

ESTUDIO DEL CARBON DE LA REGION AL NORTE DE TOCAIMA,
para los fines de abasto de la Fábrica de Cemento
DIAMANTE, en Apulo-Naveta.

Debido al aumento ^{de 300 t diarias de cemento} de la capacidad productora ^{C. A.} de la Compañía de Cemento Diamante, situada al E de Apulo, y por las dificultades con que ha tropezado hasta ahora el abasto con carbon de esta fábrica, se han dado los pasos necesarios para adquirir un yacimiento de carbon que garantice el abasto libre y económico de la fábrica.

Dentro del radio de transporte económico-ya sea por el ferrocarril de Girardot o por una via de cable aéreo- se hallan ~~los~~ yacimientos de carbon ^{que bordean la serrania de La Virginia por el lado Suroccidental y que terminan hacia el NE en la ensenada de Acuata. Este} que bordean la serrania de La Virginia por el lado Suroccidental y que terminan hacia el NE en la ensenada de Acuata. ^{que tambien en este manto explotable de carbon} El lado Norte de dicha serrania se hallan los terrenos carboníferos de Jerusalem, a los cuales tambien pertenecen los yacimientos del Alto del Roble, de la familia Forero. ^{prescrito} Dentro del radio ~~sikada~~ no hay mas zonas de carbon. (véase croquis)

El terreno del Alto del Roble se halla a una distancia de unos 14 kms por la via de cable aéreo de la estacion de San Joaquin, al Norte de Apulo. Existen ahí dos o tres mantos explotables con carbon de buena calidad, pero ellos se hallan en posicion erguida y ofrecen los inconvenientes a que aludiremos en este texto. Tanto por la distancia a San Joaquin como por el transporte de este lugar hasta Apulo y especialmente por la posicion erguida de los mantos de carbon, no se puede recomendar ^{os terrenos carb. al S y SE de Jerusalem, aparte de mostrar esta zona. condiciones tectónicas desfavorables, dista mucho de Apulo. del lado SW de la serrania de La Virginia} Se habia pensado en aprovechar los terrenos carboníferos/que se hallan entre La Virginia y el límite meridional de la hacienda Alsacia ^{a precios bajos} porque ahí se pueden adquirir/haciendas y fincas en que no se sabe que hay carbon. Sin embargo aun cuando el manto ^{principal} ~~explotable~~ de carbon se extiende en condiciones explotables desde el Norte de Tocaima hasta mas allá de La Virginia

En el terreno de la convergencia se halla la region carbonífera de Tocaima, representada por un plano mas o menos aterrazado ~~con~~ ^{extendidas} al cual se agregan algunas lomas/hacia el pié de las citadas serranías. ^{está recorrido por la quebrada Acuatá y sus afluentes} La altura del plano es de unosm y se halla en consecuencia dentro de la zona de tierra caliente, distinguida por un clima en general seco, y por lo tanto sano. En tiempos de verano escasea el agua, pero se mantienen las fuentes sulfurosas de uso medicinal. La falta de agua, en caso de necesidad, probablemente se puede subsanar mediante pozos que se hagan en los cascajos al lado de los cauces de las quebradas del plano.

Desde Tocaima conduce un camino carreteable hacia las minas de Alsacia, situadas al ~~Norte~~ Noroeste de Tocaima y otro va hasta la mina del Totumo, al Norte de Tocaima, y se puede utilizar en tiempos de sequia hasta la region de las minas de La Lorena etc, Estas vias se hallan actualmente poco cuidadas, pero se pueden arreglar con poco costo.

Geología.

Dato estrat. ignific.
La zona carbonífera al Norte de Tocaima, hasta donde ella tiene interés comercial, está formada ^{en la superficie} por los depósitos aluviales (vegas) y diluviales (terrazas, como la de Tocaima). Las rocas que se hallan debajo ^{arcillosas (sobre todo) y areniscos} de dichos depósitos superficiales del plano son las que encierran el carbon y se llaman en conjunto piso de Guaduas. Este por su parte yace en discordancia leve sobre el piso de Guadalupe que forma con sus capas silico-arcillosas y margosas las serranías de Guacaná y de La Virginia.

Respaldo. El piso del Guaduas en esta región contiene solo un manto explotable, dividido en dos por una laja esquisto-arcillosa hasta finamente areniscosa de espesor variable. Este manto se halla a unos ^{el contacto} 100 hasta 150 m sobre ~~la base~~ del piso de Guaduas con el de Guadalupe y se desarrolla con algunas variaciones, pero en lo general regularmente por la region carbonífera al Norte de Tocaima (Alsacia y Totumo hasta Lorena). Las variaciones consisten en una ligera disminucion de la magnitud del manto (doble) de carbon desde la region de Lorena hacia el Sur (Totumo) y hacia el Suroeste (Alsacia). En las mismas direcciones aumenta término medio la magnitud del intermedio lajoso, en mayor proporcion hacia el Sur (Totumo) que hacia el SW (Alsacia). Las medidas de magnitud de los mantos son las siguientes con respecto a las tres minas visitadas

que al mismo tiempo son puntos mas o menos extremos en el área carbonífera explotable en las condiciones actuales.

SUR	Suroeste	Sur	Norte
Mina Alsacia	Mina Alsacia	Mina Totumo	Mina Lorena
Manto superior (Secundario) Intermedio(laja)			
Manto inferior (Principal)			

Los datos indican que en el lado de Totumo, la magnitud del intermedio de laja es grande y que por este motivo ~~no es factible~~ apenas será explotar los dos mantos. En Alsacia la magnitud del intermedio es mediana y puede ser útil para rellenar las cavidades que deja la explotación del carbon en la parte baja de la hacienda. Sin embargo no se puede saber si la magnitud del intermedio no aumenta hacia esta parte baja, y aun parece ser así porque el examen en Lorena demuestra que la laja aumenta término medio hacia el eje del valle. Este asunto, del cual depende en Alsacia la utilización del manto superior, no se puede resolver sino mediante una perforación o un apique, localizados en la ribera derecha del Acuata, en el sitio indicado en el croquis.

Datos tectónicos (construcción geológica)

A rasgos generales, la región carbonífera al N de Tocaima es la estribación Norte del amplio sinclinal complejo que se desarrolla entre las serranías de La Virginia y Agua de Dios y que se obstruye hacia el NE en la ~~serranía~~ serranía de Guacaná. Las citadas serranías son anticlinales.

Un dato esencial para la apreciación y para la explotación del carbon consiste en que la estribación al Norte de Tocaima no es un sinclinal sencillo que asciende hacia el Norte, sino que está subdividido por un suave anticlinal que parece desvirtuarse hacia el Sur o el Suroeste. Este ~~anticlinal~~ subanticlinal resalta en el primer perfil que dibuja Scheibe en su plano del Norte de Tocaima, pero no se ha indicado en los siguientes que pasan por Alsacia y Totumo. Una evidencia de su existencia está dada en Alsacia por la estribación sinclinal en la loma al E de la mina de Alsacia que se levanta hacia NNE y representa el subsinclinal que ~~se forma~~ se forma al lado de la serranía de La Virginia. Como entre este subanticlinal de Alsacia y el subsin-

clinal del Totumo (del lado de la serranía de Guacaná) debe levantarse algo el nivel del piso de Guaduas, resulta la posibilidad de bajar un apique principal en el plano a orillas del río Acuatá que puede servir para explotar una región ~~vastasa~~ de carbón hacia el N, W y E. Se calcula que el carbón podrá encontrarse ahí a unos 70 m de profundidad. Se tiene además la ventaja de que por ese apique se puede hacer la extracción del agua en toda la zona explotable desde él. ^{es} pues un punto de importancia comercial y al mismo tiempo de economía.

En cuanto al agua que puede haber en las minas, relacionado con la construcción tectónica y la permeabilidad de los estratos, hemos de poner de presente que ~~muy~~ ^{probablemente} no se justifica el temor ~~de~~ ~~que~~ ~~debajo~~ ~~del~~ ~~plano~~, o sea en el sinclinal, el aflujo de agua en las capas pueda impedir o al menos dificultar mucho la explotación de carbón. En efecto nos ha ~~surprendido~~ que tanto en El Totumo como en Lorena las explotaciones ~~hayan~~ que han bajado ya considerablemente (hasta niveles que permiten juzgar ^{las condiciones de agua} / del nivel del apique a orillas del río Acuatá en Alsacia) no han encontrado sino muy lentas ~~infiltraciones~~ y escasas infiltraciones. Este dato es muy satisfactorio porque da margen ^{carbon en} ~~amplio~~ para la explotación de prácticamente todo / el subsuelo del terreno carbonífero al Norte de Tocaima y da al interesado ~~en~~ adquirir el carbón, la posibilidad de escoger el terreno que se le ofrece en mejores condiciones, advirtiéndole que en todas ^{estas} / partes es explotable el manto inferior que tiene la misma y en general mayor magnitud como el manto de carbón que se explota en la hoyada del Salto de Tequendama en condiciones económicas bien satisfactorias.

Otra ventaja que se relaciona con la tectónica - que solo aprecia debidamente quien conoce más o menos bien los terrenos carboníferos de Colombia - es que el sinclinal carbonífero y sus subplegamientos sean suaves, excepto en la parte de Alsacia, limítrofe con la serranía de La Virginia. El suave plegamiento no ha variado la consistencia del carbón y éste por lo tanto se halla en bloque, es decir firme y no triturado y estrangulado de lugar en lugar. Se ve inmediatamente los efectos ~~de~~ ~~los~~ ~~trituradores~~ e irregularizadores ~~de~~ ~~los~~ ~~mantos~~ ~~de~~ ~~carbón~~ que provocan generalmente las partes fuertemente plegadas en el citado borde carbonífero de Alsacia (hacia la serranía de La Virginia), ahí las

Para obtener resultados precisos, el señor ingeniero Acevedo se ha encargado de tomar las muestras necesarias de los mantos en los puntos indicados por el suscrito.

El carbon/^{segun Reichenbach}es durítico, pero contiene bastante material vitrítico y en cambio poca fusita. La investigacion microscópica indica que proviene en ~~su~~ mayor parte de selvas de pantanos.

La explotacion del carbon.

La explotacion en El Totumo y en La Lorena se hace con medios rudimentarios, bajando con un socavon inclinado hacia los mantos y ~~siguiendo por dentro~~ explotando estos en galerias y dejando machones. Ademas se han instalado lumbreras para la extraccion del carbon y del agua en vista de que la explotacion se hacia espaciosa. De esta manera se ha explotado un cuadro muy grande en La Lorena y otro menor en El Totumo. En esta última mina parece perdido el carbon/^(o la mayor parte)que se halla encima de la galeria de explotacion del socavon. En Lorena parece que las explotaciones han avanzado bastante hacia el límite con Alsacia, pero como no existen planos de las minas, es difícil darse cuenta de la situacion real.

Una explotacion sistemática y bien dirigida se habia instalado (Parrish) en Alsacia donde se avanzó un socavon hacia la seccion erguida del manto de carbon. El trabajo con sus sobreguias, tambores y guargüeros se abandonó por razones de depreciacion del carbon, lo que se ~~ve~~ deduce claramente de las buenas condiciones de explotacion en que quedó la mina. ~~Un ensayo~~ La cantidad de carbon que puede haber en esta parte sobre el nivel de la galeria de explotacion y sobre la longitud de la hacienda al pié de la serrania de La Virginia se calcula en unas 30 000 toneladas/^(30 % cisco)efectivamente explotables, haciendo un 20 % de reduccion por pérdidas, valor que es alto para la explotacion bien dirigida. Un apique que al E del socavon se habia iniciado en Alsacia y que llegó hasta 37 m de profundidad, se suspendió porque era dispensable entonces.

Las condiciones/^{muy regulares}en que se presenta el carbon en el subsuelo del terreno al N de Tocaima permite hacer ^{una}la explotacion ~~con métodos~~ ^{metódica} sistemas y útiles con ~~métodos~~ sencillos y modernos, lo que pocas veces es el caso. Para

lograr este fin, una vez fijado el terreno que se va a explotar, ~~hacer~~
~~hacerse un plan de explotacion~~ un ingeniero de minas, bien versado en
 y familiarizado con las vicitudes del la mineria de Carbon en C.
 geologia, debe hacer un plan de explotacion ~~que~~ abarque todos los traba-
 jos que se deben ~~hacer~~ hacer, circunstancia que no impide seguir la
 explotacion en las actuales condiciones, mejoradas hasta donde se pueda,
 porque en las tres regiones que he vistado se puede extraer de esa manera
 suficiente ~~carbon~~ carbon durante el tiempo que exija la determinacion
 del plan de trabajos. Tengo por seguro que en esta forma el precio de
 extraccion del carbon se puede reducir a un ~~precio~~ precio insignificante, muy
 inferior al que rige hoy dia, y en cantidades que abastecen por demas
 las necesidades de la Fábrica en La Naveta.

Cálculos de las existencias de carbon.

El lote carbonífero al Norte de Tocaima tiene una superficie
 de kilómetros cuadrados. Para el carbon esta superficie aumenta,
 debido a que los mantos tienen en general leve, y en parte fuerte incli-
 nacion. Sin embargo este aumento no se tendrá en cuenta.

La magnitud del manto doble, ^{en su totalidad} explotable/probablemente en mas de
 la mitad del área y en la otra mitad solo por el manto inferior. La mag-
 nitud del manto doble, ^(explotacion de los dos mantos) en Lorena es de 1,50 m aproximadamente, cifra esta
 que se reduce a 1,30 m. En Alsacia ^(parte central y Sur) y Totuma, donde preliminarmente se con-
 sidera que solo se pueda explotar el manto inferior, ^{y en El Totuma} este tiene de 0,80
 a 1,00 m y como medida ~~de cálculo~~ de cálculo se toma 0,80 m.

La densidad del carbon es en general de 1,2.

La cantidad existente de carbon en la region al Norte de Tocai-
 ma, delineada en el croquis, es en cifra ^{baja} ~~mínima~~ de:

De esta cantidad existen en la hacienda de Alsacia (con superfi-
 cie de has)

..... t de carbon

En el lote de Lorena existen

En el Totuma existen:

Respaldo carb.

Comparacion de las minas de carbon de Alsacia,
Totumo y Lorena.

Las tres minas tienen buen carbon, explotable económicamente.
En las tres hay que explotar definitivamente con apiques poco profundos.
La mina del Totumo abarca una superficie relativamente reducida.

y por lo tanto la cantidad de carbon es relativamente baja, pudiendo contarse solo con las existencias que hay de la actual galería del socavon para bajo, ^{que se halla} apenas en estado de explotacion. En esta parte solo el manto inferior se puede explotar bien, aunque sí en condiciones enteramente satisfactorias. Los trabajos actuales han tropezado con muy poca agua que se extrae con baldes. No hay irregularidades tectónicas, ni se prevén.

Mas favorables son los predios planos que se extienden al Norte del Totumo, hacia Lorena, porque hacia el Norte debe disminuir el grosor del banco intermedio de laja y de esta manera se vuelve factible la explotacion del ~~ya doble~~ manto doble íntegro (mantos inferior y superior).

En la parte central y Sur de Alsacia se juzga preliminarmente que sea explotable solo el manto inferior. En la parte septentrional debe serlo tambien el manto superior porque en las labores contiguas de Lorena ~~existen~~ el intermedio tiene poco espesor. De acuerdo con su gran superficie, la hacienda ofrece la mayor cantidad de carbon entre los tres lotes estudiados. Las condiciones tectónicas acusan que se puede bajar un apique ^{al carbon} de unos 70 m de profundidad ~~en la zona principal~~ situado a orillas del Acuatá, al E de la mina actual. Con este apique se puede explotar económicamente toda la parte que queda de ahí al Norte y el Oeste y aun la parte suroccidental de la hacienda. La afluencia del agua muy probablemente será escasa. La mina actual (Parrish) da margen para explotar ~~inmediatamente~~ unas 30 000 toneladas, de las cuales un 30% será cisco.

La mina de Lorena está en explotacion bastante avanzada, pero guarda seguramente mas de las dos terceras partes del carbon. En ella se pueden explotar los dos mantos que componen el manto doble. Ahí el carbon tiene mayor ancho () y se puede coger desde sus afloramientos, pero hay necesidad de hacer piques.

R. SCHEIBE: CROQUIS GEOLOGICO DE LA REGION CARBONIFERA AL NORTE DE TOCAMA

COMPLEMENTADO POR E. HUBACH CON DATOS SOBRE SUBPLEGAMIENTOS, EXTENDIDOS TAMBIEN A LOS PERFILES.

Escala: 1:25,000

- CONSIGNACIONES SIMBOLICAS**
- Para la mejor comprensión se ha introducido un índice al punto y el número que indica el par de cuadradas.
 - Por carbonífero de Guandía:
 - Área de la parte exterior en carbon esquistoso
 - Área en cuyo seno se conserva el monte "Ducuma" (granito medio y alto del Área de Guandía)
 - Plano de Guandolope
 - Subsidiarios:
 - X Subsidiario
 - X Subsidiario
- NOTA:**
 Para el cálculo de las elevaciones se han adoptado como las regiones del Juchí y de Lorena para ser reducidas y estar en explotación areas local.
- Cercos
 --- Minas y cuadradas
 --- Líneas de perfil.

