



PROBLEMATICA DE LA ANTRACITA EN EL PERU

DR. ESTANISLAO DLININ-BORKOWSKI

El Perú dispone de un gran potencial de antracitas en el Oeste del país entre los paralelos 6° 30'S y 11° 30'S. Este potencial no se pudo aprovechar debido a la confusa situación legal de los campos carboníferos, y a la falta de mercado. Con la nueva Ley de Minería, se espera que la situación cambie quedando como reto la creación del mercado adecuado. Se espera que, estando asegurada la oferta de antracita con calidad uniforme y aceptable y a un precio razonable, muchos usuarios potenciales se decidirán a adaptar las instalaciones para su uso. Algo muy importante para ampliar el mercado será la preparación y purificación mecánica de la antracita.

La antracita nacional podrá emplearse para reducción directa de los pellets de óxidos de hierro de Marcona, carboeléctricas que abastecerán el sistema interconectado, generación del vapor en la industria, fábricas de cemento, etc. La antracita, para ser competitiva debe tener un precio considerablemente inferior por caloría, en el lugar de consumo, que el petróleo y sus derivados. Para conseguir esto se necesita bajar los costos por economías de escala.

La antracita puede, también, utilizarse para incrementar el valor de los recursos locales vecinos como en la elaboración del cemento, de calizas, cerámica, industrialización del yeso o la sustitución de la quema del bagazo en los ingenios azucareros para emplearlo con mayor provecho en la fabricación del papel.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ANTRACITAS PERUANAS.

La variedad más común del carbón en el Perú es la antracita, siendo de amplia distribución y calidad muchas veces excelente. Su producción y consumo, sin embargo, no guardan relación con su abundancia.

La mayor parte de las antracitas peruanas se encuentran en una franja de más de 300 km de largo y unos 70 km de ancho en promedio, que se extiende a lo largo de la Cordillera Occidental de los Andes, entre los paralelos 6°30'S y 11°30'S. Es posible que esta franja continúe más al Norte. Un ramal de esta franja se desvía hacia las desembocaduras de los ríos Jequetepeque y Chicama siguiendo aproximadamente al paralelo 7°30'S.

Las antracitas se presentan también en otras regiones con yacimientos pequeños y aislados y calidad deficiente. Especial mención merecen, por su amplia distribución, las antracitas pizarrosas antiguas del periodo carbonífero que se presentan en la Cordillera Oriental, en el Centro y Sur del Perú.

El aprovechamiento masivo de la antracita parece ser posible sólo en el Nor-Oeste peruano y con ésta se desarrollará este ensayo. Es poco probable que se descubran otros yacimientos importantes de antracita en las áreas cercanas a los potenciales mercados. Los otros depósitos conocidos, tal vez podrán ser utilizados en pequeña escala para el uso local.

GENESIS DE LA ANTRACITA

La antracita es una variedad del

carbón de la cual ha sido expulsada casi totalmente la materia volátil. En los restos orgánicos el carbono se presenta combinado con hidrógeno, oxígeno y nitrógeno que, junto con él, forman materia volátil. Los restos orgánicos, que se preservan de la oxidación en las áreas pantanosas, se están descomponiendo y enriqueciendo en carbono no combinado; y perdiendo gradualmente la materia volátil en forma de gases. Este proceso dura normalmente centenas de millones de años pero se acelera por el incremento del flujo del calor interno de la tierra. La desgasificación de los restos orgánicos, y del carbón que todavía contiene la materia volátil, puede producirse artificialmente y tiene una amplia aplicación en la industria; por ejemplo en la producción del coque. Esto se consigue calentando los restos orgánicos o el carbón sin acceso de aire.

ORIGEN DE LAS ANTRACITAS EN EL NOR-OESTE PERUANO

La materia orgánica que dió origen a la mayor parte de las antracitas peruanas se depositó en el Mesozoico hace unos 110 a 130 millones de años. En aquel entonces el área que actualmente ocupan los Andes era una depresión dividida en varias cubetas. Dichas cubetas conforme se hundían eran rellenadas con detritus. De esta manera, dentro de la depresión, se han formado áreas bajas y pantanosas en las cuales se desarrollaron las turberas que posteriormente se transformaron en mantos de carbón. Aproximadamente hace 100 millones de años se comenzaron a formar los Andes y los sedi-

mentos en la depresión han sido plegados y levantados. Simultáneamente comenzó, también, a subir la magma, o roca fundida, de las partes profundas y más calientes de nuestro planeta, lo cual incrementó el flujo del calor en el área andina. A este incremento, y tal vez a las dislocaciones causadas por los movimientos telúricos, se debe la relativamente rápida desgasificación de restos orgánicos que dió origen a la antracita. El ascenso de la magma fue disparado siendo más intenso cerca al borde occidental de los Andes donde produjo una antracitización regional. Hacia el Este el magmatismo e incremento del flujo del calor tenían un carácter local presentándose las antracitas cerca a los intrusivos del magma.

GEOLOGIA DE LA FRANJA CON LA ANTRACITA EN EL NOR-OESTE PERUANO

La geología de la franja con antracitas en el Perú Nor-Oriental incluyendo el ramal es bastante uniforme y los yacimientos se parecen entre sí. Los sedimentos con carbón tienen pocos cientos de metros de espesor albergando unos 10 mantos mayores de antracita de los cuales sólo algunos son explotables. En la parte superior de la serie con carbón predominan las cuarcitas y en la inferior las lodolitas, lutitas y areniscas. Las cuarcitas y areniscas están derivadas de sedimentos arenosos, las lodolitas de lodo y las lutitas de material fino arcilloso. Los geólogos denominaron la parte superior Formación Chimú y la inferior Formación Oyón o Tinajones. El límite entre ambas formaciones es transicional.

Los mantos de carbón están asociados con las lutitas y se encuentran en ambas formaciones teniendo preferencia por la zona de transición. Las lutitas con carbón están intercaladas entre las cuarcitas y areniscas, las primeras frecuentemente en poderosos bancos. El espesor de cada uno de los mantos explotables está normalmente entre 70 y 150 cm, existiendo algunos con espesores mayores (máximo observado 600 cm). El espesor conjunto de los mantos explotables en un paquete excede frecuentemente a 5 metros. Las longitudes de mantos varían de pocas centenas de metros a muchos km o más de largo. Donde se realizó excepcionalmente estudios más detallados, como por ejemplo en Alto Chicama, se pudo seguir los mantos principales por decenas de kilómetros.

HIPOTESIS DE LA CUENCA CARBONIFERA MAYOR EN EL NOR-OESTE PERUANO

Las exposiciones superficiales de las antracitas aparecen persistentemente a lo largo de la franja en las quebradas y lugares abruptos. Esto hace pensar que las formaciones Oyón y Chimú contienen carbón en toda o por lo menos la mayor parte de su extensión y que las exposiciones de antracita se oxidaron cuando eran expuestas por mayor tiempo. En el caso que ésto se logre probar, la franja de las antracitas del Nor-Oeste ha sido una sola cuenca carbonífera muy extensa y que su potencial tiene el orden de magnitud de decenas o tal vez centenas de miles de millones de toneladas, como lo estimó la Comisión Carbonera y Siderúrgi-

ca Nacional ya en el año 1927.

TECTONICA EN LA FRANJA CON ANTRACITAS

Los geólogos denominan tectónica a los desplazamientos y deformaciones de los materiales en el interior de la tierra como pliegues de los cuerpos tabulares, fracturas con o sin desplazamiento (las primeras llamadas fallas), etc. En la franja con antracitas del Nor-Oeste peruano la tectónica ha sido muy intensa y los mantos carboníferos que originalmente eran horizontales están fuertemente inclinados y hasta invertidos. La orientación de los mantos o los rumbos son paralelos a los de la franja o de su ramal. El fracturamiento y el plegamiento han ocasionado una repetición de las exposiciones de los mismos paquetes sedimentarios con mantos de antracita.

OTROS RECURSOS MINABLES DE LA FRANJA CON ANTRACITAS

En la franja de las antracitas existen otros recursos minables que aprovechando la disponibilidad de carbón, podrían obtener mayor valor agregado. La formación Chimú subyace a la formación Santa, constituida por calizas e incluye varios yacimientos metálicos económicamente explotables. La misma formación contiene en la parte norte de la Región Gran Chimú (antes Departamento de Ancash) mantos de yeso con extensión regional y potencias que exceden a decena de metros. Algunos cientos de metros por encima de la formación Santa se depositó la formación Farrat que se parece mucho

a la Formación Chimú. Esta formación contiene en el antiguo departamento de Cajamarca además de cantidades menores de antracita importantes yacimientos de caolín. A la formación de Farrat sobreyacen las calizas adaptadas para la fabricación de cemento. Finalmente conviene mencionar la vecindad a la franja de Antracita de importantes yacimientos metálicos de origen magmático como Michicayay, Hualgayoc, Antamina y otros.

SITUACION LEGAL EN LOS CAMPOS CARBONIFEROS DEL NOR-OESTE

Una de las principales trabas para el aprovechamiento racional de las antracitas en el Nor-Oeste peruano era la situación legal de los campos carboníferos. En las áreas respectivas predominaba la incertidumbre en la ubicación y validez de los derechos mineros otorgados por el Estado, acaparamiento improductivo, especulación, sobreposiciones legales e ilegales así como el fraccionamiento antitécnico de su disponibilidad. Esta situación ha causado juicios interminables y creado un ambiente de inseguridad que ahuyentaba la inversión. El caos legal se debía en parte a la falta del control de las autoridades mineras así como a los defectos en la legislación anterior que incluía dispositivos anticuados que impedían el desarrollo de la minería moderna.

NUEVA LEY DE MINERIA

El Decreto Supremo N°014-92-EM de 2 de Junio 1992, trata de eliminar las

trabas para la implantación de minería moderna en escala mayor. Por otro lado facilitará el control por parte de las autoridades mineras y obligará a los mineros ocuparse de sus concesiones. Se espera que con la nueva ley se logre eliminar rápido el caos legal, pero la adaptación del status legal de los campos carboníferos a las necesidades de la minería moderna será más moroso. La nueva Ley respeta los derechos anteriormente adquiridos y por ello no logrará eliminar a corto plazo las pequeñas concesiones mineras, incapaces de soportar una explotación a escala racional, que por su ubicación dificultan y a veces impiden un minado moderno de campos carboníferos con gran potencial.

MINERIA Y TRANSPORTE DE ANTRACITA EN EL NOR OESTE PERUANO

La minería de antracita en el Nor-Oeste peruano refleja la situación legal de los campos carboníferos, y la gran abundancia del recurso. La característica principal es la existencia de operaciones muy pequeñas (de 10 a 30 t/día) a artesanales e inversión muy reducida a virtualmente inexistente. Las minas explotan la parte superior y más accesible de los yacimientos. La antracita se clasifica eventualmente según el tamaño del grano y se escoge a mano los trozos para venderlos a un precio más elevado. La antracita con granos más pequeños no se limpia y en consecuencia contiene mucha ceniza. El transporte a los lugares de consumo es por camiones que generalmente tienen que ser pequeños por el mal

estado de las carreteras. Estas últimas son generalmente precarias y se interrumpen frecuentemente en la época de lluvias. El costo de transporte a Lima, que es uno de los principales mercados, excede hasta dos veces el costo del minado.

EMPLEO DE LA ANTRACITA

Los trozos grandes de antracita se utilizan en las fundiciones, los medianos en fraguas e industria metal-mecánica y los finos denominados "cisco" en las ladrilleras. La calidad de los trozos escogidos es excelente y fácilmente podría encontrar mercado en el extranjero, por ejemplo en la calefacción doméstica, pero su cantidad es muy reducida y la preparación demasiado lenta resultando el tiempo de acopio prohibitivo; los trozos grandes constituyen sólo una pequeña parte de la producción de las minas mientras que la selección de trozos menores sin maquinaria es impracticable. La tonelada de trozos grandes de antracita se vende a un precio 4 veces mayor que los finos. El cisco también se utiliza en cantidades menores en la fabricación de briquetas "tipo coreano", aumentando este consumo constantemente. Un importante consumidor de antracita de cualquier tamaño de grano era SIDERPERU.

EVOLUCION DE LA PRODUCCION DE ANTRACITA, SUS CAUSAS

La producción de antracita durante los últimos decenios variaba de acuerdo a los precios internos de petróleo y sus derivados como también a la po-

lítica de compras de SIDERPERU. Muy importante era la política de subsidios del petróleo y sus derivados por parte del Gobierno que es muy antigua en el Perú siendo uno de los factores que no permitió desarrollarse a la minería e industria de carbón. La oferta era muy flexible y reaccionaba rápido. Cuando los precios de hidrocarburos subían y/o SIDERPERU aumentaba las compras de antracita, varias minas abrían para cerrar cuando se producía lo contrario. El carácter intermitente de la producción está especialmente pronunciado en minas artesanales mientras que en las operaciones mayores se producía un cambio de volumen de la producción. Con la actual crisis económica la mayoría de las minas ha cerrado.

MERCADO DE LA ANTRACITA EN EL PERU Y SU POSIBLE EXPANSION

El más importante mercado de antracita en el Perú se encuentra actualmente en Lima donde se concentra una gran parte de la población e industria del país. Por otro lado la costa Norte entre Chimbote y Chiclayo parece ser ideal para implantar una industria nueva a base de antracita y/o adaptar la antigua para el uso de este combustible. El consumo de antracita como combustible depende de los precios del petróleo y sus derivados que también se usan para generar calor. Para que el carbón sea competitivo la diferencia de precio de energía contenida en ambos combustibles debe ser considerable, ya que su manejo es más difícil; la relación de precios debe ser por lo menos como 1,3 a 1 para establecimientos

grandes y aumentar todavía más, cuando estos son más pequeños.

DEMANDA DE ANTRACITA EN LIMA Y COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS

En Lima se utiliza la antracita fina en grandes cantidades para la fabricación de ladrillo, fluctuando su consumo de acuerdo al precio de petróleo. Independiente de este precio es el consumo más restringido de los trozos que se utilizan en hornos de cubilote y fraguas. En los últimos años la cervecera Backus y Johnston ha comprado un caldero a carbón y lo ha adaptado con grandes dificultades para el uso de antracita.

La antracita nacional tiene un fuerte competidor en hullas colombianas importadas que por proceder de un país del pacto andino no deben pagar arancel. Es muy probable que dichas hullas lo desplazarán del mercado limeño por ser mejor preparadas siendo más fácil conseguir el equipo para su uso. La importación la realiza la empresa LARCARBON que ha construido en Lurin un muelle especializado para su descarga y en Atocongo una planta homogenizadora. El transporte marítimo es más económico que el terrestre especialmente cuando este último no es masivo y el carbón colombiano a pesar de venir de más lejos puede ser competitivo en Lima. LARCARBON es una subsidiaria de Cementos Lima y Andino que la crearon para abastecerse de hullas que son consideradas como más apropiadas para la fabricación del clínquer en hornos rotativos que la antracita. Una competencia mucho

mayor a la antracita que las hullas colombianas, podrá hacer a la larga el gas de Camisea. La construcción de gasoducto, sin embargo, parece ser muy remota.

MERCADO DE ANTRACITA EN CHIMBOTE Y TRUJILLO

En Chimbote se encuentra la principal planta de SIDERPERU y en Trujillo la industria metalmeccánica. Ambas industrias se encuentran en crisis y han reducido drásticamente la producción. La siderúrgica de Chimbote tiene un alto horno para el proceso de producción de arrabio que necesita unos 150,000 t. anuales de coque importado ya que el Perú no produce carbones coquificables. Con el afán de basar su producción en insumos nacionales, SIDERPERU instaló también una planta experimental de reducción directa que consume nominalmente 72.000 t de antracita al año. El alto horno como la planta mencionada, se alimentan con los pellets de óxidos de hierro transportados por vía marítima de Marcona. SIDERPERU tiene también una planta piloto más pequeña en la cual desarrolla experimentos. En la planta siderúrgica de Chimbote está instalado también un gasógeno Welmann-Galusha que está utilizando la antracita nacional. El gas generado se agrega al desprendido de alto horno utilizándose la mezcla en la planta laminadora. El gas del alto horno, es un subproducto del proceso de fundición y no tiene el poder calorífico necesario para hacer el hierro maleable.

En el pasado SIDERPERU tenía varios proyectos de expansión que no

lograron concretarse. Uno de ellos era la ampliación de la planta de reducción directa para la cual recibió propuestas de diferentes firmas. Por otro lado SIDERPERU sufría, igualmente como toda la costa Norte de un déficit energético crónico y quería instalar una carboeléctrica propia. En Chimbote, además de la siderúrgica existe una importante industria pesquera que sufre también un déficit energético. Para suplir esta necesidad se proyecta utilizar directamente la antracita eventualmente utilizarla para un gasógeno que podría abastecer toda la ciudad. El sistema de distribución del gas podría servir eventualmente si se logra concretizar el proyecto del gasoducto de Camisea u otro yacimiento.

En Trujillo y Chimbote así como en su vecindad se utiliza también el carbón en fabricación de ladrillo, quema de cal, etc.

MERCADO DE ANTRACITA EN AREAS VECINAS A CHICAMA Y JEQUETEPEQUE

En el año 1986 la Sociedad Paramonga S.A. estudiaba la posibilidad de instalar un caldero a carbón en su fábrica de papel en Santiago de Cao, ubicada cerca al mar en el valle del Río Chicama. El caldero proyectado debía ser de lecho fluidizado circulante y consumir 75,000 t. anuales lo que equivale a 250 t. diarias. Para tener el abastecimiento asegurado Sociedad Paramonga con la ayuda del suscrito hizo una anteproyecto de una mina cautiva en el distrito vecino de Sinsicap.

La mina respectiva podría ser ampliada y abastecer los ingenios azuca-

teros vecinos, que desearían sustituir la quema de bagazo por la de antracita, para la generación de vapor y energía. Sociedad Paramonga S.A. estaba muy interesada en este cambio ya que el bagazo liberado podría ser utilizado como la materia prima en la papelera de Santiago de Cao que tiene problemas de desabastecimiento.

Ultimamente Cementos Pacasmayo descubrió un proceso técnico que permite utilizar la antracita nacional en la elaboración de clinker, utilizando los hornos rotativos. La sustitución de petróleo R-6 por antracita nacional reducirá el costo del combustible en la elaboración del cemento a menos de un tercio. Hasta hace poco se creía que la antracita puede ser sólo utilizada en la fabricación del cemento en hornos verticales que es una tecnología antigua y obsoleta. En relación con su descubrimiento Cementos Pacasmayo desean instalar una planta de lavado de carbón en Baños Chimú con capacidad de 200 t/día.

MERCADO DE ANTRACITA EN OTRAS ZONAS

La antracita puede ser de gran interés para consumo local en la franja o en su vecindad. Además de los recursos mirables cuyo valor podría ser aumentado con la ayuda de antracita existen varias ciudades en la vecindad de sus yacimientos. Entre los consumidores individuales destacan las carboeléctricas.

ZONAS PRODUCTORAS DE ANTRACITA

En la franja con antracitas se puede

reconocer varias zonas con acceso, historia, minería actual y a veces con otras características distintas como por ejemplo:

- 1) Parte baja de las cuencas de Chicama y Jequetepeque.
- 2) Zona Carbonífera de la Parte Baja de la Cuenca del Río Santa.
- 3) Zona Carbonífera de la Sierra Alta del Nor-Oeste.
- 4) Zona Carbonífera del Callejón de Huaylas.
- 5) Zona Carbonífera al Este de Cordillera Blanca.
- 6) Zona Carbonífera de la Sierra Alta de Lima y Huánuco.

La lista aquí presentada no es completa. Además de las zonas indicadas hay en la franja otras, de las cuales no hay información. Algunas zonas indicadas son excesivamente amplias y valdría dividir las en otras más pequeñas. Se espera completar la lista e individualizar los yacimientos en el "Catálogo de Carbones y Minerales no Metálicos" que prepara actualmente el "Centro de Investigaciones de la Producción Industrial" de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima.

PARTE BAJA DE LAS CUENCAS DE CHICAMA Y JEQUETEPEQUE

Dicha zona ocupa la parte occidental y más baja del mencionado ramal que se desprende de la franja carbonífera, cuando éste se acerca al mar.

El acceso en la costa de los yacimientos de esta zona es fácil y directo por los desvíos de la Panamericana Norte. Tal vez debido a la facilidad del

transporte varias minas de esta zona siguen trabajando a pesar de la crisis económica.

Es interesante observar que a pesar que en esta zona se presentan las mismas formaciones que normalmente contienen carbón en toda la franja, la antracita aquí está expuesta sólo en la orilla del mar (en Puemape) o por encima de 800 m (Baños Chimú, Cupisnique, Distrito de Sinsicap, zona de Cascas, etc.). Esto hace pensar que con el clima de la costa baja, las exposiciones de antracita en la superficie se oxidaron profundamente y no habiendo erosión intensa, siguen cubiertos por los productos de oxidación. En el caso que esta hipótesis sea cierta existe la posibilidad de encontrar en aquella zona yacimientos de antracita en la inmediata vecindad de usuarios.

ZONA CARBONIFERA DE LA PARTE BAJA DE LA CUENCA DEL RIO SANTA

El acceso a los yacimientos de esta zona es más largo pero relativamente fácil por los valles del Santa y de sus afluentes.

En el pasado por los valles de Santa y Tablachaca pasaba un ferrocarril de trocha angosta con contrapendientes, que transportaba la antracita de las de las minas La Galgada, Cocabal-Ancos y La Limeña a Chimbote donde se la embarcaba y enviaba al extranjero. El puerto de Chimbote tiene poco calado y es mal equipado para carguío del Carbón. Cada una de las minas mencionadas tenía la capacidad productiva de unas 200 t/día que para la minería carbonera peruana es mucho pero al

nivel mundial muy poco. Estas minas no disponían del mercado interno debido a las subvenciones gubernamentales a los precios del petróleo y a la larga no pudieron competir en el mercado mundial debido al tamaño reducido y transporte costoso. Después de cierre de las minas mencionadas el ferrocarril ha sido levantado para dar lugar a la carretera y aparecieron varias explotaciones menores. Los intentos posteriores de exportaciones fracasaron.

Actualmente todas las minas de la zona están paralizadas por la crisis económica.

ZONA CARBONIFERA DE LA SIERRA ALTA DEL NOR-OESTE PERUANO.

La sierra alta del Nor-Oeste tiene excelentes y bien expuestos yacimientos de antracita pero acceso de la costa muy difícil por lo accidentado de las pendientes occidentales de los Andes. El más importante entre los yacimientos de esta zona es Alto Chicama que incluye la mina de Callacuyán. Esta mina pertenecía originalmente a Northern Perú que la explotaba para uso interno en la vecina mina metálica de Quiruvilca e inclusive hizo construir de allá un cablecarril. Después de revertir al Estado la mina quedó adjudicada con todo Alto Chicama a Minería-Perú que comenzó a prepararla gastando 4 millones de dólares USA, sin tener el mercado asegurado para su antracita. Actualmente la mina está paralizada. El Alto Chicama incluye otras minas pertenecientes a pequeños mineros entre los cuales destaca por la

calidad y volúmen la mina La Victoria.

En el ex-departamento de La Libertad además de Alto Chicama hay otros yacimientos importantes como Mina Shela con los prospectos Gaby y Poderosa en las alturas de Cachicadán, prospecto Sílice cerca de Huamachuco por mencionar sólo algunos. La zona es dominada por terroristas que matan a ingenieros y la explotación es virtualmente paralizada.

La zona de la sierra alta Nor-Oriental es muy extensa y tiene unos 100 km de largo; en el ex-departamento de Cajamarca incluye numerosos yacimientos de antracita entre los cuales han sido estudiados con más detalle los de Huasmin y Río Llaucano cerca a Celendín y Bambamarca respectivamente. En Ancash pertenece a ella el depósito de Cahuacuna al pie de la cordillera Blanca.

ZONA CARBONIFERA DEL CALLEJON DE HUAYLAS

La parte norte del Callejón de Huaylas alberga varios yacimientos de antracita que se extrae y envía a Lima por la carretera asfaltada que llega hasta Caraz. De especial interés son los yacimientos de la Cordillera Negra por incluir mantos poderosos no disturbados tectónicamente.

ZONA CARBONIFERA AL ESTE DE LA CORDILLERA BLANCA

Dicha zona es muy apartada y el transporte de antracita es difícil por la distancia y topografía. En el pasado se utilizaba la antracita de esta zona con fines metalúrgicos. Los mantos en esta zona, o por lo menos en el valle del Río Mosna son más angostos que en las

zonas anteriormente descritas. La antracita del mencionado valle se llevaba en camiones pequeños hasta Catac donde se la transbordaba a camiones mayores. Como curiosidad se puede mencionar que el templo pre-incaico de Chavin está rodeado por exposiciones de antracita algunas de ellas a menos de un kilómetro.

ZONA CARBONIFERA DE LA SIERRA DE LIMA Y HUANUCO

El yacimiento de antracitas más importante de esta zona es Gazuna una decena de km al Norte de Oyón. Dicho yacimiento exploró MINERO-PERU utilizando un grupo de geólogos peruanos que han sido entrenados ayudando a realizar los estudios de geólogos polacos en Alto Chicama y Oyón. Las exploraciones tuvieron éxito y se encontró 77 millones de toneladas de antracitas. Muy pronto MINERO PERU cambió de política desbandó el grupo de geólogos peruanos, archivó los informes, y abandonó los derechos mineros.

Actualmente Gazuna es explotada por un pequeño minero que desconocía los informes de MINERO PERU y vende la antracita en Lima. Se cuenta esta historia con detalle ya que es típica para nuestro ambiente.

El yacimiento de Oyón tiene también algo de antracitas pero la mayor parte de su carbón son hullas metacoquificables. La antracita por otro lado está ampliamente distribuida en el valle de Huaura encontrándose sus mantos más cercanos a Lima entre Churín y Churchin. Los otros valles como por ejemplo el de Hualal tienen depósitos de

antracitas en la parte alta a los cuales se puede llegar con dificultad por una trocha con un vehículo a doble tracción.

Más al norte de Gazuna el carbón se presenta en la parte más alta de la cordillera cerca al divorcio de aguas entre el Pacífico y Atlántico como lo indican numerosos nombres de lugares. Interesantes mantos de antracita pueden observarse cerca al lado del divorcio de aguas cerca a la mina Huanzalá.

MINERIA TRADICIONAL FRENTE A NECESIDADES MODERNAS

La minería actual sólo en casos excepcionales podrá satisfacer los requerimientos de los usuarios en lo referente al volumen, calidad y antes de todo la seguridad del abastecimiento. La producción de cada una de las minas podrá cubrir las necesidades de un usuario pequeño mientras que el acopio y homogenización de la antracita de diferentes minas puede ser difícil, especialmente cuando la producción de cada una no es uniforme y las características de antracita distintas. La calidad de la antracita será insatisfactoria por falta de limpieza o del así llamado "lavado". Tal preparación puede desarrollarse cerca a la fábrica del usuario pero será difícil cuando la antracita sea heterogénea.

ABASTECIMIENTO ENERGETICO DEL NORTE DEL PERU

El Norte del Perú tiene un déficit energético existiendo varias propuestas para solucionarlo. La solución aparente es el uso energético de la antracita, cuyos yacimientos se encuentran próximos a la zona deficitaria. La construc-

ción de centrales carboeléctricas permite la transmisión de energía por cable que es más fácil que de la antracita. Las centrales eléctricas estarían unidas al sistema interconectado. Una alternativa a las centrales carboeléctricas lo constituyen las hidroeléctricas y por ellas optó ELECTROPERU. La experiencia enseña que la generación de electricidad en estas centrales está frecuentemente muy por debajo de la nominal, especialmente en los períodos de sequía, presentándose ocasionalmente también problemas por los detritus en la época de lluvia. Algunos proyectos hidroeléctricos tuvieron que ser descartados por la tectónica activa, como por ejemplo el de Chorro cerca de Huaylas. Las centrales a carbón están menos afectas a estos problemas y podrían complementar el sistema eléctrico. Como una alternativa energética para el norte del país se propuso el gas de Camisea que en caso de la construcción del gasoducto proyectado, será disponible en mayores cantidades de lo que puede consumir el Centro del país. Esta última solución requerirá una gigantesca inversión adicional y presenta además el inconveniente de hacer depender el abastecimiento energético de una gran parte del país de un sólo yacimiento que dista unos 1000 km del lugar de consumo. Por otro lado los gasoductos son muy vulnerables frente a los desastres naturales y/o especialmente frente al terrorismo.

PROYECTOS CARBOELECTRICOS

El proyecto carboeléctrico de Alto Chicama es el más maduro entre los desarrollados en el Perú hasta la fecha.

El estudio geológico ha sido elaborado por la consultora KOPEX complementado por MINEROPERU con 6 perforaciones diamantinas adicionales. Las reservas minables probadas y probables sin necesidad de izaje alcanzan según MINEROPERU a 25'819,634 t. La mina tendrá la capacidad productiva de 4,600 t de carbón por día o de unos 1.6 millones t/año que se debían quemar en la planta carboeléctrica proyectada en Coyña con capacidad instalada de 500 MW. El costo total del proyecto era de US\$ 902'793,000 de los cuales US\$ 579'929,000 corresponden a la planta termoeléctrica incluyendo los sistemas de la transmisión, US\$ 256'789,000 a la construcción de la mina y almacenamiento de carbón, y US\$ 66'075,000 para la infraestructura incluyendo los campamentos. Los fabricantes del equipo estaban dispuestos a financiar el proyecto y su construcción tomaría unos 8 años.

Muy pronto después de la presentación de este proyecto surgieron dudas sobre su bondad: La capacidad instalada era superior que el déficit energético del Norte; la planta carbo-eléctrica consumiría para la refrigeración el agua actualmente usada por la agricultura; el espacio para su construcción en el fondo del valle era muy restringido; la mina sería bastante profunda lo que con la perturbación tectónica podría causar problemas de explotación; la mayor parte de las reservas ubicadas pertenecía a los pequeños mineros cuya expropiación presentaba dificultades. Uno de los factores que aportó al descarte del proyecto era el alto costo que tendría una similar orden de magnitud, tal como el gasoducto de Camisea a Lima. En la capital del país se encuentra la mayor parte de la demanda energética del país y su abastecimiento tiene mayor

prioridad para el Perú.

Posteriormente ELECTROPERU ha comenzado a desarrollar proyectos de carboeléctricas más pequeñas y estudios para una carboeléctrica de 100MW. Como los lugares más indicados para la construcción se recomiendan La Galgada y Caraz. Ultimamente llegó al Perú una misión china que propuso la construcción de carboeléctricas todavía menores, lo que encontró buena aceptación entre los pequeños mineros. Falta averiguar si tales centrales podrán ser funcionales desde el punto de vista técnico, económico y humano.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para poder promocionar en el Perú el uso de antracita se necesita desarrollar simultáneamente la oferta y la demanda. Una de las formas de conseguir este objetivo es abriendo minas cautivas que abastecerán a determinada industria o carboeléctrica y venderán los excedentes del carbón a los nuevos usuarios. Como minas cautivas se considera a aquellas que trabajan fundamentalmente para un usuario siendo su producto adaptado para sus necesidades.

La preparación de tales minas debe desarrollarse paralelamente con la compra e instalación de equipos que van a abastecer. Vale decir que ambas acciones deben ser coordinadas y precedidas con estudios que aseguren su éxito.

Muchos industriales se sentirán reacios para desarrollar las actividades mineras que forzosamente deberán desarrollarse, por lo menos en parte, junto al yacimiento. Para obviar esta dificultad se puede elaborar los contratos de abastecimiento a largo plazo con los mineros. ●