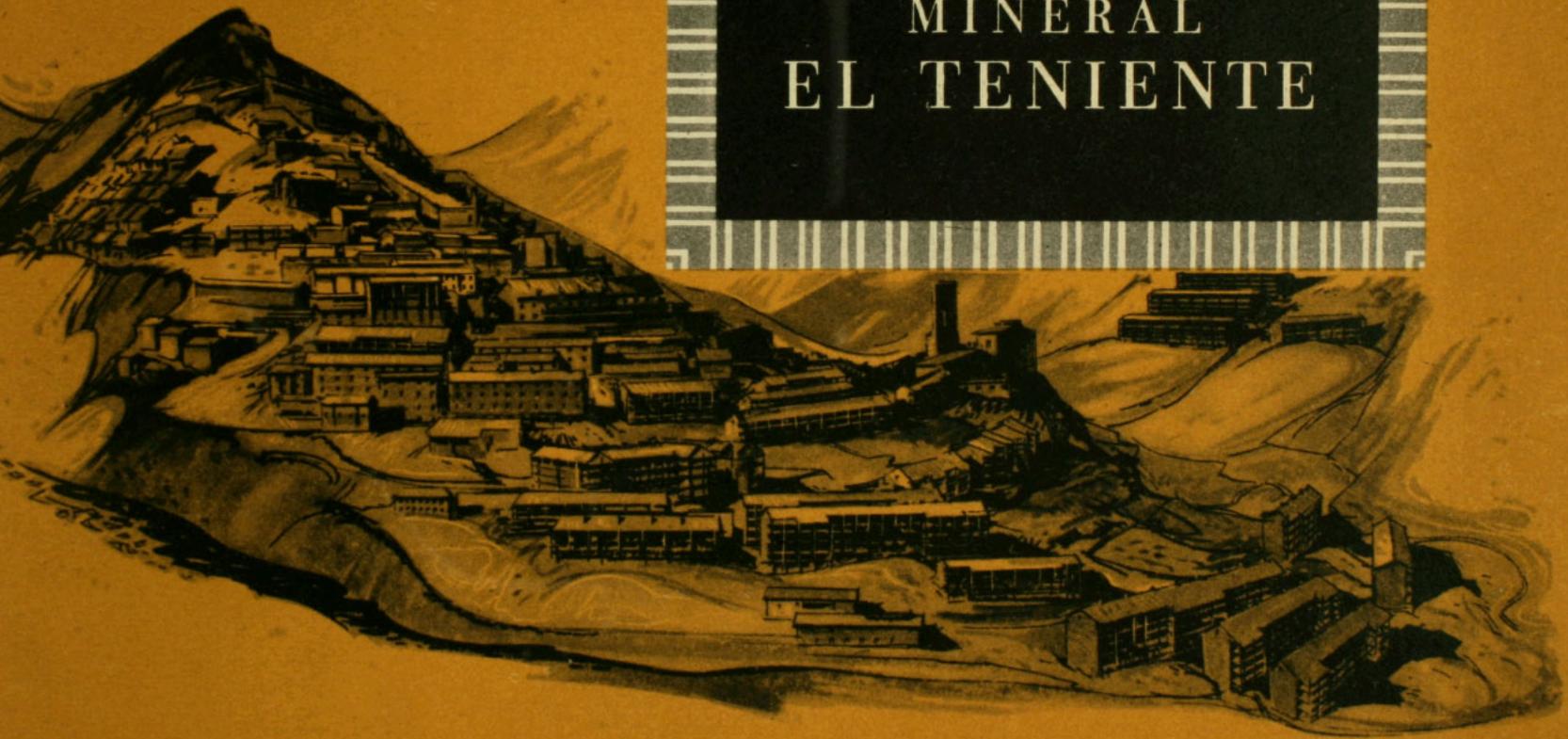


BRADEN  
COPPER COMPANY

MINERAL  
EL TENIENTE

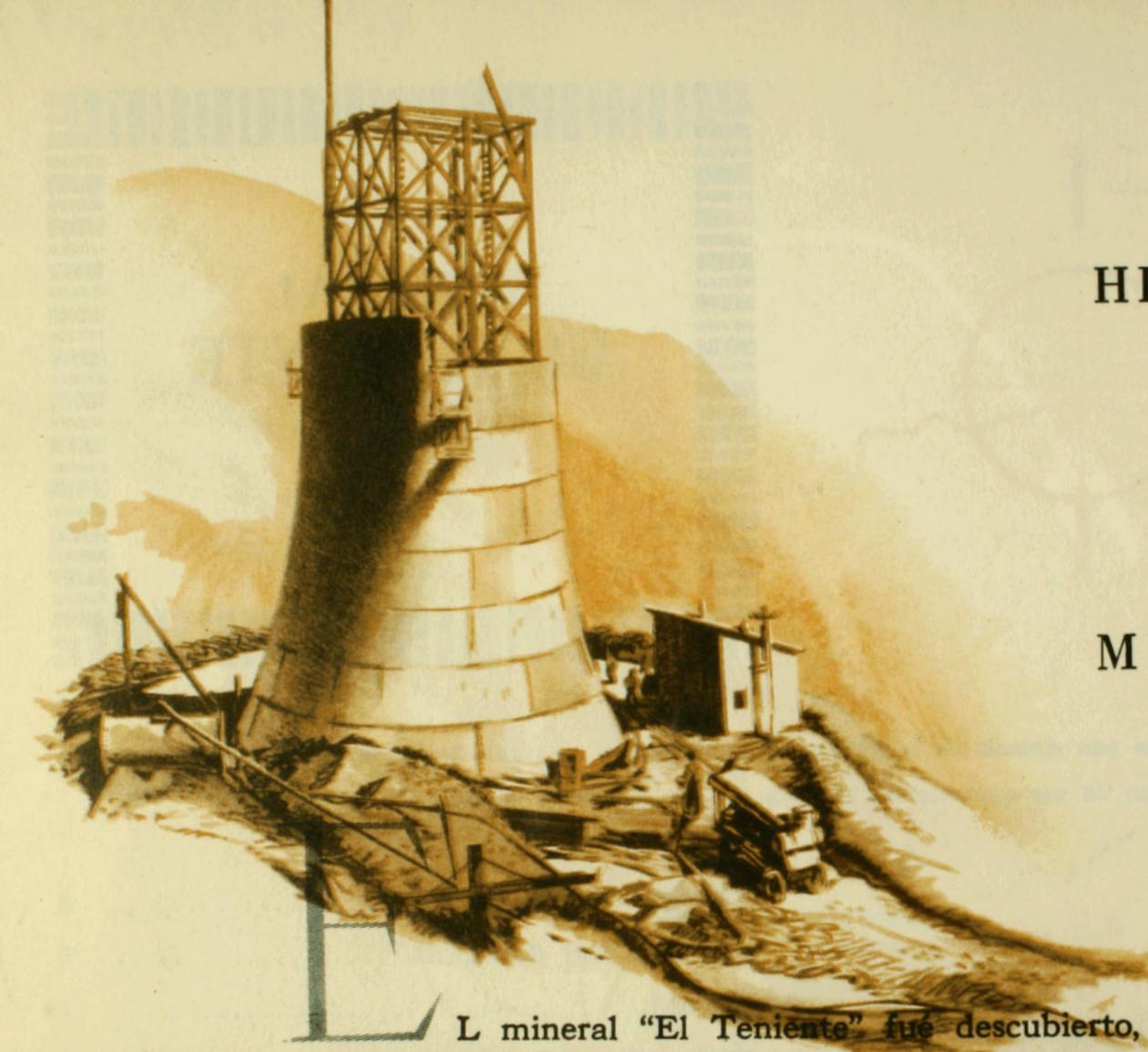


R A N C A G U A — C H I L E

# MINERAL EL TENIENTE

En estas páginas se ofrece una síntesis de la génesis, el desarrollo y la organización de los diversos campamentos de Braden y el sistema de sus operaciones, dividida en los siguientes capítulos:

HISTORIA DEL MINERAL .....	2
DESCRIPCION GENERAL .....	6
SEWELL .....	8
FUNDICION DE CALETONES .....	12
COYA - PLANTAS HIDROELECTRICAS .....	14
RANCAGUA .....	16



HISTORIA

DEL

MINERAL

El mineral "El Teniente" fué descubierto, en 1760, por un teniente del ejército español que huía de la justicia. De ahí, según algunos, el nombre con que se le conoce.

El Gobierno de la colonia explotó ese mineral por algún tiempo, pero en forma tan rudimentaria que casi no merece el calificativo de explotación. En algunos meses del año se extraían rocas de la superficie y del subsuelo, para ser llevadas al plano a lomo de mula.

En verdad, sólo se sabe que a principios del siglo pasado —en 1819— se efectuó la primera extracción de mineral de esa mina, cuando era explotada por don Juan de Dios Correa de Saa, casado con doña Nicolasa Toro, heredera del Conde de la Conquista y dueña de la Hacienda de la Compañía, que se extendía de cordillera a mar. El señor Correa había sido teniente del Ejército Libertador y, según algunas personas, es de ese título de donde deriva el nombre de la mina.

Después de estar abandonadas mucho tiempo por inundaciones, esas propiedades mineras, que se conocían como “La Fortuna” y “El Teniente”, fueron denunciadas en 1897 y explotadas por don Enrique Concha y Toro, acaudalado capitalista minero. Ya en 1903, el señor Concha y Toro consideraba que con los medios disponibles no era comercial extraer los minerales de baja ley que daba “La Fortuna”, a pesar de que entonces eran de un término medio de 3 y 4%. Autorizó a un ingeniero italiano que residía en Chile —don Marco Chiapponi— para que interesara a algún capitalista o empresa extranjera en adquirir estas propiedades mineras, ya que en el país no era posible obtener un capital de la magnitud del que su explotación requería.

El señor Chiapponi se puso entonces en comunicación con Mr. William Braden, en Nueva York, a quien había conocido anteriormente en Santiago (en 1894), y le informó de la importancia de los yacimientos cupríferos que se ofrecían. El señor Braden se trasladó pronto a Chile y comprobó que el macizo de cobre era considerablemente mayor que lo que había calculado don Marco Chiapponi; pero al mismo tiempo pudo apreciar que la explotación de esos minerales era una tarea difícilísima.

Pronto quedó legalmente constituida una sociedad para adquirir y explotar el mineral. Con los primeros fondos disponibles se inició la construcción de un camino carretero de 35 millas desde Graneros (“La Compañía”) hasta la Mina; se empezó a abrir y a equipar la mina; la erección de una planta de concentración de 250 toneladas diarias; el tendido de tres andariveles entre la mina y la planta de concentración; la instalación de una planta hidroeléctrica de 1.100 HP; la construcción de habitaciones, etc.

En noviembre de 1905 quedó terminado el camino carretero. Se disponía de 2.500 bueyes y 250 carretas para el acarreo de la maquinaria y de los materiales de construcción. Se pagaba un flete de \$ 25.— por tonelada (en aquella época la cotización era de \$ 2.— chilenos por dólar oro).

En 1906 fueron iniciados los trabajos del ferrocarril —que se hacía imprescindible—, y sólo pudieron terminarse en 1911, debido principalmente a las dificultades del terreno en la parte más alta.

La primera planta de concentración quedó terminada en junio de 1906, con una capacidad de 250 toneladas diarias, como se había proyectado. La nueva planta que se instaló después daba una recuperación de entre 45 y 55% y tenía una capacidad de 400 toneladas diarias. Fué abandonada en 1912, y ese mismo año empezó a funcionar una

nueva planta concentradora de una capacidad efectiva de 3.000 toneladas diarias de mineral.

Mientras se efectuaban los trabajos del ferrocarril, Mr. William Braden había levantado una pequeña fundición para producir “cobre matte”, que se exportaría a los Estados Unidos y a Gran Bretaña. Aquella fundición quedó situada cerca del Molino en Sewell y, ampliada, subsistió hasta 1922, cuando se dió término a la construcción de un establecimiento más moderno y eficiente en Caletones, a unos 6 1/2 kilómetros hacia abajo de Sewell, en línea recta.

Las siguientes cifras pueden servir como histo-

ria gráfica del desarrollo de la producción de cobre blister y refinado a fuego en el mineral “El Teniente”, desde 1922, cuando fué puesta en marcha la Fundición de Caletones:



DON JUAN DE DIOS CORREA DE SAA.

Año Toneladas  
Métricas

1922	42.582
1923	63.291
1924	71.104
1925	69.908
1926	82.120
1927	92.071
1928	99.029
1929	79.993

Año Toneladas  
Métricas

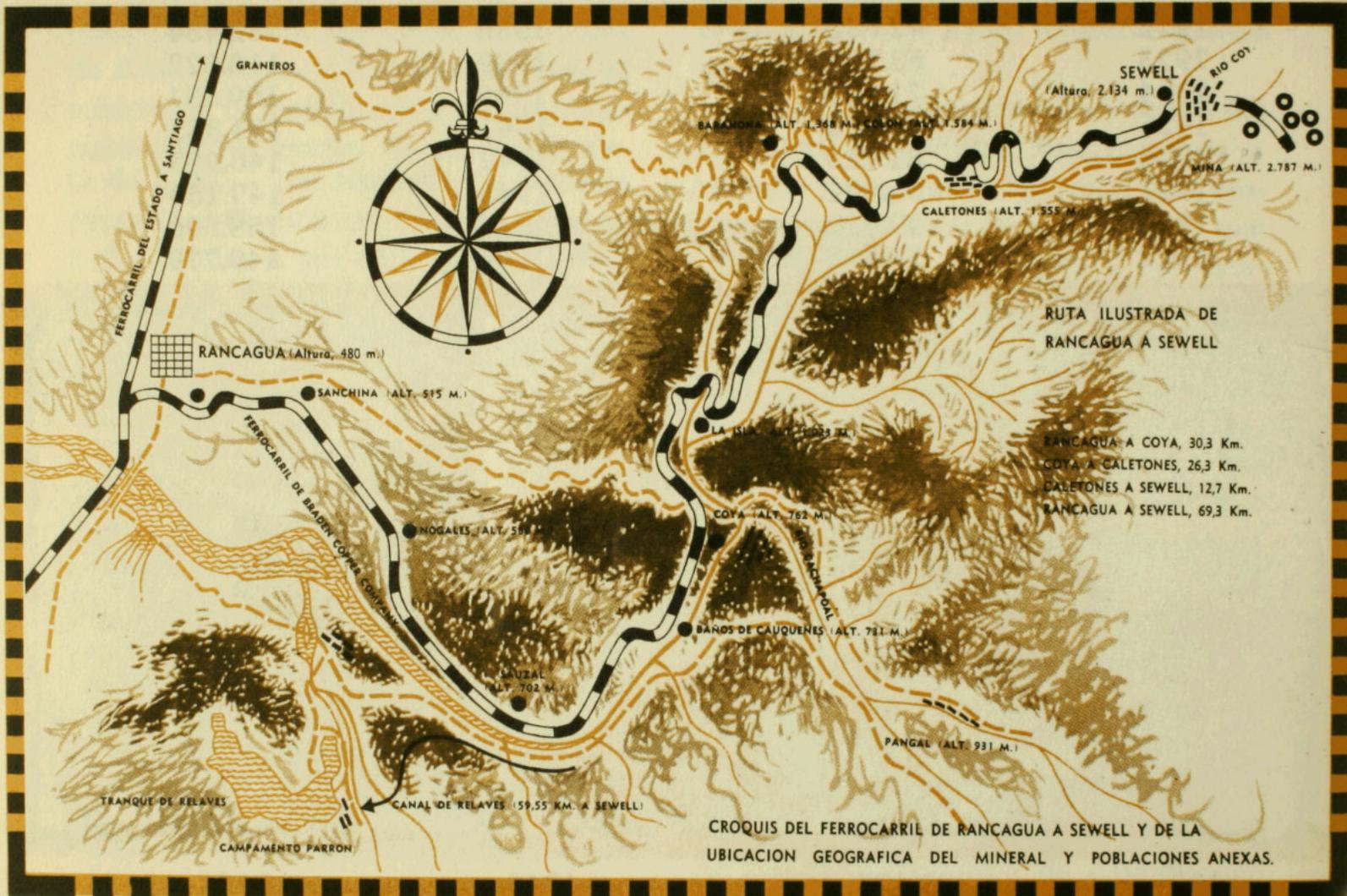
1938	132.464
1939	118.822
1940	109.581
1941	131.883
1942	146.965
1943	149.150
1944	158.596
1945	149.779



1930	73.497
1931	94.157
1932	45.251
1933	79.518
1934	115.159
1935	101.646
1936	92.915
1937	144.840

1946	85.162
1947	125.975
1948	149.289
1949	126.856
1950	143.455
1951	155.572
1952	167.840
1953	127.462

# DESCRIPCION GENERAL



Las minas de cobre pertenecientes a esta Compañía están situadas en el lado occidental de la cordillera de los Andes, en la provincia de O'Higgins, Chile, 80 kilómetros al sureste de Santiago, capital del país. Las montañas vecinas tienen una altura de 3.500 metros sobre el nivel del mar.

La propiedad de la Compañía comprende alrededor de 750 kilómetros cuadrados de terrenos, en su mayor parte tierras áridas, despobladas y montañosas, con una pequeña extensión cultivable.

Las actividades de la Compañía se desarrollan en una extensión de 40 kilómetros, medidos en línea

recta, en la hoya hidrográfica del río Cachapoal. En Rancagua, que es una ciudad de 50.000 habitantes, situada a poco más de 80 kilómetros al sur de Santiago, en el corazón del fértil Valle Central de Chile, la Empresa posee unas 40 hectáreas de terrenos. Aparte de importantes instalaciones y de las Oficinas Generales de la Compañía, dentro de este recinto se encuentran una población de 50 casas para empleados y un moderno campo de deportes, también de su propiedad. Braden Copper Company posee, asimismo, en Rancagua, la población "Sewell", compuesta de 107 casas, que son ocupadas por sus obreros.

En esta ciudad está también la estación de término del ferrocarril de trocha angosta (76 cm.) que une Sewell con Rancagua, y que empalma allí con los Ferrocarriles del Estado de Chile.

Desde Rancagua el ferrocarril sube por la cuenca del río Cachapoal, en un trecho de 30 kilómetros, hasta llegar a Coya, el primer campamento de importancia, que se encuentra a 750 metros sobre el nivel del mar y cerca del cual están las dos plantas hidroeléctricas que suministran la fuerza y el alumbrado para todas las operaciones de la Compañía.

El ferrocarril se aleja en Coya del río Cachapoal y sigue por el curso del pequeño río Coya hasta la fundición de cobre en Caletones, distante unos 55 kilómetros de Rancagua y cuya altura sobre el nivel del mar es de 1.556 metros.

Desde Caletones el ferrocarril sigue por el escarpado cajón del río Coya hasta el campamento de Sewell, última estación, que tiene una altura de 2.150 metros sobre el nivel del mar y dista 69

kilómetros de Rancagua. Allí están ubicados el Molino o Planta Concentradora, la Planta de Acido Sulfúrico, el Hospital, las Maestranzas y Bodegas, el Departamento de Seguridad, el Laboratorio Químico, etc.

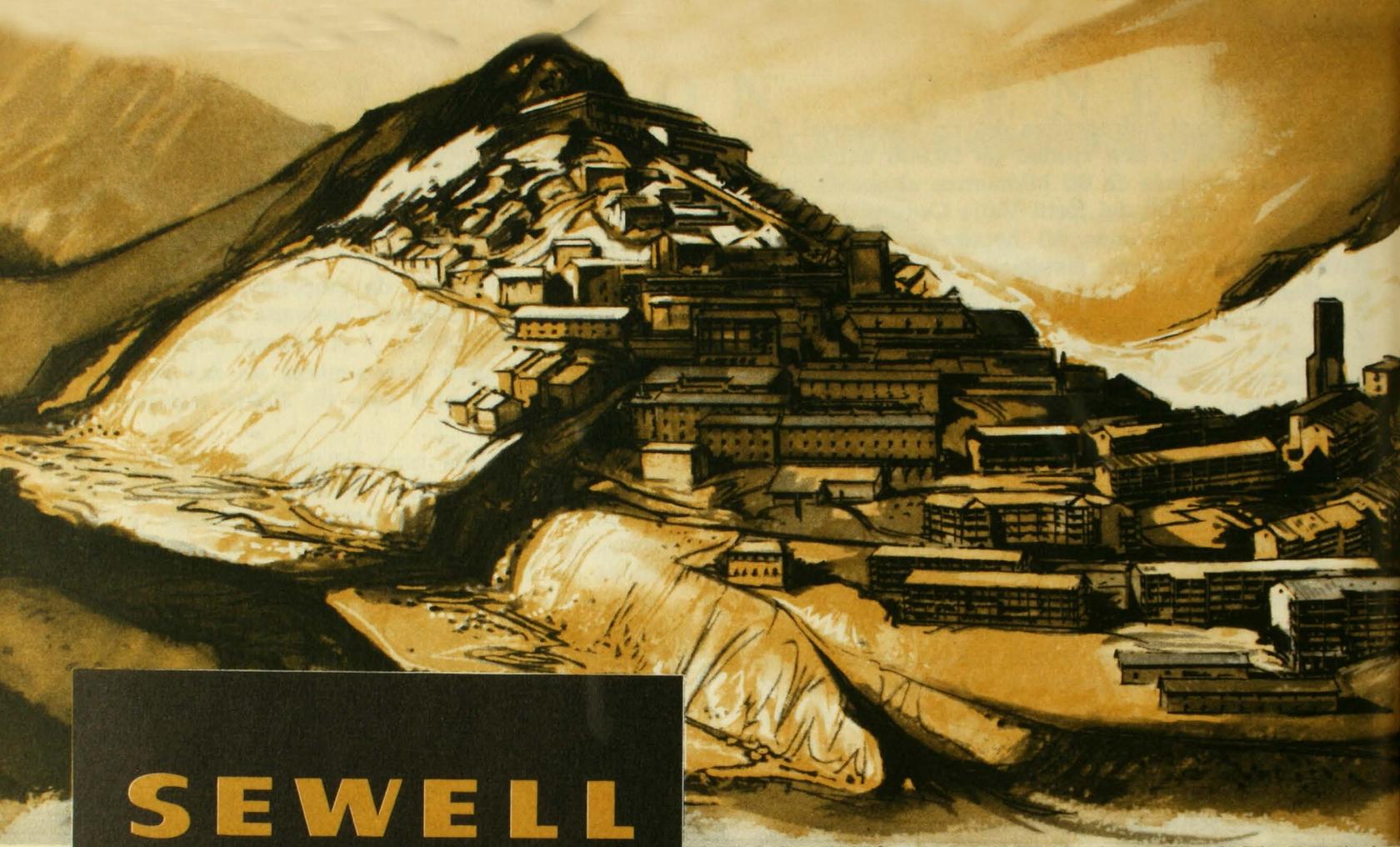
El número total de empleados y obreros que trabajan en la Empresa asciende a más de 5.600 (septiembre de 1954), y el número total de personas que dependen directamente de sus actividades en tiempos normales pasa de 20.000 hombres, mujeres y niños.

La Compañía tiene oficinas en Santiago, Valparaíso y San Antonio, siendo este último el puerto de embarque para la exportación de cobre, y de internación para el petróleo y algunos materiales pesados. En San Antonio, que está situado a 154 kilómetros de Rancagua, la Compañía posee dos estanques para almacenar petróleo, con una capacidad combinada de 115.000 barriles. Las instalaciones accesorias incluyen casa de balsas, cañerías, boyas, bombas, etc., y la Empresa hubo de adquirir 24 carros-tanques de ferrocarril para el traslado del petróleo hasta Rancagua.

La Oficina de Valparaíso efectúa los trámites necesarios para el embarque del cobre, en contacto permanente con San Antonio y Santiago. Además, Valparaíso debe atender a la internación de muchos artículos, repuestos y materiales para la Planta.

En Santiago está la sede de la Vicepresidencia y de la Gerencia Comercial de la Compañía, disponiéndose de un moderno edificio de propiedad de la firma, ubicado en calle Agustinas N.º 1389.





# SEWELL

Sewell es la ciudad donde reside el personal de empleados y obreros de la Mina, del Molino y de los otros departamentos ya nombrados. Su población se compone de unos 10.000 habitantes, aproximadamente.

Sewell ocupa una extensión de 418.500 metros cuadrados, más o menos. La topografía del lugar no ha per-

mitido la construcción de un campamento plano o semi-plano. Sus calles y viviendas van como escalando la cordillera.

Distantes unos tres kilómetros hacia arriba de Sewell, están los yacimientos mismos. Los niveles de explotación quedan a alturas que van desde 2.250 hasta 2.800 metros sobre el nivel del mar. Estos yacimientos cupríferos se hallan en la periferia de un milenario volcán.



“El Teniente” es la mina subterránea de cobre más grande del mundo. Se entra en ella por un ferrocarril eléctrico, de trocha angosta, que llega hasta el corazón de la masa rocosa, que contiene el mineral. Existen más o menos 342 kilómetros de galerías y avances principales, de los cuales 170 kilómetros son horizontales y 172 verticales. Hay nueve niveles de distinta finalidad; dos de ellos se mantienen actualmente en producción y los demás se emplean para el paso de la roca que viene de

los hundimientos, que constituyen la primera fase para extraer el mineral.

A la largo de las galerías, cada 6,60 metros, están las “buitras” o cavidades por donde el mineral cae hacia los niveles inferiores, donde es recibido en los carros. A cada lado de las “buitras” se abren chimeneas de 8 a 9 metros, que llegan hasta el corte donde se colocan los tiros de dinamita, los cuales son disparados sistemáticamente, dejando un vano por el cual la roca se hunde y se quiebra por propio peso, llenando las diversas chimeneas. Cada chimenea es enmaderada en su base, de tal manera que el mineral puede ser retirado en forma controlada. En seguida, el mineral se hace caer a través de sucesivas “buitras” interconectadas, hasta el nivel más bajo —Teniente 5—, donde se vacía directamente a los carros del ferrocarril eléctrico de la mina, que lo lleva a los buzones del Molino, en el terminal llamado “Punta de Rieles”. Este mineral contiene aproximadamente 2,10% de cobre.

La Planta Concentradora, conocida como el “Molino”, consta de las siguientes instalaciones y dependencias:

- Planta Chancadora.
- Molinos Marcy y Hardinge.
- Planta de Flotación.
- Planta de Retratamiento.
- Planta de Filtros.
- Planta de Acido Sulfúrico.
- Andarivel.
- Planta de Cal (Rancagua).
- Canal de Relaves y Tranque de Cauquenes.

El Molino comprende una superficie de 55.000 metros cuadrados y consta de 20 niveles.

Una vez que llegan a Punta de Rieles, los trenes de la Mina vacían el mineral en grandes depósitos en forma rectangular. De ahí el mineral cae a un piso inferior, donde es succionado por diversas máquinas denominadas "chancadoras", que lo van reduciendo a menudas piedrecillas y depositándolo, una vez que ha sido harneado, en correas transportadoras de goma, que lo llevan al nivel siguiente, donde es entregado a los molinos de bolas, en circuito cerrado, con clasificadores, unidades de flotación de aceite y celdas de aire. En esta parte del proceso, los minerales se mezclan con agua y se trituran extremadamente finos, liberándose así de la roca las diminutas partículas de sulfuro de cobre, que aparecen diseminadas y que se recuperan en seguida mediante el procedimiento de flotación. Luego se extraen el agua y los reactivos. La pasta oscura que se obtiene, con un contenido de 33% de cobre, es enviada por el Andarivel, en capachos de aproximadamente una tonelada, a la Fundición de Caletones, que dista 6½ kilómetros de Sewell, en línea recta. Este andarivel o tranvía aéreo es accionado en parte por fuerza de gravedad, y sus cables, de 4,5 centímetros de diámetro, descansan sobre torres de acero. Mueve simultáneamente 150 capachos, dependiendo el número de éstos, por día, del ritmo de la producción de cobre.

En el proceso de la concentración del cobre, en el Molino Mojado y donde se efectúa la flotación, se obtiene, como subproducto, la molibdenita, cuya fórmula química es  $\text{MoS}_2$ . La molibdenita contiene 60% de molibdeno puro ( $\text{Mo}$ ), producto que se utiliza para dar mayor consistencia al acero. Braden Copper Company es la única empresa en la América Latina que extrae este producto, el cual es exportado a Inglaterra y otros países europeos.

La Compañía ha tenido que enfrentar un serio pro-

blema con respecto a los relaves, que contienen el material estéril de la roca mineralizada, y que constituyen casi el 95% de las rocas extraídas en bruto. La Planta de Sewell descarga en tiempos normales 3.500 metros cúbicos de relaves por hora, y la canoa que los lleva hasta Parrón tiene 60 kilómetros de largo. En el trayecto hay 18 puentes de acero y 330 de madera. El puente más alto tiene 76 metros de elevación, y el más largo, una longitud de 346 metros.

El año 1936 se puso en servicio un nuevo depósito para la disposición de los relaves, el que se conoce con el nombre de Tranque de Parrón, ubicado dentro de la Hacienda de Cauquenes, y para lo cual la Empresa hubo de adquirir esa propiedad agrícola y destinarla, en gran parte, a recibir los relaves. En Parrón estos relaves son decantados en un gran tranque, cuya capacidad se calcula en 300.000.000 de toneladas de relaves, o unos 200 millones de metros cúbicos.

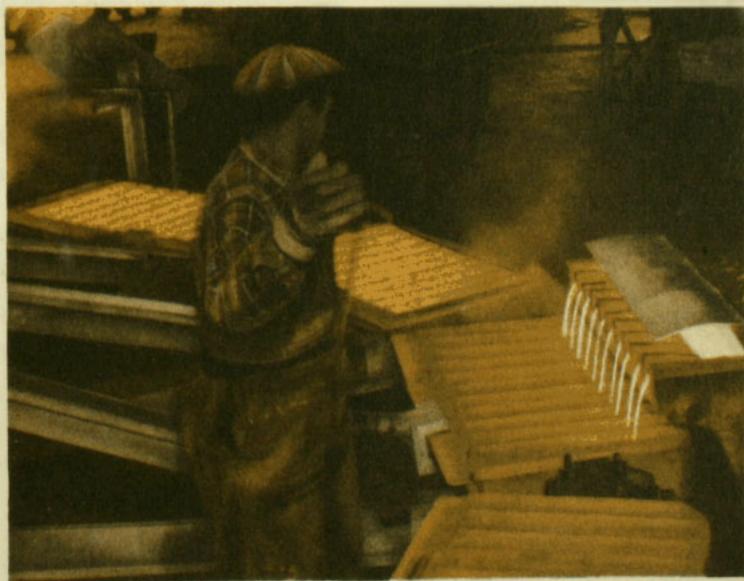
Junto a las grandes instalaciones del Molino se recorta contra las montañas de Sewell la chimenea de la Planta de Acido, que abastece el consumo de 40 toneladas diarias de ácido sulfúrico en el proceso de la flotación en el Molino. Esta Planta es del tipo de cámaras de plomo y en ella se emplea el método Gaillard-Parrish. La instalación incluye dos hornos tipo Wedge, de siete divisiones, para calcinar la pirita.

En Sewell está la sede del Servicio Médico de la Empresa, que es uno de los más modernos y mejor equipados del país. En total, se dispone de 181 camas, correspondiendo la mayoría al Hospital de Sewell (155 camas), el cual es atendido por 9 médicos de diferentes especialidades. En Caletones y Coya hay postas médicas con personal adecuado, y en Rancagua hay servicio médico parcial para empleados de la Compañía. El Servicio

Médico de la Empresa ocupa en total unas 130 personas en todos los recintos de la Compañía.

Toda persona que ingresa al servicio de la Compañía es sometida a un examen médico y se lleva un control de su salud desde el día en que fué aceptada hasta el día en que se retira.

Braden Copper Company ha ganado durante siete años consecutivos (1947-53) la competencia de Seguridad, auspiciada por el Consejo Interamericano de Seguridad, por haber logrado la más baja frecuencia de accidentes entre todas las minas similares de América Latina. Este es el resultado de la labor que realiza el Departamento de Seguridad de la Compañía, que tiene su asiento principal en Sewell y estaciones de seguridad en la Mina, en Caletones y en Rancagua. Las instalaciones para prevenir accidentes, combatir incendios, evitar emanaciones de gases, eliminar el polvo nocivo, etc., son las más modernas que existen y continuamente están siendo mejoradas.



# FUNDICION DE CALETONES

12,7 kilómetros hacia abajo de Sewell,  
por el ferrocarril (6,5 km. en línea recta), se encuentra la  
Fundición de Caletones, en una altura de 1.556 metros  
sobre el nivel del mar. En la Fundición y  
servicios anexos trabajan 850  
personas entre empleados y obreros, y la población total del  
campamento es de unos 3.000 habitantes.



Esta planta fué terminada en 1922 (la anterior estaba en Sewell, cerca del Molino), y recibe los concentrados de cobre de "El Teniente" por el andarivel ya descrito. La Fundición de Caletones ha sido ampliada desde entonces en varias oportunidades, introduciéndose los métodos más modernos de operación.

En épocas normales la Fundición recibe un término medio diario de 1,600 toneladas de concentrados de 33% de cobre, los que, por el moderno sistema de hornos tostadores de fogones múltiples, hornos reverberos y convertidores, se transforman en cobre "blister" de 99,43% y en cobre refinado a fuego de 99,92% de pureza. El cobre es embarcado en seguida en el ferrocarril de la Empresa a Rancagua, y de ahí, en los Ferrocarriles del Estado, al puerto de San Antonio, para ser exportado a diferentes partes del mundo.

Los tipos o moldes en que se vacía el metal en Caletones son los siguientes:

#### COBRE REFINADO (Tres Estrellas)

Lingotes de 35, 37 1/2 y 50 libras.

Cuñas de 235, 310, 355, 400, 500, 635, 675, 725 y 945 libras.

Panes o barras (Slabs) de 262, 283, 465, 510, 590 y 823 libras.

#### COBRE BLISTER O BESSEMER.

Panes o barras (Slabs) de 320 libras.

El cobre refinado a fuego tiene un sinnúmero de usos en las industrias, excepto en la elaboración de cables y alambres eléctricos, debido a que su pequeño margen de impurezas no le permite ser tan buen conductor como el cobre electrolítico.

En cuanto al "blister", este tipo de cobre se emplea en la fabricación de sulfatos para usos agrícolas.

Llama la atención al que visita Caletones la inmensa chimenea de la Fundición, que tiene una altura de 76 metros; su base tiene un diámetro de 18,25 m., y el diámetro en la parte superior es de 9,13 m.

Caletones está dotado de parques de acacios, jardines, campos de deportes, teatro, piscinas, escuelas, etc.



Coya dista 30 kilómetros de la ciudad de Rancagua, por ferrocarril. Es el asiento del Departamento Eléctrico. Igual que los Campamentos de Sewell y Caletones, Coya cuenta con toda clase de comodidades para la vida de los empleados y obreros. En Coya y Pangal trabajan para la Compañía unas 310 personas, entre empleados y obreros, siendo la población total de ambos campamentos de unas 1.200 personas, aproximadamente.

La fuerza eléctrica para todos los usos de la Mina, del Molino, de las poblaciones de los campamentos y del recinto de Braden, en Rancagua, se suministra desde las dos plantas hidroeléctricas de propiedad de la Empresa. Una de ellas, la Planta Cachapoal, en Coya, fué construída entre los años 1908 y 1910. En esta Casa de Fuerza hay cuatro turbo-generadores, que funcionan con una caída de agua de 125 metros de altura, produciendo 27.500 KW. normalmente, y un máximo de 30.500 KW.

Doce kilómetros más arriba de la localidad de Coya, en un afluente del río Cachapoal (río Pangal), se construyó en 1919 otra Casa de Fuerza, que consta de tres turbo-generadores, que trabajan con la

# COYA

## PLANTAS HIDROELECTRICAS

fuerza de una caída de agua de 460 metros y una capacidad de 22.500 KW. El tubo que lleva las aguas desde la bocatoma — donde se captan hasta 3,5 metros cúbicos por segundo— es de madera de pino rojo y tiene un largo de 3,9 kilómetros. La corriente generada por la Planta de Pangal es enviada a Coya por una línea de transmisión que se opera a 69.000 voltios, 3 fases y 60 ciclos, y desde esta última estación va una línea

similar hacia las subestaciones de Caletones y Sewell. Otra línea de transmisión, de 33.000 voltios, abastece las necesidades de la Compañía en sus instalaciones de Rancagua.

La bocatoma de Chacayes, construída en 1909-1910, capta hasta 25,5 metros cúbicos por segundo del caudal del río Cachapoal. El agua es llevada a la cámara de carga en Coya por un canal abierto de 12 kilómetros de longitud.

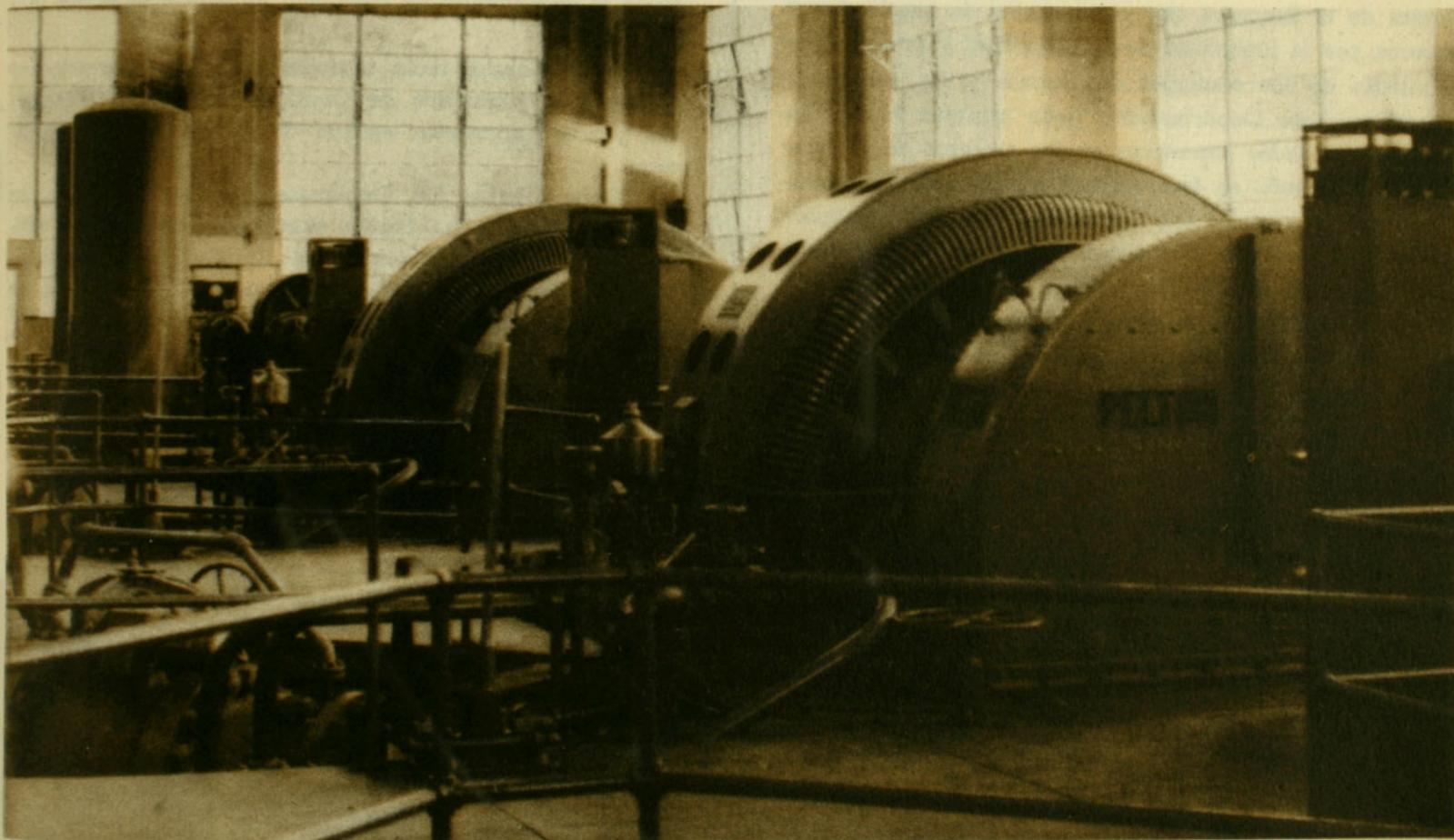
El último adelanto en las plantas hidroeléctricas de la Empresa ha sido la construcción de un tubo alimentador de Pangal a Coya. Estos trabajos empezaron en septiembre de 1951 y terminaron en septiembre de 1952. Esta nueva obra ha permitido

la utilización de la capacidad total de la instalación existente en Coya, con aumento de potencia de más o menos 6.000 KW.

Cuando empezó a operar regularmente la primera Planta Eléctrica, en 1911, entregó en ese año 1.935.635 KWH. En 1953 la energía entregada alcanzó a 328.690.902 KWH.

Situada en un valle de tierras fértiles, Coya es

una hermosa población levantada en medio de un parque. A pocos kilómetros de distancia se encuentra el Club de Golf o "Country Club", para empleados de la Empresa, hasta el cual llegan numerosos deportistas y familias de Sewell, Caletones, Coya y Rancagua, todos los fines de semana. Además de las excelentes canchas de golf, hay allí canchas de tenis, piscina y un casino.



La Empresa tiene su domicilio legal en Rancagua. Allí están sus oficinas generales, las bodegas de materiales, la estación del ferrocarril a Sewell, los talleres y la fundición de acero y de bronce, que proveen de diversos artículos y repuestos a la Planta.

En Rancagua está la sede del Departamento de Bienestar Social, que vela por la armonía en las faenas de la Empresa, por el bienestar de empleados y obreros, por la integridad de la propiedad y por el cumplimiento de los contratos de trabajo y los convenios colectivos. Este Departamento tiene también la tuición de las actividades deportivas en los recintos de la Empresa, cooperando en forma efectiva a su mejor desarrollo. Además, colabora con las autoridades educacionales del Estado mediante la mantención de los locales escolares y el pago de bonificaciones a los profesores.

El Ferrocarril de Braden tiene también sus oficinas principales en Rancagua. Corresponde a este Departamento atender al transporte del cobre desde Caletones a Rancagua; asimismo, al acarreo de materiales de cons-

# RANCAGUA

trucción, repuestos, maquinarias y petróleo para la Planta, y al transporte de pasajeros y mercaderías diversas desde Rancagua a Sewell y estaciones intermedias, siendo este servicio de carácter público entre Rancagua y Coya. Este ferrocarril moviliza, como término medio, una carga de 350.000 toneladas en el año, y en igual pe-

ríodo el movimiento de pasajeros alcanza a unas 300.000 personas.

En Rancagua están también las oficinas principales de los Departamentos de Contabilidad, Legal, Materiales, y una importante sección del Departamento Mecánico.

Dependientes del Departamento de Materiales, la Empresa posee ocho fundos madereros cerca de la ciudad de Temuco (provincia de Cautín), distante unos 600 kilómetros al sur de Rancagua. La producción se utiliza principalmente en la enmaderación de la Mina.

La Empresa ocupa en sus distintas actividades, en Rancagua, aproximadamente 1.600 personas, entre empleados y obreros.

