado en Cerro de Mercado es de suma importancia por lo que requiere de un análisis mucho más detallado y profundo, sin embargo de las observaciones llevadas a cabo en la mina se puede decir lo siguiente: Aunque la mina cuenta con una sección encargada de la seguridad, higiene y ecología, ésta no tiene con un estudio detallado acerca del impacto ambiental que puede generar dicha actividad en la zona, razón por la cual constantemente son evaluados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), como instancia para que se sigan ciertos lineamientos.

Entre las cosas en las que ha hecho hincapié la PROFEPA está la necesidad de reducir el polvo generado durante la extracción y trituración del mineral, ya que, en

virtud de su volumen, éste es molesto para las personas que viven en las zonas aledañas al cerro. Una de las medidas adoptadas por la compañía es la de regar los caminos con agua de la presa de jales; sin embargo, dicha acción sólo controla el polvo por unas horas. Actualmente se encuentra en evaluación un proyecto que pretende introducir un químico con el cual las partículas de polvo no se levantan por un largo periodo de tiempo. Sin embargo, la realización de dicho proyecto estará en función del capital con que cuente la empresa.

Otro de los temas importantes es el de la reforestación, ya que ésta sólo se lleva a cabo en la antigua presa de jales, y gran parte de las zonas que actualmente se encuentran en desuso carecen de éstas acciones. En relación con el agua utilizada dentro del proceso de beneficio, ya se puso en práctica un sistema de reciclamiento, a fin de que ésta no se vaya al drenaje. Por su parte, el ruido y los olores son los que causan menos molestias a los habitantes de la zona circundante.

## **Notas de Capítulo**

---

<sup>1</sup> Dicha comisión estaba integrada por los Secretarios de Hacienda y Crédito Público, Desarrollo Social, Contraloría General de la Federación, Comercio y Fomento Industrial, Trabajo y Previsión Social, así como dos Subsecretarios de la primera dependencia mencionada y un Subsecretario de las restantes.

## Capítulo 6

### Conclusiones

El presente trabajo ha dado una visión geográfica acerca de lo que ha significado Cerro de Mercado en la historia de la ciudad de Durango y de la industria siderúrgica mexicana, a través de una exposición de su estructura económico – espacial. A partir de esto es importante destacar algunas conclusiones fundamentales.

La historia de Cerro de Mercado inició hace casi 450 años cuando fue descubierto y se convirtió en punta de lanza para la fundación de la ciudad de la Nueva Vizcaya, hoy Durango. Aunque su descubrimiento se dio en el año de 1552, la explotación en gran escala se produjo hace 58 años, cuando en la década de los cuarenta la industria siderúrgica recibe un gran impulso como consecuencia del desarrollo de la Segunda Guerra Mundial. Dentro de ese impulso, Cerro de Mercado ocupó un lugar primordial al convertirse en el yacimiento de hierro más importante explotado en México, que abastecía a las plantas siderúrgicas más grandes del país, e incluso llegó a exportar parte de su mineral.



La etapa de explotación que abarcó de 1940 a 1986 se caracterizó por presentar características particulares en cuanto a los métodos de explotación, el sistema de administración y su importancia a nivel nacional.

En lo referente a la producción, Cerro de Mercado se convirtió en la mina de hierro pionera en cuanto a la introducción de tecnología de punta para ser más efectiva la explotación del mineral, así como también fue el ejemplo a seguir en ese sentido por los yacimientos abiertos a la producción posteriormente; sin embargo, la descapitalización sufrida por la empresa conllevó un proceso que desembocó en la obsolescencia sus instalaciones, lo que a la postre sería una de las causas por las que se determinara su cierre en 1986.

Su administración estuvo marcada, en primera instancia, por hecho de haber sido propiedad de empresas extranjeras, para después llegar a formar parte de Fundidora Monterrey, de capital nacional, empresa con la que vivió su época de mayor bonanza, durante la cual se manifestó su importancia, tanto de manera local como nacional; después se convirtió en propiedad federal, y durante este periodo vivió su etapa más oscura, para culminar en su cierre.

Uno de los cambios más significativos que vivió Cerro de Mercado es el de haber pasado de principal abastecedor de mineral de hierro en México, a ser relegado a

un segundo término dentro de la rama de producción de hierro en la industria siderúrgica nacional.

El impacto territorial de Cerro de Mercado, que en un principio fuera nacional e incluso internacional, al llegar a exportar parte de su producción, se contrajo al grado de reducir su mercado a una sola planta siderúrgica, Fundidora Monterrey.

En lo socioeconómico, Cerro de Mercado se convirtió en una de las principales fuentes generadoras de empleo en Durango; sin embargo, dicha importancia se vio reducida con el tiempo por el desarrollo de la industria manufacturera y las actividades terciarias. Aunque cabe mencionar que su población ocupada no variaba drásticamente, tampoco generaba nuevos empleos de manera significativa, como las actividades antes mencionadas, salvo en la época en que fue parte del Grupo SIDERMEX, cuando la filosofía de la empresa era la creación de empleos más que la productividad.

La adquisición de Cerro de Mercado por parte del Grupo Acerero del Norte en 1991, marcó la pauta del inicio de una nueva etapa productiva del yacimiento, que comenzó a manifestarse en 1994 tras ocho años de inactividad.

Actualmente, la producción de Cerro de Mercado está encaminada a abastecer el complejo siderúrgico de Altos Hornos de México, a través del ferrocarril que continúa como el único medio de transporte por el cual se moviliza la producción.

La generación de empleos por parte de la mina es importante, por lo que se coloca de nueva cuenta como una de las actividades principales en ese sentido en la Ciudad de Durango. Además de que, junto con el Gobierno local, es promotor en cuanto a la introducción de infraestructura para las áreas aledañas que se han urbanizado.

Actualmente, la influencia socioeconómica y territorial de Cerro de Mercado es de alcance regional debido, por una parte, a que la población ocupada pertenece a la misma ciudad de Durango y, por otra, a que su producción se encuentra enfocada a abastecer a un solo complejo siderúrgico.

Uno de los principales problemas a que se enfrenta la compañía concesionaria de Cerro de Mercado es el de contrarrestar el impacto ambiental derivado de más de 50 años de intensa explotación, y que ha afectado considerablemente el entorno natural del lugar. Dichas medidas se tornan urgentes, sobre todo porque el yacimiento ha sido alcanzado por el crecimiento de la mancha urbana de Durango.

A este respecto, cabe hacer notar que no se cuenta con un estudio completo sobre el impacto ambiental generado por la mina, y solamente se tienen algunos específicos sobre determinados puntos, por lo que se recomienda hacer un análisis detallado al respecto, ya que por ejemplo, problemas causados por las tolvaneras, son de los más graves y pueden ser perjudiciales tanto para los trabajadores como para la población de la ciudad, en virtud de que dicho polvo es arrastrado hacia la zona urbana por los vientos dominantes.

Es así como el nombre de Cerro de Mercado se ha escrito en los anales de la siderúrgica mexicana, al nacer con los albores del siglo con Fundidora Monterrey, y que actualmente vuelve a sus orígenes históricos, con sus pros y contras, como promotor del desarrollo social y económico de la ciudad de Durango.

## **BIBLIOGRAFIA**

Aburto, J. (1976) **La industria siderúrgica integrada en México**. Secretaría de la Presidencia. México.

Álvarez J. (1994) "El hierro". Enciclopedia de México, Tomo VII. México.

Ancira, A. (1994) **En modernización, la siderurgia mexicana crece y se hace competitiva**. Aceros No.2. Camara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero. México.

Arvizú, E. (1997) **La minería como estructuradora del espacio social y económico del municipio de Guanajuato 1980-1996**. Tesis de licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México.

Atlas Britannica (1995) **Enciclopedia Britannica**. Londres.

Banco de Comercio (1975) **La economía del Estado de Durango**. Banco de Comercio. México.

Bargalló, M. (1955) **La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial**. Fondo de Cultura Económica. México.

Bassols, A. (1995) **Geografía económica de México**. Editorial Trillas. México.

Bateman, A. (1978) **Yacimientos minerales de rendimiento económico**. Ediciones Omega. Barcelona.

Briones, A. (1964) **Reconocimiento geológico de la zona ferrífera de Durango**. Consejo de Recursos Minerales.

Bueno, F. (1996) **Algunas fechas sobresalientes de la historia de Cerro de Mercado**. Compañía Cerro de Mercado, S.A. de C.V. México.

Calderon, G. (1994) **Seis años de política neoliberal**. Gestión y Estrategia, No.6. Departamento de Administración, UAM-Azcapotzalco. México.

CAMIMEX (1996) **Seminario de financiamiento a la minería**. Minería CAMIMEX, vol IX, No. 4. Camara Minera de México. México.

CAMIMEX (1997) **Informe del Grupo de Productores de Minerales Siderúrgicos**. Minería CAMIMEX, vol IX, No. 7. Cámara Minera de México. México.

CANACERO (1994) La industria siderúrgica en México. Acero No.1. Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero. México.

CANACERO (1994) 1991-1994: La transformación siderúrgica. Acero No.3. Cámara Nacional de la Industria del Hierro y el Acero. México.

Castillo, J. (1994) La industria siderúrgica mexicana y las prácticas desleales de comercio internacional. Acero No.2. Cámara Nacional de la industria del Hierro y el Acero. México.

CIEN (1984) La industria siderúrgica y el grupo SIDERMEX. Centro de información y estudios nacionales. México.

COREMI (1993) Monografía geológico minera del estado de Durango. Consejo de Recursos Minerales. SECOFI, Dirección General de Minas. México.

COREMI (1997) Anuario estadístico de la minería mexicana, 1996. Consejo de Recursos Minerales, SECOFI, Dirección General de Minas. México.

Davidson, B. P. (1921) Informe sobre los depósitos de hierro de Cerro de Mercado, En Durango. México.

DETENAL (1978) Carta geológica, Durango escala 1:50000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.

Enciclopedia del Saber (1982) El hierro. Enciclopedia del Saber. Ediciones ASUR. Barcelona.

Flores, T. (1951) Geología, génesis y condiciones estructurales de los yacimientos de fierro de México. Instituto Nacional para la Investigación de Recursos Minerales, N° 29. México.

Freixenet, D.; García, L.; Ribas, I.; Tanché, E.; Trepát, C. (1990) Geografía humana y económica 2. Editorial Taide. Barcelona.

GAN (1998) Duplica sus reservas de fierro Cerro de Mercado. Fusión No.29. Grupo Acerero del Norte. México.

Garza, V. (1988) Historia económica de Fundidora Monterrey, 1900-1976. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

George, P. (1976) Geografía económica. Ediciones Ariel. Barcelona.

Gómez, M. (1936) Grupo Monterrey: Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S.A. Grupo Monterrey. México.

González, F.; Soberanes, M.; Marín, M.; Caraveo, P. (1956) *La industria siderúrgica en México*, vol. II. Cámara Nacional de la Industria de la Transformación. México.

González, J. (1947) *Riqueza minera y yacimientos minerales de México*. Banco de México. México.

González, P.; Santillan, M (1923) *Geología general de los alrededores del Cerro de Mercado*. Boletín del instituto geológico de México, No.44. México.

Guerrero, M. D.; Vázquez, M. C. (1993) *Análisis de las minas las Torres - Cedros, El Cubo, La Valenciana del distrito I de Guanajuato y su influencia regional en el periodo 1976 - 1990*. Tesis de licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México.

Gutiérrez, C. (1994) *Aspectos geológicos y de explotación de sal en Guerrero Negro, Baja California Sur y su impacto socioeconómico*. Tesis de licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México.

Gutiérrez, D. (1965) *Explotación de fierro en el municipio de Durango del estado del mismo nombre*. Tesis de ingeniero en minas y metalurgista. Facultad de Ingeniería, UNAM. México.

INEGI (1986) *Durango. Cuaderno de información para la planeación*. INEGI. México.

INEGI (1986) *Estructura económica del Estado de Durango*. Sistema de Cuentas Nacionales de Mexico. INEGI. México.

INEGI (1989) *La minería en México, 1987*. INEGI. México.

INEGI (1994) *La industria siderúrgica en México*. INEGI. México.

INEGI (1994) *Sistema de cuentas nacionales de México*. INEGI. México.

INEGI (1995) *Mapa urbano de la ciudad de Durango*. escala 1:10000. INEGI. México.

INEGI (1996) *Conteo de Población y Vivienda, 1995. Resultados definitivos*. Tabulados básicos. INEGI. México.

INEGI (1997) *Estadísticas de la industria minero - metalúrgica, 1996*. INEGI. México.

IPN (1976) *Política Siderúrgica de México*. Instituto Politécnico Nacional. México.

- Jones, C. F.; Darkenwald, G. (1964) **Geografía económica**. Fondo de Cultura Económica. México.
- Labarthe, G.; Tristán, M. Y Aguillón A. (1987) **Análisis de la mina Cerro de Mercado, Durango**. Geomimet N° 50. México.
- Labarthe, G. (1990) **Cerro de Mercado**. Minas Mexicanas, tomo 5. American Institute of mining metalurgical and petroleum engineers. México.
- Larralde, B.(1991) **Fundidora con raíces de acero**. Editorial Grupo Azabache. México.
- López, A. (1994) **Análisis geográfico de la minería en el municipio de Zacatecas al inicio de los noventas**. Tesis de Licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México.
- Méndez, L. (1971) **Algunos aspectos económicos de la industria siderúrgica en México**. Tesis de Licenciatura en Economía. Escuela de Economía, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.
- Mijares, E. (1997). **Durango a treinta años del Cerro**. Universidad Juárez del Estado de Durango. México.
- Montiel, H. (1977) **Estructura productiva de la industria siderúrgica y su importancia en el desarrollo económico de México**. UNAM. México.
- Ortiz, A. (1994) **Hacia un balance sexenal 1988-1994**. Gestión y Estrategia, No.6. Departamento de Administración, UAM-Azcapotzalco. México.
- Ortiz R. (1956) **Notas sobre Cerro de Mercado**. Congreso Geológico Internacional, vigésima sesión. Excursiones A2 Y A5. México.
- Padilla, J. (1976) **La industria siderúrgica mexicana en el contexto del desarrollo mundial**. Secretaría de la Presidencia. México.
- Pérez, M. I. (1994) **Condiciones de vida de los trabajadores mineros en el municipio de Santa Barbara, Chihuahua**. Tesis de licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México.
- Pesquera, R. (1970) **Principales minas antiguas inactivas o parcialmente trabajando**. Consejo de Recursos Minerales de México. México.
- Pouns, N. (1968) **Geografía del hierro y el acero**. Editorial Labor. Barcelona.
- Rangel, M; Villarello, J; Bose, E. (1902) **Los criaderos de fierro de Cerro de**



**Mercado en Durango y de la hacienda de vaquerías, estado de Hidalgo.** Boletín del Instituto Geológico de México, No.16. México.

Salas, G. (1979) **Carta de provincias metalogenéticas de la República mexicana.** Consejo de Recursos Minerales de México. México.

Salas, G. (1988) **Geología económica de México.** Fondo de Cultura Económica. México.

Salazar, L. (1923). **El Cerro de Mercado, Durango.** Boletín del Instituto de Geología, No.44. Instituto Geológico de México, UNAM. México.

Sánchez, A. (1988) **Temas susceptibles de investigación en la geografía minera mexicana contemporánea.** Boletín del Instituto de Geografía No.18. UNAM. México.

Sánchez, A., (1989) **Los espacios sobresalientes de la geografía minera contemporánea de México.** Boletín del Instituto de Geografía, No.20. UNAM. México.

Sánchez, A.; Sánchez, M.T. (1993) **Reflexiones sobre los impactos físicos y socioeconómicos de las instalaciones mineras en México.** Investigaciones Geográficas. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Sánchez, J.(1946) **Estudio general de los yacimientos de fierro del Cerro de Mercado de Monclova y del Cerro de Mercado de Durango.** Tesis de Ingeniero en minas y metalurgista. Universidad de Guanajuato. México.

Sánchez, M. T. (1990) **Análisis de la organización territorial de la actividad minera en México.** Tesis para obtener el grado de doctora en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México.

Santillan, M; González, P. (1923) **Importancia industrial del criadero de fierro de Cerro de Mercado, Durango.** Boletín del Instituto Geológico de México, N°44. México.

Secretaría de Economía; Secretaría de Industria y Comercio; INEGI (varios años) **Censo General de Población y Vivienda 1940-1990.** Secretaría de Economía; Secretaría de Industria y Comercio; INEGI. México.

SECOFI (1997) **Volumen de producción de concentrados provenientes de jales de fierro por Cerro de Mercado, Durante el periodo de 1994-1997.** Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. México.

Soberanes, J.L. (1994) **Desincorporación de entidades paraestatales.**

Información básica de los procesos del 1º de diciembre de 1988 al 31 de diciembre de 1993. Fondo de Cultura Económica. México.

Soler, V. F. (1925) Informe geológico sobre las minas de hierro. Cerro de Mercado, Durango. México, 52 p.

Solis, C.; Rodríguez, V. (1982) Evaluación preliminar del yacimiento mineral del Cerro de Mercado, Durango. Consejo de Recursos Minerales. México.

Soutworth J. (1905) Las minas de México. Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio. México.

SPP (1978) Carta fisiográfica Chihuahua, escala 1:1000000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.

SPP (1981) La minería en México, 1980. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.

Uno más uno (1991) La SHCP da a conocer la licitación para la venta de SIDERMEX. Uno más uno, 11/octubre/1996. México.

Tamayo, Jorge (1969) Geografía económica y política. Manuales universitarios, UNAM. México.

Vallejo, D. (1995) Nuevos procesos y tecnología hacen posible la reapertura de Cerro de Mercado. Memoria de la XXI Convención de la AIMMGM. Acapulco, México.

Weidner F. (1858) El Cerro de Mercado, Durango. Impreso de Andrade y Escalante. México.

Zapata, J. (1989) La muerte de Fundidora. Reconversión de la cultura industrial mexicana. Editorial Limusa. México.

Zumbiría y Campa, L. (1924) El cerro de Mercado. Imprenta Victoria. México.

### PÁGINA DE INTERNET

WWW.GAN.COM.MX

(Página del Grupo Acerero del Norte)



FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFÍA