

2 copies for  
Consejo de los Fueros  
Carriles Nacionales  
and 1 copy for Conf.  
dential reports of Shell  
Each copy with its  
p maps

EXPLORACION GEOLOGICA DEL YACIMIENTO DE HIERRO

DE

EL CODITO.

(hacienda de La Pradera).

por

H. Hubach y L. Zanella.

Gráficos adjuntos. 2 copi

- 1) Plano General de los Yacimientos de Hierro y Cal de La Pradera.  
Escala 1:8 000.
- 2) Plano Especial del Yacimiento El Codito.-Escala 1:1 000
- 3) Columna Estratigráfica de la region Codito-Guamal.-Escala 1: 8 000
- 4) Perfil Geológico A-B. Rio Guamal-Filo del Codito. 1:8000.
- 5) Planos de Cálculo de Cantidad de Mineral de Hierro de la Zona de El Codito.-Escala 1 : 1 000
- 6) Plano general del D. Andrade 1:8000 (1 ejemplar)

11

Resumen.

La cantidad de mineral de hierro que se necesita para establecer una industria siderúrgica en La Pradera es de 5 500 000 toneladas.

En la zona comercial del yacimiento de hierro de El Codito hay una existencia mínima probable de 1.600 000 toneladas de mineral de hierro, determinada entre la Cota 0 de la quebrada de Arcabuco y la superficie de los silos de hierro.

Mediante trabajos de socavones de exploración (385m) y de clavadas (400m) se ~~establecerá~~ controlará el cálculo anterior y se determinará si se puede contar con 4 millones de toneladas adicionales, necesarias para fundamentar la industria siderúrgica.

La explotación de cal todavía no se ha definido. Se puede hacer o mediante un socavon en la quebrada de La Palma, o en las cabeceras de la quebrada del Salitre. Se ha recomendado la exploración mediante una derivación del socavon No. 4 en el lado Sur de la quebrada La Palma.

La existencia de carbon es evidentemente mas que suficiente para dar abasto a los Altos Hornos por todo el tiempo requerido. Es necesario hacer un ~~estudio~~ levantamiento geológico complementario de la zona de carbon en el lado oriental del ~~XXXXX~~ Valle de Subachoque, ~~XXXXX~~ quebrada de La Palma y, luego, proyectar un socavon al Este o Nordeste ~~XXXXX~~ del caserío de La Pradera para determinar el número y la calidad de los mantos.

Queda entendido que todos los socavones y clavadas son trabajos que estan proyectados de tal manera que servirán no solo para la exploración sino tambien para la explotación futura.

Exploracion Geológica del Yacimiento de Hierro  
de EL CODITO, Hacienda de La Pradera.

La hacienda de La Pradera <sup>con</sup> 11 000 <sup>fanegadas</sup> de superficie, se extiende al Norte y Nordeste de Subachoque, poblacion situada en la parte NW de la Sabana de Bogotá.

Los yacimientos de hierro de esta hacienda fueron objeto de explotacion de 1880 a 1900, cuando se trató de instalar la industria siderúrgica en La Pradera. El empleo de minerales de hierro de <sup>copa, de</sup> diversas minas y calidad, y el desconocimiento del valor comercial del yacimiento de El Codito han contribuido a hacer nugatorio el primer <sup>instalar la industria siderúrgica</sup> ensayo de beneficio industrial.

Estudios geológicos y planos de la hacienda

El único trabajo <sup>geológico</sup> publicado sobre los yacimientos de hierro es el del profesor R. Scheibe (Compendio de Los Estudios Geológicos Oficiales en Colombia. T.I. -pgs. 85-86.-Imprenta Nacional, Bogota, 1934). Se refiere al yacimiento de El Codito (no Condito) y es evidentemente el extracto de un estudio detenido. Lo que el profesor Scheibe llama la Veta Inferior, es el Silo Inferior en este informe, la Veta Intermedia es el Silo Superior; ~~la Veta Superior de R. Scheibe no se ha podido tener en cuenta porque su extension es evidentemente limitada.~~

De la hacienda de La Pradera existe un plano <sup>topográfico</sup> a escala de 1:8000, confeccionado por el doctor Andrade e intitulado: Comunidad de La Pradera en Subachoque y Tabio. -Junio de 1925. El plano, segun comparacion con nuestros levantamientos es correcto; las diferencias <sup>entre ambos</sup> mas bien se deben a errores de levantamiento por nuestra parte. El plano no se refiere de manera específica a las minas.

5

(a fines de Abril y principios de Mayo,  
 Para los fines de este informe, se hicieron los levantamientos topográficos y geológicos entre la zona de los minerales de hierro de El Codito y la parte oriental de la zona carbonífera del valle de Subachoque. El trabajo se hizo a cinta y con brújula geológica, controlando con esta las pendientes. Las elevaciones se determinó con altímetro; las cifras respectivas en el plano dan una elevación probablemente 170 m menor que la real. No se han corregido porque no se conoce la elevación exacta del caserío de La Pradera, de manera que solo las diferencias de elevación en el plano son de importancia.

Los trabajos de levantamiento se concentraron en la faja de mineral de hierro, extendida de Norte a Sur desde el Alto de Los Galeanos hasta el Alto de Golpe de Agua y quebrada La <sup>V</sup>alera. El levantamiento especial de la zona comercial entre el filo de El Codito y quebrada La Palma se ha dibujado a escala de 1 : 1000, mientras que el plano general se hizo a escala de 1 : 8000, <sup>conforme a la escala del</sup> ~~para relacionarlo con el~~ plano del doctor Andrade. Banderas blancas y los números de las muestras pintadas con sapolin en <sup>los silos</sup> ~~el mineral~~ y en las rocas, sirven como referencias en el terreno.

<sup>geología del</sup> La zona del Valle de Subachoque y de El Salitre se estudió de manera general con base en el plano del doctor Andrade.

-----

### Morphologia.

Las unidades morfológicas que abarca la hacienda de La Pradera son las siguientes:

- 1) Cordon de Subachoque que bordea el valle de Subachoque por el Oeste. En él se hallan los yacimientos de hierro y de cal de El Salitre.

- 2) Valle de Subachoque que asciende considerablemente hacia la division de aguas con Pacho. Representa la zona de carbon de la hacienda.
- 3) Cordon de Tabio ~~choque~~-Tabio, puesto entre los valles de Subachoque y Tabio. En la parte oriental se halla el yacimiento de Hierro de El Codito y los bancos de cal. En la parte occidental estan las minas de hierro de El Guamal, El Boqueron y El Quesero.

Al Oriente del cordon de Tabio sigue el valle ~~del rio Frio,~~ <sup>de Tabio.</sup>  
*El rumbo general de estos miembros es de Sur a Norte*

La elevacion de los cordones de Subachoque y de Tabio es considerable, o sea de 3000 a unos 3700 m.-Los valles de Subachoque y de Tabio ascienden de Sur a Norte de unos 2700 m a 3000 m y mas.

Los contactos entre los valles y los cordones siempre se hallan bien definidos, gracias a la diferencia de resistencia ~~de~~ <sup>de</sup> ~~contra~~ <sup>contra</sup> ~~la~~ <sup>la</sup> ~~erosion~~ <sup>erosion</sup> que ofrecen los pisos de Guaduas (valles) y de Guadalupe (cordones).

El valle de Subachoque y gran parte de los cordones adyacentes <sup>son</sup> ~~se des-~~  
~~agua por medio del~~ <sup>drenados por el</sup> rio Subachoque y ~~de~~ sus afluentes, entre los cuales el Guamal (+Carrizal) y el Salitre son los mas importantes. Las hoyas del Codito y de La Palma en el cordon de Tabio desaguan al rio Frio de la (parte alta del valle de Tabio) mientras que la quebrada La Galera y Guza van hacia Tabio.-

<sup>La zona de hierro</sup>  
El ~~yacimiento~~ (del Codito, comprendida en este informe entre la cumbre Norte del filo del Codito y la quebrada de La Palma, forma un filo agudo en el lado Norte de la quebrada Arcabuco que es precisamente el filo del Codito (o Codito Nuevo). Su elevacion mayor es de 3000 m y su base en la quebrada de Arcabuco se halla a 2790 m de altura (sin correccion).-Al Sur de la quebrada de Arcabuco, el filo se desvanece un tanto, hasta llegar al camino de Zipaquirá, al <sup>Sur</sup> ~~Norte~~ del cual no resalta topográficamente.

ESTRATIGRAFIA.  
(véase columna estratigráfica).

Las formaciones geológicas de la hacienda de La Pradera y su distribución es la siguiente:

(Cuaternario)

Piso de Guaduas. (Terciario Inferior). Forma el subsuelo de los valles de Subachoque y de Tabio. Es la formación carbonífera.

Piso de Guadalupe. (Turóniano y Senoniano). Forma los cordones de Subachoque y de Tabio. Se halla dividido en:

Guadalupe superior (Senoniano). Contiene las minas de hierro de El Guamal, El Bolqueron y El Quesero.

Guadalupe inferior (Turóniano). Contiene el yacimiento de hierro de El Codito en la zona de hierro de Alto de Los Galeanos hasta Alto de Golpe de Agua. En el cordón de Subachoque tiene las minas de hierro de El Salitre.

Piso de Villeta. Asoma en el eje geológico de los cordones de Subachoque y Tabio y contiene la cal.

*Del Guaduas al Villeta, las formaciones yacen en concordancia. La repartición de los pisos en la hacienda está puesta en los planos anexos.*

Quaternario. Las gravas, arenas y gredas del cuaternario cubren gran parte de la superficie del Valle de Subachoque y la zona de Llanogrande en el cordón de Tabio. En el mapa no se ha distinguido esta formación cobertiza.

Piso de Guaduas.

En el lado oriental del Valle de Subachoque, la mitad inferior del piso de Guaduas, comprendida entre el techo de la arenisca del Guamal y la superficie del piso de Guadalupe, tiene 420 m. El espesor varía de lugar en lugar.

Encima de la arenisca del Guamal, se observan arcillas grises, en parte carbonáceas con algunos mantos de carbon, uno de los cuales llega a tener cerca de 1 m. Este carbon <sup>nunca</sup> no ha sido explotado.

cuarzosa

La arenisca del Guamal es de grano medio a fino, dura, de color claro y está bien estratificada. Se halla bien expuesta en la confluencia de la quebrada Carrizal con el río Guamal y aguas arriba en este río. Se halla subdividida en dos horizontes areniscosos por un intermedio de arcillas de 10 a 12 m de grueso que lleva un banco de carbon de 0,45 a 0,50 m en la parte alta, inmediata a la arenisca superior. Este banco se ha explotado para los Altos Hornos de La Pradera, pero no es comercial por ser demasiado delgado.

Debajo de la arenisca del Guamal hay primero un nivel muy típico de arcillas pizarrosas oscuras, sobrepuestas a arcillas oscuras, frecuentemente carbonáceas y atravesadas por franjas de carbon que llevan concreciones grandes de siderita arcillosa bermeja, dura.

Dichas arcillas yacen sobre la arenisca del techo del conjunto principales que contiene los mantos comerciales de carbon del valle de Subachoque. Se halla dividido este conjunto arcilloso por cuatro horizontes de arenisca, uno de los cuales es el del techo y el otro el de la base (arenisca de La Guia de la Sabana). Actualmente, los mantos de carbon de este conjunto solo se explotan en dos sitios del lado oriental del valle de Subachoque, a saber en la mina del doctor Barrigas (manto de 0,72 m) y en la quebrada de Labrada Mina (1,20 m). En este último lugar hay otro banco de 0,8 m de grueso debajo del mencionado, pero está dividido por 0,4 m de arcilla (laja). Al Norte de la casa de don Leovigildo Chaves asoma el manto de la mina del Dr. Barrigas con un espesor de 0,80 m. Parece ser este <sup>manto</sup> uno de los mantos mejores para la explotación futura. -Aparte de estos hay otros bancos de carbon, cuya copa se observa, pero su espesor real no se puede fijar con exactitud.

El conjunto inferior, o sea el Franjeado del piso de Guaduas está compuesto de arcillas franjeadas, duras, que generalmente muestran alternación de franjas de arcilla y arenisca cuarcítica. Hacia la parte alta se halla una arenisca de 3 m de grueso que, en la quebrada del Salitre, lleva un banco de carbon denso de 1,20 m. Este no se observó en el lado oriental del valle de Subachoque.

16 También el valle de Tabio está formado por el piso de Guaduas. Se halla débilmente expuesto en los alrededores de la casa de don Celiano Silva, sobre el camino de Zipaquirá. El piso se halla ahí en posición invertida y por lo mismo los mantos de carbon pueden hallarse afectados y la explotación puede ser difícil.

#### Piso de Guadalupe.

a) Guadalupe) Guadalupe Superior.

El Guadalupe Superior <sup>es areniscoso.</sup> parece ser más grueso de lo que comúnmente ocurre (180 m) en la Sabana de Bogotá. Ello puede ser un efecto de la tectónica convulsiónada que lo distingue.

La arenisca superior, o sea la arenisca Tierna, siempre se halla bien expuesta al contacto con el piso de Guaduas. Debajo se halla un conjunto grueso con afloramiento de 4 pequeños horizontes de arenisca; los bancos intermedios que deberian corresponder a los Plaeners de Bogotá, se hallan cubiertos. Yace este conjunto sobre un horizonte de arenisca lajosa, bien estratificada de 20 a 30 m de grueso. <sup>Debajo</sup> ~~esta~~ siguen alternativamente bancos de arcilla, plaeners y de arenisca con un espesor considerable. Luego viene la arenisca inferior, compuesta de bancos gruesos de arenisca con intercalación secundaria de esquistos ~~arenosos~~ arcillosos arenosos, pizarrosos y de plaeners.

b) Guadalupe inferior.

Es muy difícil obtener un espesor real de esta formación <sup>debido a las</sup> por las complicaciones tectónicas. Su espesor se estima en 400 a 500 m.

En la parte alta está compuesta por esquistos arcillosos pizarrosos, notablemente arenosos que yacen sobre un nivel de areniscas de 10 a 15 m, bajo el cual se halla un banco de plaener arenoso de color claro que contiene una especie de *Inoceramus grande* (del grupo *labiatus*) con costillas granuladas. Este sirve de guía estratigráfica en el cordón de Fabio.

La parte inferior, de gran magnitud se halla compuesta de esquistos arcillosos pizarrosos que solo se vuelven arenosos hacia el nivel del *Inoceramus*. Hay bastante intercalación de esquistos arcillosos comunes. Fósiles no se han encontrado.

En la parte baja de la parte inferior se halla un horizonte muy típico de esquisto lidítico, expuesto a 30 m, y más encima del primer banco de cal del piso de Villeta. Este horizonte de 12 m y menos de espesor sirve de guía, pero no se halla expuesto en todas partes. A 15 hasta 20 m debajo se halla un banco de arenisca dura, pardo bermeja <sup>por su parte</sup> que se halla a poca distancia encima de la cal y entre esta <sup>arenisca</sup> y la cal, los esquistos pizarrosos contienen abundantes amonites e *Inoceramus* de tipo turoniano. También se encuentran algunos foraminíferos mal conservados.

Piso de Villeta.

Solo asoma la parte mas alta de este piso, formada de bancos de cal. <sup>propriadamente solo el banco</sup> Debido a que los esquistos arcillosos suprayacentes se descomponen y vuelven fácilmente (en greda), la cal se halla mayormente tapada por derrumbes. Solo se halla expuesta en la quebrada de La Calera y en la zona de Peña Negra. El banco de cal que asoma en Peña Negra tiene 0,95 a 1 m de espesor; el de La Calera parece ser mas grueso (expuesta solo una parte).

En la quebrada del Salitre, al Oeste de la casa de la hacienda de La Pradera, el piso de Villeta se halla cubierto bajo el rute del <sup>de cal</sup> yacimiento de sal. Un banquito/que se halla arriba del rute, ~~se~~ se presenta ocasionalmente en la parte alta del Guadalupe Inferior.

-----

### Téctónica.

En la construcción de las formaciones que componen el subsuelo de la hacienda intervienen plegamientos y fallas.

#### Plegamientos.

Los cordones de Subachoque y de Tabio son anticlinales, de carácter bastante complejo, y variable en la longitudinal. El anticlinal de Tabio está invertido ~~al~~ al Oriente y se distingue por una flexura en el límite con el valle de Subachoque. <sup>8</sup> El anticlinal de Subachoque asciende de la región al NW de la población de Subachoque y tiene un flanco oriental erguido hasta invertido, y bastante undulado. Al W de la casa de La Pradera se une con el anticlinal del Tablazo y forma hacia el Norte una cúpula ondulada.

Subplegamientos probablemente se presentan en ~~la~~ la zona anticlinal axial de la quebrada de Arcabuco. Es difícil de identificarlos en medio de los esquistos arcillosos y de la inversión oriental.

El eje del anticlinal de Tabio parece ser curvo hasta bruscamente curvo. Se le puede definir por los afloramientos de cal del Villeta superior. Una

#### Fallas. brusca debe suponerse en

En la quebrada del Salitre, el anticlinal de Subachoque se halla sobrescurrido al Oriente, de tal manera que la parte mas baja del Guadalupe inferior queda sobre la parte baja del Guadalupe superior.

Una falla diagonal bastante apreciable pasa por el flanco oriental del anticlinal de Tabio, cerca de la casa de Don Celiano Silva. En <sup>2</sup> su prolonga-

cion NW termina la bonanza de los silos de hierro de El Codito.

Una falla transversal o talvez una flexura debe presentarse a lo largo de la quebrada de Arcabuco, a juzgar por el revote hacia el Occidente que dan los silos de hierro al pasar del lado Sur al lado Norte de la quebrada.

Una falla, acompañada por el fuerte trituramiento de la arenisca Tierna del Guadalupe pasa por el camino de Zipaquirá en donde este comienza a descender al valle de Subachoque.

Es probable que en la zona axial del anticlinal de Tabio, en la quebrada de Arcabuco, ocurran sobrecurrimientos sucesivos, a juzgar por la sucesion estratigráfica en esa parte.

En los silos de hierro, no se ha podido determinar influencia <sup>Fuerte</sup> alguna de fallas o sobrecurrimientos. En el filo del Codito, tanto el Silo Inferior como el Superior se hallan entre esquistos pizarrosos sin indicacion de <sup>escurrimientos</sup> fallas. Lo mismo ~~se~~ sucede <sup>9</sup> en la quebrada La Palma. En medio de las complicaciones tectónicas que se presentan alrededor de los silos, ~~estaxregu~~ la regularidad del desarrollo de los silos puede interpretarse como síntoma favorable. -Lo único que influye en los silos de El Codito son pequeñas fallas de grada, de pocos metros de altura.

#### Yacimientos de la Hacienda de La Pradera.

##### Mineral de hierro.

Los minerales de hierro se presentan en el Guadalupe Inferior, además en el Guadalupe Superior y (como concreciones sin valor comercial) en el piso de Guaduas.

Los yacimientos de hierro que existen en la hacienda de La Pradera son:

~~El yacimiento del Salitre~~: una bolsa de varios metros de ancho, compuesta de limonita, con alta participacion de esquisto.

Yacimiento del Salitre: 1) una bolsa de varios metros de ancho, compuesta de limonita y esquisto, cerca del contacto del sobrecurrimiento axial del anticlinal del Salitre.

2) un banco lenticular de siderita, de 20 cms de espesor, en la parte alta del Guadalupe Inferior.

Yacimiento del Guamal: impregnacion de limonita y pequeñas concentraciones en vetas irregulares, en una falla menor de la Arenisca Tierna.  
(Cordon de Tabio, lado W)

Yacimiento del Boquerón: igual al yacimiento del Guamal, pero en la parte baja del Guadalupe superior.  
(Cordon de Tabio, lado W)

Yacimiento del Quesero: depósito de fuentes ferruginosas en forma de "Rasenerz" en la superficie del conjunto inferior de esquistos arcillosos y plaeners del Guadalupe superior. Extension superficial menor de una tercera parte de hectárea.  
(Cordon de Tabio, lado W)

general

Yacimiento/de El Codito, con extension hacia los Altos de los Galeanos y Golpe de Agua. Limonita y hematita en las copas; en El Codito con residuos de siderita y algunos afloramientos de siderita fresca.

110  
Entre los yacimientos citados, solo el de la zona de El Codito y extension es de importancia comercial.

En la zona general del Codito, hay que distinguir la zona del Codito propiamente dicho, comprendida entre la quebrada de La Palma y la cumbre del filo del Codito, y la zona de Golpe de Agua que sigue al Sur de la quebrada La Palma y la zona de Los Galeanos que queda al Norte del filo del Codito.

La zona del Codito es la de verdadera importancia comercial, mientras que las de Golpe de Agua y de Los Galeanos son un recurso que inspira poca confianza.

### Zona de Los Galeanos.

El mineral se presenta al contacto de los esquistos del Guadalupe inferior con <sup>la arenisca</sup> del Guadalupe superior; el que interesa se halla en los esquistos.

Hay dos secciones de afloramiento (vea Plano General).

La meridional tiene 500 m de longitud y el espesor de esquistos mineralizados varia de 3 a 8 m. Se trata de una alternacion de franjas y bancos de esquistos y limonita. Se estima que un término medio de 2 m sea limonita en toda la extension. Parece dudoso que este silo se profundice.

No fué posible determinar afloramientos intermedios entre la seccion Sur y la seccion Norte.

La seccion septentrional tiene 300 m de longitud y el espesor de la limonita con intercalacion secundaria de esquisto no es mayor de 1 m. La distribucion del mineral es mas irregular que en la seccion meridional.

Las muestras de mineral de hierro No. 26 y 25 se refieren, respectivamente a las secciones septentrional y meridional de la zona de Los Galeanos.

### Zona de Golpe de Agua.

Ella se extiende desde el lado Sur de la quebrada de La Palma y tiene 1,75 m de longitud. En el lado <sup>W</sup> de la quebrada de La Calera al Occidente del Alto de Golpe de Agua, hay <sup>41</sup> otra seccion pequeña de mineral de hierro que por ahora no conviene tener en cuenta (limonita con un espesor local de 0,5 m).

Desde el lado Sur de la quebrada de La Palma hasta ~~en~~ la Loma del Hierro (450 m) los silos de la zona del Codigo pueden ser explotables. En ~~esta~~ Loma del Hierro todavia hay un silo de 0,7 m de limonita. Su valor se decidirá por el socavon de exploracion No. IV del lado Sur de la

quebrada de La Palma.

Entre la Loma del Hierro y el Alto de Golpe de Agua, el terreno está densamente cubierto. El hecho de que ya en Loma del Hierro, el silo expuesto sea delgado, hace aconsejable no abrigar esperanzas sobre condiciones comerciales de esta sección.

En el Alto de Golpe de Agua se presentan otra vez alternaciones de mineral de hierro y esquistos ~~xxxxxxx~~ <sup>de</sup> espesor en dos niveles. El inferior (oriental) tiene 1,8 hasta 0,6 m de espesor, el ~~esp~~ superior 0,4 m.

Valor de las zonas de Los Galeanos y Golpe de Agua.

Los silos no son compactos, <sup>son</sup> de espesor variable y no hay indicaciones precisas acerca de que sigan a la profundidad. Por estas razones, se les descarta de los cálculos de mineral.

ZONA DE EL CODITO (véase Plano Especial)

De acuerdo con la presentación de los silos, se le divide en la sección que queda al Norte de la quebrada Arcabuco y en la sección al Sur de esta quebrada. Aquella muestra dos silos compactos, a 30 m de distancia uno de otro. Esta se caracteriza por silos en lo general compactos, pero localmente alternados con esquistos, que van a corta distancia uno de otro.

En la sección al Norte de la quebrada de Arcabuco, el Silo inferior se halla bien expuesto. Aumenta de 2,75 m de espesor en el extremo Sur a 4 m, en una distancia de 130 m al Norte. Luego disminuye hasta llegar a 1,9 m en la parte N del Filo de Codito, donde está cortado por una falla de mineral. No se han encontrado señal intermedia/entre esta falla y el afloramiento de 2,10 m de espesor que se halla <sup>mas</sup> al Norte. 112

En toda la extensión, el mineral es compacto y contiene algunas cavidades. Residuos de hematita son raros; ellos indican que el Silo inferior se vuelve siderítico hacia la profundidad.

El Silo Superior se halla en la actualidad ~~may~~ mal expuesto. Su espesor es de 2,6 m arriba del camino de Arcabuco, luego se halla cubierto en una larga distancia y ~~vuelve~~ se presenta con un espesor de 2 a 2,1 m en la parte Norte del filo. R. Scheibe, quien lo conoció/<sup>como Veta Intermedia</sup> cuando estaba mejor descubierto, informa que el espesor sube hasta 4,2 m (probablemente cerca del camino de Arcabuco). El mismo autor se refiere a la Veta Superior con 0,8 m de espesor. Esta no se ha podido identificar en la actualidad y es probable ~~que~~ que se desvanezca hacia el Norte. - Como mineral, el Silo Superior ofrece las mismas características como el Silo Inferior.

En la sección al Sur de la quebrada de Arcabuco, los afloramientos son hoy en día escasos. El primer afloramiento se encuentra en la quebrada del Codito, donde un silo inferior tiene 1,10 m y uno superior 1,55 m. Los tajos de trabajos antiguos indican su continuación hacia el camino de Zipaquirá. Luego asoman los silos en la quebrada de La Palma, donde al parecer el inferior y el superior están unidos, dando un grueso de 6 m, pero con intercalación de esquitos. Encima se hallan dos bancos de siderita con bivalvas; el inferior tiene 0,9 m de espesor en la quebrada, mientras el superior tiene 0,60 m, estando dividido en dos por un intermedio de 0,7 m de esquito. Estos bancos de siderita parecen adelgazar hacia el Norte, pero pudieran ser útiles en el futuro, ya que se manifiestan también hacia el Norte, pudiendo relacionarse con la Veta Superior de R. Scheibe en el lado N de la quebrada de Arcabuco. No hay indicación de disminución de espesor en todos los silos hacia la profundidad.

Calidad del mineral de la ZONA DEL CODITO

13

En las copas, el mineral se halla hidroxidado y se presenta como limonita y ? hematita. Hacia la profundidad probablemente se convierte en siderita, a juzgar por residuos que contienen los silos.

Para los efectos de la determinacion correcta de la calidad ~~y de~~  
~~contenido en hierro~~, se han recogido las muestras M 4 hasta M 21, con peso  
aproximado de 1 arroba cada una, en toda la zona de interés comercial. Los  
sitios de las muestras se hallan en el Plano Especial y han sido ~~marcadas~~  
señalados *con pintura*  
~~en~~ ~~los~~ ~~silos~~, dondequiera que esto fué posible.

Las Muestras, juntos con otras de menor importancia, estan siendo  
examinadas en el Laboratorio Químico Nacional del Ministerio de la Eco-  
nomia Nacional.

CANTIDAD DE MINERAL DE HIERRO EN LA ZONA DEL CODITO, encima del nivel de la  
Cota 0.

*Véase Planos de Cálculo.*

La Cota 0 se halla arriba de la confluencia de las quebradas  
Arcabuco y Codito, en el lado Sur de la quebrada de Arcabuco. La eleva-  
cion altimétrica es de 2790 m en el Plano General. En el Plano Especial,  
la elevacion de los distintos sitios es referida a la Cota 0.

~~con el fin de hacer un cálculo razonable~~, El espesor/medio de los silos  
se ha reducido considerablemente, dado que los afloramientos no son con-  
tínuos. Asimismo se ha reducido la densidad del mineral, con el fin de  
tener en cuenta impurezas y oquedades.

En la seccion Norte de la quebrada de Arcabuco, se ha calculado  
la superficie de los dos silos por separado; ~~en~~ Sur ~~ha~~ ~~convenido~~ hacer  
~~en~~ dicho cálculo de los silos en conjunto.

Del Plano Especial se han derivado los cuatro cuadros de cálculo  
que acompañan este informe. El resultado es el siguiente:

Seccion	SILO SUPERIOR.....	500 000	t de mineral de hierro			
Norte	SILO INFERIOR	700 000	t " " "	"	"	"
Seccion		80 000				
Sur	SILOS CONJUNTOS	360 000	t # " "	"	"	"
<b>TOTAL</b>		<b>160 0000</b>	<b>t " " "</b>			

*Las cifras han sido redondeadas*

CANTIDAD DE MINERAL DE HIERRO NECESARIA COMO BASE INDUSTRIAL

Esta cantidad <sup>de 1.600 000 t de mineral de hierro</sup> es en principio favorable e indica la conveniencia de hacer la exploracion de los silos con socavones <sup>y clavadas</sup> con el fin de determinar si existe la cantidad necesaria que garantice la vida de ~~xxxxxxx~~ una industria siderúrgica.

La cantidad necesaria para este efecto se estima en 5 500 000 t de mineral de hierro, teniendo en cuenta un consumo diario de 300 toneladas en 50 años.

Dado que el espesor del mineral de hierro no ~~tiende a~~ <sup>se</sup> mejora hacia la profundidad y a que se puede <sup>al mineral</sup> esperar que ~~se~~ <sup>se</sup> convierta en siderita, se puede esperar que bajo el nivel de la Cota 0 exista la cantidad restante entre la existencia calculada y el consumo total, o sea 4 millones de toneladas. Para este efecto se calcula que habrá que bajar por los silos unos 200 m abajo de la Cota 0.

Socavones de exploracion.

Trabajos mineros de Exploracion

Se han presupuestado 4 socavones de exploracion, marcados en el Plano Especial con los números 1 hasta 4. Dos de ellos se hallan en la quebrada de Arcabuco y otros dos en la quebrada de La Palma.

Estos socavones entraran primero horizontalmente y luego <sup>(en clavadas)</sup> bajaran por los silos, siguiendo su cuelga. Los esquistos pizarrosos en que se hallan los silos son duros y seguramente ~~seran sólidos~~ se sostendran los socavones, sin ademar, en extensiones <sup>15</sup> grandes. No es posible decir qué cantidad de agua se encontrará al bajar en cuelga por los silos, pero es de suponer que ella se pueda vencer económicamente.

*Los puntos de partida de los socavones se hallan marcados en el terreno con estacas y los números respectivos.*

El socavon No.1., del lado Norte de la quebrada de

~~Arcabuco~~

Arcabuco tendrá un rumbo de 310 grados, magnético. La longitud hasta encontrar el Silo Inferior será de 95 m aproximadamente. Dado que los Silos Inferior y Superior tienden a abrirse hacia el Sur, hay que contar con una longitud adicional de 60 hasta llegar al Silo Superior. La longitud presupuestada del Socavon No. 1 por lo tanto será de 155 m aproximadamente. Al encontrar el Socavon horizontal No. 1 el Silo Inferior, bajará 200 m en cuélgaporedicho silo. Luego, en la base de 200 m se comunicará con el Silo Superior.

El Socavon No. 2 <sup>que marca la Cota 0</sup> tendrá un rumbo magnético de 250°. La longitud no se puede precisar, porque los silos de Hierro están cubiertos y describen probablemente un codo. Se estima que la longitud del Socavon No 2 será de 60 a 70 m. De los resultados que dé la clavada de 200 m en el Socavon No. 1 y de los que dé la sección horizontal del Socavon No. 2 se deducirá si habrá que hacer otra clavada de 200 m en uno de los silos que encontrará el Socavon No. 2, o si se puede avanzar desde la base de la clavada del Socavon No. 1 por el silo superior hacia el Suroeste.

Los Socavones No. 3 y 4 se hallan en la quebrada de La Palma (Plano Especial).

El Socavon No. 3 es corto en la sección horizontal. Tiene 45 m de longitud y su rumbo es de 325° magnético. Al encontrar el silo, bajará por este 200 m en cuélgay desde la base se avanzará hacia el Sur y el Norte por el silo, en distancias de 50 m en cada sentido.

El Socavon No. 4, ubicado en terreno fangoso, avanzará primero con rumbo 180° en una distancia de 40 m, luego se dirigirá con rumbo de 250° y una longitud de 70 m a encontrar el silo. La longitud total es de 110 m aproximadamente.

La longitud total de los socavones No. 1, 2, 3 y 4 en las secciones horizontales, será de 385 m aproximadamente. Por lo pronto se proyectan solo dos clavadas (Socavones No 1 y 3) con una longitud total de 400 m. En total

~~Las clavadas~~ los socavones y las clavadas tendran una longitud de 785 aproximadamente.

En relacion con la organizacion de estos trabajos, conviene tener en cuenta las experiencias/técnicas y económicas, obtenidas en el Nuevo Tunel del Tequendama, hecho por las Empresas Unidas de Energia Eléctrica en Bogotá, bajo la direccion del Ingeniero Jefe de las Empresas, don Jaime Samper.

-----  
CAL.

La caliza se halla en el Villeta superior. Debido a que los afloramientos se hallan cubiertos con derrumbes, no conviene explotarlás con socavones que entren por estos derrumbes.

El sitio indicado para explotar la cal es el lado Sur de la quebrada de La Palma. Desde la recta Sur del Socavon No. 4, se puede hacer una derivacion horizontal con rumbo Sureste, curvándola a los 50 m hacia el Este hasta encontrar el banco de cal que anteriormente se explotaba en el predio de Luis Silva.

La cantidad no se puede calcular, sino cuando se haya hecho este socavon de exploracion. Parece que hacia las cabeceras de la quebrada del Salitre, al Oeste del caserio de La Pradera, aflora el piso de Villeta con cal en condiciones favorables. Dicho lugar no se ha podido estudiar de cerca. Es de interés porque queda relativamente cerca del sitio de los Altos Hornos de La Pradera.

18

191

CARBON.

La zona indicada para la explotación de carbon es el lado oriental del Valle de Subachoque. Esta zona todavía no se ha podido estudiar definitivamente. Las exploraciones hechas demuestran la existencia de un manto de carbon explotable de 0,72 m en las minas del Dr. Barrigas que aumenta a 0,80 m de espesor al Norte de la casa de don Leovigildo Gómez y puede coincidir mas al Norte con el manto de 1,2 m en la quebrada de La Mina. Aparte de estos mantos seguramente hay otros que son explotables, pero hay que identificarlos mediante un estudio y cateos complementarios.

La calidad del carbon se está estudiando en el Laborat<sup>o</sup>ri<sup>o</sup> del Ministerio de La Economía,

La cantidad todavía no se puede precisar, pero es seguro que es muy superior a la que requiere el servicio de Altos Hornos en 50 años de vida.

-----  
-----  
Ubicación de los Altos Hornos.

El sitio mas indicado para la ubicación de los Altos Hornos es el del plano al Sur del caserío de La Pradera, por donde se puede hacer un ferrocarril en plano hacia el centro ferroviario de ~~xxxxxxx~~ Facatativá. En la inmediación se puede hacer la explotación del carbon. El mineral de hierro y de cal se puede transportar mediante un cable aéreo de 4,5 km de longitud-que pase por el boqueron de ~~xxxx~~ Llanogrande- desde la Cota 0 en la quebrada de Arcabuco hacia el sitio de los Altos Hornos.

Bogotá, Julio 27 de 1940

*H. Hubach*  
H. Hubach, geólogo

L. Zanella, geólogo ayudante.