Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional

CEMENTO PORTLAND

Investigación sobre el malogrado proyecto de explotar el yacimiento calizo de "Peñas Azules"

Arq. Stela Estigarribia
Profesor Titular

Cátedra de Diseño Arquitectónico y Planeamiento
Departamento de Ingeniería Civil
Facultad Regional Tucumán - UTN

Reflexión e Imaginación creativa, son actitudes necesarias para un "Diseño" bien logrado ……, pero el proyecto recién se hace realidad con el uso de cemento Pórtland, otros materiales y técnicas constructivas adecuadas y disponibles.

La Cátedra

San Miguel de Tucumán, Diciembre de 2007

Indice

PROLOGO

CAPITULO 1 INDUSTRIA ARGENTINA DEL CEMENTO PORTLAND

Las empresas productoras y distribución geográfica

Cpacidad instalada, producción y despacho

Consumo por regiones económicas

Consumo en Kg. en el país por habitante.

Consumo per cápita de cemento en el mundo.

Los 20 países mayores consumidores de cemento en el mundo, en 2006 en miles de tn.

CAPITULO 2 YACIMIENTOS DE CALIZA "PEÑAS AZULES Y CERRO ALTO DE LA MINA" Una quimera que se desvaneció en 18 años.

Antecedentes

Depósito de materiales arcillosos, limosos de Tapia.

Localización prevista para la Planta Industrial.

Criterios para el transporte de la piedra caliza hacia la planta industrial.

Camino de fomento minero como ruta provincial Nº 342.

Régimen legal elegido para la explotación de los yacimientos.

Ocaso de una ambición minera y esperanza de que se extienda el circuito turístico

APENDICE

Introducción

Materia prima

Breve descripción del proceso de fabricación

Tipos de cemento

BIBLIOGRAFIA

PRÓLOGO

El enunciado del pensamiento de la cátedra en la portada que sirve de introducción al presente trabajo, marca nuestra inclinación por diferenciar entre lo que se conoce como "estado de natura, (naturaleza)" y el "estado cultural y espiritual (civilización)".

Se intenta mostrar al estudiante de ciencias exactas que su quehacer científico y técnico, no es ajeno al espiritual y creativo. Iniciarlos sobre la producción de cemento Pórtland, materia prima fundamental en toda obra civil, tiende a complementar la formación de un ingeniero culto en temas inherentes a su profesión.

El primer capítulo describe la producción y consumo de cemento Pórtland en nuestro país y en el mundo; las empresas productoras, su distribución geográfica y capacidad instalada. Gran parte de la información estadística procesada, constituye el aporte del **Ingeniero en Sistemas de Información José Ibrahim** (*), docente de nuestra Casa de Estudios e integrante de uno de los Proyectos de Investigación. También suministró antecedentes para el Apéndice.

En el siguiente capítulo, se aborda el intento de localizar en la provincia de Tucumán, una fábrica de Cemento Pórtland para aprovechar los yacimientos calizos descubiertos en el año 1961 y conocidos como "Peñas Azules". El Dr. en Geo. Luis Eduardo Suayter, ex Director de la Dirección Provincial de Minería y docente de la Facultad Regional Tucumán, suministró valiosa información sobre la frustrada posibilidad.

Para la redacción del Apéndice, que trata sobre la producción del cemento Pórtland, el Ing. Mec. Enrique Prado, egresado de nuestra Facultad y ex Director Regional de Fábrica Sur de la empresa Loma Negra, colaboró corrigiendo el primer borrador y aportando bibliografía, además de prestarse a una entrevista de aproximadamente 4 hs. de duración, donde la cátedra, aprovechando su larga experiencia, tuvo la oportunidad de aclarar muchos interrogantes sobre el proceso de extracción del mineral y producción del cemento. Nuestro sincero agradecimiento.

****

Arq. Stela EStigarribia

San Miguel de Tucumán, Diciembre de 2007

CAPITULO 1

INDUSTRIA ARGENTINA DEL CEMENTO PÓRTLAND

Las empresas productoras y su distribución geográfica:

Se encuentran en actividad 17 plantas industriales que lo elaboran, concentradas en cuatro empresas. En función a la titularidad del capital accionario, su distribución es la siguiente:

Loma Negra

Barker –	Villa Cacique-Partido de Benito Juárez-Buenos Aires
El Alto –	Paraje La Calera - El Alto - Catamarca
L´Amali –	Olavarría - Buenos Aires
Loma Negra –	Olavarría - Buenos Aires
Loma Ser –	Vicente Casares - Buenos Aires
Ramallo –	Ramallo - Buenos Aires
San Juan –	Rivadavia - San Juan
Sierras Bayas –	Olavarría – Buenos Aires
Zapala –	Colonia Agrícola Pastoril – Zapala – Neuquén

Grupo Minetti:

Campana –	Campana - Buenos Aires
Capdeville –	Dpto. Las Heras - Mendoza
Malagüeño –	Córdoba
Puesto Viejo –	Dpto. El Carmen - Jujuy
Yocsina –	Estación Yocsina - Córdoba

Cementos Avellaneda:

El Gigante –	La Calera - Dpto. Belgrano - San Luis
San Jacinto –	Olavarría - Buenos Aires

Petroquímica Comodoro Rivadavia:

Comodoro Rivadavia –Chubut

Analizando su localización, se advierte que nos encontramos frente a un verdadero "cartel" de producción, donde se percibe una notoria estrategia empresaria, de asignarse regiones para atender las necesidades de consumo de cemento Pórtland. Esto no siempre es negativo, en la medida que no se utilice como instrumento de presión para fijar precios arbitrarios.

Cabe destacar que la actividad experimenta dos fuertes condicionantes para definir su emplazamiento. Todo cometido minero debe prácticamente encontrarse a la par del yacimiento. Como en segundo término hay que considerar el mercado de usuarios, las empresas están obligadas a seleccionar entre los depósitos de caliza existentes en el país, aquellos que se encuentren más próximos a los grandes centros de consumo.

En función a dichos criterios, agrupando las empresas por provincias, se tiene:

Buenos Aires		
	Bárker	Loma Negra
	L´Amali	Loma Negra
	Loma Negra	Loma Negra
	Loma Ser	Loma Negra
	Ramallo	Loma Negra
	Sierras Bayas	Loma Negra
	Campana	Grupo Minetti
	San Jacinto	Avellaneda
Córdoba:		
	Malagueño	Grupo Minetti
	Yocsina	Grupo Minetti
Catamarca:		
	El Alto	Loma Negra
Chubut:		
	Comodoro Rivadavia	Petroquímica Comodoro Rivadavia
Jujuy:		
	Puesto Viejo	Grupo Minetti
Mendoza:		
	Capdeville	Grupo Minetti
Neuquén:		
	Zapala	Loma Negra
San Luis:		
	El Gigante	Avellaneda
San Juan:		
	San Juan	Loma Negra

En la provincia de Buenos Aires operan 8 fábricas, dos en Córdoba y sólo una en el resto de las siguientes jurisdicciones: Catamarca, Chubut, Jujuy, Mendoza, Neuquén, San Juan y San Luis.

De las 9 plantas industriales que corresponden a Loma Negra SA, seis se encuentran instaladas en la provincia de Buenos Aires, mientras que las tres restantes tienen asiento en Catamarca, Neuquén y San Juan.

El Grupo Minetti con sus 5 fábricas, complementa la actividad con una en Buenos Aires, predominando con dos en Córdoba, una en Jujuy y otra en Mendoza.

También Avellaneda SA tiene presencia con una planta en la provincia de Buenos Aires, imperando con otra en San Luís. Finalmente, Petroquímica Comodoro Rivadavia con una planta predomina en el sur de la Patagonia.

Capacidad instalada, producción y despacho

Al sintetizar las peculiaridades que presenta el decenio comprendido entre los años 1997 al 2006, pueden mencionarse:

1) Que la capacidad instalada se acrecentó en el decenio un poco mas de 3.500.000 toneladas, partiendo en 1997 con 13.058.000 tn., para alcanzar las 16.579.000 tn. en el año 2006 , que representa un incremento del 27 %.
2) Que de las tn. anuales elaboradas, la mínima se alcanza en el 2002 con 3.911.000 tn., mientras que la máxima es de 8.929.000 tn. en el 2006, con una media de 6.462.000 tn.
3) Que el 98,4% de la producción se destinó al mercado interno, mientras que sólo el 1,6 % restante fue exportado;
4) Que la exportación máxima se concretó en el año 2003 con una participación del 3,3 % de las tn. despachadas, mientras que la mínima fue en el año 2001 con sólo el 0,3 %.
5) Que en el decenio se importó un acumulado de 1.354.000 tn., mientras fueron exportadas 1.026.000 tn, superando las primeras en 328.000 tn a las despachadas al exterior;
6) Que salvo los años 2000 y 2001 en los que no hubo ingresos ni envíos, se exportó clinker por un total de 445.000 tn., a razón de un promedio anual de 56.000 tn.

Cotejando en cada mes de los años 2005 y 2006 las toneladas producidas con los despachos efectuados, se observa una directa correspondencia entre ellos, lo que denota que se trata de una industria que produce todo el año en función a su demanda, sin hacer reservas para acopio. Distinto es el caso de la actividad azucarera, que por sus características estacionales, produce 4 o 5 meses por año, colocando el azúcar en el mercado interno mensualmente durante todo el ejercicio.

En cuanto a la producción mensual del año 2006, se puede señalar:

1) -Que las elaboradas en los primeros 8 meses del año 2007, alcanzaron a 6.199.000 tn., superando en el mismo período en 465.000 tn. a las obtenidas en el 2006, que llegaron a 5.744.000 tn.

2) -Que en el 2006 la mínima se registra en el mes de enero con 633.000 tn.; la máxima en el mes de noviembre con 836.000 tn y una media anual de 744.000 tn.

3) -Que es significativo resaltar la forma como recibe cada provincia el producto, donde en promedio el 65 % de las entregas se efectuaron en bolsas, mientras que el 35 % restante a granel.

4) -Que en Formosa ingresa el 100 % del cemento en bolsas, mientras se encuentran por arriba del promedio las provincias de Catamarca, Corrientes, Chaco, Entre Ríos , Jujuy, La Pampa, La Rioja, Misiones, Río Negro, Salta, Santiago del Estero, Tierra del Fuego y Tucumán. Por debajo se tiene a Capital Federal, Chubut, Neuquén, San Luis y Santa Cruz. Finalmente y

cercana a la media, el Gran Buenos Aires, provincia de Buenos Aires, Córdoba, Mendoza, San Juan y Santa Fe.

5) -De ello se desprende que entre las jurisdicciones que más reciben cemento a granel, se encuentran Capital Federal, Chubut, San Luis y Santa Cruz .

6) -Que alrededor del 29% del cemento portland que se comercializa en el mercado interno, se destina a la producción de hormigón elaborado.

Consumo por regiones económicas:

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos integra las regiones económicas, de la siguiente manera:

1.-Buenos Aires: Ciudad Autónoma de Bs. As. y Gran Buenos Aires
2.-Pampeana: resto de la provincia de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe
3.-Noroeste (NOA): Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero y Tucumán
4.-Patagonia: Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego
5.-Cuyo: Mendoza, San Juan y San Luis
6.-Noreste (NEA): Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones

Sin incluir importaciones directas de usuarios, al margen de las empresas productoras, la demanda total en el 2006, tanto a granel como en bolsas de 50 kilos, agrupadas por regiones, es la siguiente:

Región	**Consumo en tn.**	**%**
Pampeana	3.266.623	36,9
Buenos Aires	2.519.737	28,5
NOA	932.744	10,5
Patagonia	834.657	9,4
Cuyo	784.762	8,9
NEA	512177	5,8
Total	8.850.700	100

Consumo en Kg. en el país por habitante:

Observando el consumo promedio por persona en el decenio 1997-2006, puede advertirse que de los 199 Kg. registrados al inicio, creció a 229 Kg. en 2006, que representa un 15 % de aumento, verificándose un mínimo de 105 Kg. en el 2002. Si lo vinculamos con los 213 Kg. alcanzados en 1973, se evidencia que en los 34 años transcurridos, el consumo por persona tuvo un magro crecimiento de tan sólo el 7,5 %.

Si la comparación se realiza por regiones, se tiene :

1.- Pampeana: De los 189 Kg. de 1997, crece a 244 Kg. en 2006, que representa un incremento del 29 %

2.- Buenos Aires: De 225 Kg. consumidos en 1997, bajó a 186 Kg. en 2006, sufriendo una caída del 16 % .
3.- NOA : De 212 Kg. en 1997, la demanda prácticamente se mantiene con una pequeña reducción de 8 Kg. por habitante.
4.- Patagonia: Constituye la figura destacada del período, pasando de 252 Kg. a 476 Kg. , que implica un crecimiento de casi el 90 % .
5.-Cuyo: De 192 Kg. al inicio del decenio, alcanza los 331 Kg. en 2006, con un incremento del 72 %.
6.- NEA : De 110 Kg. llega a los 145 Kg. en el 2006, con un incremento del 32 %.

De todo lo anterior, para 2006 podemos resaltar lo siguiente:

1.- Que en la provincia de Santa Cruz se registra el mayor consumo por persona del país, con 620 Kg., que supera en 171 % el promedio nacional.
2.- Que la provincia de Tucumán con 306.336 tn. , tiene un consumo por habitante de 216 Kg., que representa un crecimiento de sólo el 11 % respecto a 1997.
3.- Que Corrientes, Chaco, Santiago del Estero, Formosa, Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Misiones son las que registran el menor consumo por habitante del país en 2006, con 117 Kg., 142 Kg., 153 Kg., 156 Kg., 157 Kg., 166 Kg., respectivamente.

Consumo per cápita de cemento en el mundo (Kg./ habitante en 2006)

España	1.273 Kg.
Italia	803 Kg.
Portugal	756 Kg.
Austria	691 Kg.
Suiza	593 Kg.
Bélgica	583 Kg.
Turquía	564 Kg.
EEUU	406 Kg.
Francia	394 Kg.
Alemania	347 Kg.
México	347 Kg.
Canadá	282 Kg.
Chile	266 Kg.
Suecia	237 Kg.
Argentina	229 Kg.
Brasil	206 Kg.
Colombia	189 Kg.
Perú	185 Kg.
Bolivia	167 Kg.
Paraguay	91 Kg.

Los 20 países, mayores consumidores de cemento en el mundo, en 2006 en miles de tn.:

China	1.200
India	153

EEUU	128
Japón	57
España	56
Rusia	51
Italia	45
Corea del Sur	45
Turquía	40
Brasil	38
México	36
Irán	34
Vietnam	33
Indonesia	32
Egipto	30
Arabia Saudita	30
Tailandia	28
Alemania	27
Francia	24
Pakistán	17

****

CAPITULO 2

YACIMIENTOS DE CALIZA "PEÑAS AZULES Y CERRO ALTO DE LA MINA"
Una quimera que se desvaneció en 18 años

Antecedentes:

Descubiertos en el año 1961 por el Dr. Celestino A. Danieli, Jefe del Departamento de Geología del Instituto Miguel Lillo, se conoce que en las Cumbres Calchaquíes, existen afloramientos de caliza cristalina de origen metamórfico. Se trata de depósitos que ocupan el ángulo NE, E y SE del Cerro Alto de la Mina, a una altura comprendida entre los 3.000 a 3.700 mts. sobre el nivel del mar.

Fueron localizados tres depósitos de caliza independientes uno del otro, en una extensión de unos 7 kilómetros. Algunos de estos afloramientos muestran a la distancia frentes azulados, principalmente más notorios en las partes escarpadas, de donde derivaría el nombre de Peñas Azules para el lugar situado en el extremo sur. Esta coloración gris azulada se debe a la meteorización superficial y cubiertas de películas de líquenes.

Constancia de ello se encuentra en la separata de Acta geológica "Lilloana" de la UNT. Por estar el yacimiento localizado en una zona carente de caminos con sólo sendas de herradura, en un relieve abrupto y quebrado, no se acariciaba entonces la posibilidad de un aprovechamiento minero.

Posteriormente, el mencionado Departamento de Geología encomendó su estudio como tema de Tesis doctoral, al licenciado Alberto Luna Reyeros que se desempeñaba como técnico del Departamento de Hidráulica, quién en el año 1964 fue designado en la Dirección de Minas de la provincia. Ya en calidad de técnico de esta Repartición, prosigue hasta 1968 sus investigaciones sobre el yacimiento, logrando con cartografía a escala 1:25.000 determinar cuatro zonas que aflorando desde el morro Peñas Azules, espolón situado en el flanco oriental del cerro El Negrito y Alto de la Mina, se extiende hasta el cerro Bayo de la Mina a 4.762 metros de altura, ocupando una extensión de 272 has.

En base a ello, Luna Reyeros calcula que el yacimiento de caliza tiene una reserva de 2.743,21 millones de toneladas, mas 1.446,2 millones de toneladas probables, con lo que estima una existencia total de 4.189,41 millones de toneladas, cantidades que en estudios posteriores fueron desvirtuadas.

La tarea de completar el mapeo de la hoja geológica a escala 1:200.000 estuvo a cargo del geólogo Ruiz Huidobro en el año 1972, enmarcando el yacimiento en el ámbito geológico regional.

Su estudio continuó mereciendo especial atención por parte de las Autoridades de la provincia y de Fundación Miguel Lillo. Nuevos estudios orientados hacia la infraestructura y a la potencialidad del aprovechamiento, generó la necesidad de encarar una investigación de mayor alcance aplicada al yacimiento.

El Gobierno de la provincia solicitó a la Fundación Miguel Lillo en el año 1970, constituya una Comisión que se abocara a la confección de un programa de trabajo tendiente a la radicación de una fábrica en Tucumán, con capacidad para elaborar 350.000 tn. anuales de cemento Pórtland. La misma fue integrada, además de representantes del Gobierno y de la Fundación, por un profesor del Instituto de Ingeniería Química de la UNT y de un Miembro de la Unión Industrial.

A fines del año 1973 se constituyó la Comisión Honoraria de estudios de ^Peñas Azules" (CO.E.P.A.) integrada por representantes del Gobierno de la provincia y de la Fundación Miguel Lillo, que encomendó el estudio geológico a los doctores Bernabé J. Quartino, Carlos A. Rinaldi, Enrique Maiterrena de la Fundación Miguel Lillo, siendo colaborados por el Dr. Raúl A. Zardini, y en los trabajos de campaña, por los Licenciados Horacio Díaz, Víctor Iglesias y Alberto N. Balmaceda, lográndose evaluar una reserva de sólo 40 millones de toneladas.

Basándose en el mapa de Quartino, se encaró un plan de trabajos que demandó varios meses de campaña comprendidos entre agosto-diciembre de 1976 y mayo-agosto de 1977, trabajando en forma mancomunada la Dirección Provincial de Minas, Dirección General de Fabricaciones Militares, Plan NOA I Geológico Minero, Universidad Nacional de Tucumán, Fundación Miguel Lillo, Consejo Federal de Inversiones y CO.E.P.A.

La programación de las perforaciones y su ubicación en la primera etapa, que se desarrolló en el sector occidental del yacimiento, fue realizada por Osvaldo González del Plan NOA I Geológico Minero y por Antistenes Urdaneta Ortigoza de la Dirección Provincial de Minas. Por su parte, la segunda etapa de perforaciones se desarrolló en el sector occidental, a cargo de los geólogos Luis E. Suayter y Osvaldo González.

En las labores de destapes o calicatas con 1241 mts. de perforaciones, desarrolladas en 30 pozos, que alcanzaron la mayoría de ellos 50 mts de profundidad, circunscriptos en dos zonas con mas de 65 has en el morro de Peñas Azules, las reservas de caliza resultaron ser muy inferiores a lo estimado en los estudios precedentemente mencionados, alcanzando módicamente un neto total de 15,63 millones de toneladas. La calidad de la caliza está dada por su riqueza en carbonato de calcio, y en el caso que nos ocupa, se puede estimar que el promedio de los pozos varía entre 87 y 92 %, con una máxima del 98 %.

Depósito de materiales arcillosos, limosos de Tapia

La Dirección Provincial de Minas, tuvo a su cargo el estudio y cubicación de yacimientos de materias primas adicionales, tales como yeso y arcilla, ubicados en la localidad de Tapia en el Dpto. de Tafí Viejo, apto para la fabricación de cemento Pórtland, con miras al proyecto de instalación de una fábrica en dicha localidad; tratando de obtener esta materia prima por razones de flete, dentro de un radio de 5 Km. en torno a la misma.

La zona seleccionada para el estudio se encuentra ubicada en las proximidades de la localidad de Tapia, comprendiendo las barrancas de ambos lados del río homónimo, a unos 30 Km. al norte de la ciudad Capital, sobre ruta nacional Nº 9.

La Dirección Provincial de Minas desarrolló en la zona de Tapia, Dpto. Trancas-Tafí Viejo, una exploración y evaluación de 1.750.000 tn. de arcilla, mediante 32 perforaciones ejecutadas en forma manual que, según lo desarrollado en el Apéndice, constituye con la caliza, el otro ingrediente de gran volumen en la composición del cemento.

Esta misma zona es rica en depósito de yeso, que en relativamente pequeña cantidad, se agrega en la etapa final del proceso industrial. Mediante un trabajo

preliminar de la misma repartición se evaluaron 23.000.000 tn de yeso en la cuenca Tapia-Vipos.

También el Dr. Bernabé Quartino con sus colaboradores, hicieron un estudio de estos materiales en 1975, detectándose en el río Mataderos un apreciable depósito constituido por un grueso paquete de limonitas rojas, con intercalaciones verdes pertenecientes a la formación Río Salí, considerada importante sobre todo en la parte basal carentes de bancos de yeso.

Entre los depósitos detectados, figura el de la falda oriental del río Mataderos al sur del Siambón, a los cuales se sumaron los depósitos de suelos de la superficie comprendida en Tapia-Vipos-Ticucho, en áreas sin explotación agrícola y los depósitos cuartarios de la zona de San Javier y al sur de Tafí Viejo, completado con niveles de la formación India Muerta.

Localización prevista para la Planta Industrial

El descubrimiento del yacimiento de calizas en Peñas Azules, fue el punto de partida para que con entusiasmo se volcaran voluntades, iniciativas y estudios que han permitido alentar acciones para convertir un aparente escollo, en algo posible de hacer mediante la convergencia de los enfoques geológicos, técnicos, económicos, empresarios y el esfuerzo del propio Estado provincial, al punto de haberse llegado a la formulación de proyectos de aprovechamiento minero, ejecución parcial de una huella minera y radicación industrial con vistas a la fabricación de cemento Pórtland.

El Consejo Federal de Inversiones realizó un estudio para el montaje de una planta de 335.000 tn. anuales de "clinker", equivalentes a 350.000 tn. de cemento. Por su parte, el Banco Nacional de Desarrollo realizó el correspondiente estudio de mercado.

Por la disponibilidad de arcilla y yeso, el lugar elegido para el emplazamiento de la planta de Cemento Pórtland, fue la zona de Tapia, Dpto. de Trancas. A título ilustrativo, para una planta con capacidad de producción de 350.000 tn anuales de cemento Pórtland, se estimaron necesarias 430.000 tn de caliza; 108.000 tn. de arcilla y 14.000 tn de yeso. En términos relativos la caliza, la arcilla y el yeso participarían con el 78 % , 20 % y 2 % respectivamente del material utilizado.

Criterios para el transporte de la piedra caliza hacia la planta industrial

En el año 1973 el Sr. Harold C. Boek de la Organización para el Desarrollo Industrial de Naciones Unidas, realizó un estudio de factibilidad del transporte.

Dicho experto en producción de cemento Pórtland, solicitó cotización de un transportador de minerales para 500 tn/h, a 25 fábricas ubicadas en Austria, Bélgica, Dinamarca, Inglaterra, Francia, Alemania, Italia, España y Japón, para ser instalado sobre un terreno con diferencia de nivel aproximada de 2.200 metros, con una distancia horizontal de aproximadamente de 35 km, en clima subtropical.

Además de ello, solicitó presupuesto de trituradoras móviles de una capacidad de 500 toneladas hora a 7 fábricas de Alemania, Francia y España. También para máquinas perforadoras de gran diámetro a 3 fábricas alemanas, para una producción del yacimiento calculada en mil millones de toneladas de piedra caliza, trabajando 2.000 horas por año.

Como alternativa, consideró la posibilidad de que la producción de clinker se realizara en las fábricas de Loma Negra, ubicada entonces en Frías, Santiago del Estero y Campo Santo en Salta.

Por su parte el Ing. Gancedo del Banco Nacional de Desarrollo, sugería la posibilidad de instalar un cable carril para el transporte de la piedra caliza, mientras que el Consejo Federal de Inversiones optaba por la construcción de un camino.

Camino de fomento minero como ruta provincial Nº 342.

Habiéndose elegido el transporte terrestre, la obra se programó e inició su ejecución sobre un estudio de traza tentativa, con información obtenida a partir de una restitución morfológica de la zona, que ya poseía el NOA Geológico Minero con sede en el Instituto Miguel Lillo.

Con material cartográfico elaborado por Secretaría de Estado de Minería de la Nación y la colaboración de la Dirección Provincial de Vialidad, se realizó el estudio de una nueva traza de camino de acceso a Peñas Azules, desde el lugar denominado "Las Tipas", próximo a la localidad de Raco, utilizándose el procedimiento de ejecución de abrir la huella minera conforme al proyecto, sobre la marcha con equipo de topadoras pesadas.

Mediante fotos aéreas, la longitud del camino se estimó en aproximadamente 125 Km. Como los trabajos fueron suspendidos definitivamente en el mes de mayo de 1979, durante los 34 meses de trabajo llegaron a concretarse 86 km., que representan un poco menos del 69 % de lo previsto. Se trata de una obra de bajo costo, con una ínfima cantidad de obras de arte, ya que solo se construyó una que consistía en una alcantarilla con caños de hormigón armado.

La huella minera se inicia en Las Tipas hasta superar Chasquivil, con un ancho de calzada de 5 mts. construido totalmente en desmonte -excavación a media ladera, habiéndose movilizado dos millones de m3 de suelo, sin obras de arte. Corresponde destacar que los trabajos realizados comprenden sólo apertura de la traza, faltando construir en toda su extensión obras de artes, defensas, muros y calzadas, cuyo costo se estima en un monto superior a lo ya ejecutado.

Bajo la dirección técnica del Ing. Orlando Olguín, funcionario de la Dirección Provincial de Vialidad, se iniciaron en julio de 1976 los trabajos tendientes a lograr un camino de fomento minero, que diera acceso vial a los yacimientos. Como no se tiene información de que se hayan realizado trabajos de conservación y mantenimiento de lo construido, durante los 28 años transcurridos desde su interrupción, es lógico pensar que la huella minera se haya interrumpido en numerosos sectores por derrumbes y por acción erosiva de los torrentes, lo que la tornaría actualmente intransitable.

Entre una de sus características principales, puede destacarse que el tramo "Las Tipas-Chasquivil" alcanza los 27,25 km. de longitud, que se ubica desde cota 2.222,35 hasta la cota 3.230,57

Régimen legal elegido para la explotación de los yacimientos:

Inicialmente se consideró la posibilidad de constituir una Sociedad Anónima con participación estatal mayoritaria, dentro de los tipos establecidos por la ley de sociedades comerciales.

Descartado dicho criterio, por ley Nº 4.879 y Decreto Nº 3.516 del año 1977, el Estado provincial llamó a licitación pública internacional para otorgar en concesión por 50 años, la explotación de los yacimientos calizos de Peñas Azules y el Cerro Alto de la Mina, que por falta de interesados fue declarada desierta.

El adjudicatario debía instalar, poner en marcha y explotar una planta de cemento Pórtland con capacidad mínima de 350.000 tn anuales, para satisfacer prioritariamente el consumo del mercado local.

La regalía que debía ofrecer por la concesión, tenía como destino financiar la exploración, fomento y construcción de infraestructura minera en la provincia.

Ocaso de una ambición minera y esperanza de que se extienda el circuito turístico

La insuficiente cubicación para justificar una fábrica de cemento Pórtland, el alto costo del transporte de la caliza hasta el emplazamiento previsto de la planta industrial en la localidad de Tapia, la ausencia de oferentes en la licitación pública para su explotación y la suspensión de los trabajos de la huella minera en mayo de 1979, terminaron con las expectativas e ilusiones que generó Peñas Azules.

Por la calidad de la caliza, se estima que para fabricar 350.000 tn. anuales de cemento Pórtland, se requieren aproximadamente 375.000 tn. de mineral. Con las reservas del yacimiento estimadas por Luna Reyeros, habría materia prima para más de 7.000 años, mientras que para Quartino se reducen a 100 y para Suayter-Urdaneta solo a 40 años.

Como la traza del camino pasa por las localidades intermedias de Sauce Yaco, Lagunita, Cabra Horco, Chasquivil, San José de Chasquivil, hasta llegar a Peñas Azules, beneficiando las localidades de Anca Juli, La Hoyada y Anfama, la Dirección Provincial de Vialidad debería incorporar en su plan de trabajo, aprovechando lo ya ejecutado, construyendo una ruta con fines turísticos que se integre con las ya existentes.

La zona es de vegetación predominante de pastos naturales, con manchones de bosques donde en los sectores más húmedos de los primeros 10 kms, predominan las especies aliso, queñua y molle. El verano es húmedo con lluvias casi diarias, manteniéndose templado y agradable; el invierno es seco y frío, con frecuentes heladas y nevadas, de gran belleza para los que la transiten.

****

BIBLIOGRAFIA

Capítulo 1

Boletín de la Asociación de Fabricantes de Cemento Pórtland.

Capítulo 2

Informes de la Fundación Miguel Lillo y de la Dirección Provincial de Minas de la provincia de Tucumán

Selección de artículos del Diario "La Gaceta" durante el período 1961-1979

Actas de las declaraciones formuladas por distintos Funcionarios de la Dirección Provincial de Vialidad, que participaron en la construcción del camino, ante la Comisión Investigadora de la Cámara de Diputados de la Provincia en el año 1985

Dirección Provincial de Minas, Boletín Minero Nº 2 (Secretaría de Estado de Comercio, Industria y Minería, 1979)

Apéndice

Ing. DUDA, Walter H., "Manual Tecnológico del Cemento" Editores Técnicos Asociados S.A. (Barcelona, 1977)

Ph.D. MURDOCK, L.J., "Elaboración del Concreto y sus aplicaciones", Compañía Editorial Continental S.A. (México)

Ing. BAUD G., "Tecnología de la Construcción", Editorial Blume (Barcelona)

Dr. Ing. SALIGER, Rudolf, "El Hormigón Armado", Editorial Labor S.A., (Buenos Aires, 1948)

Información extraída de Internet.

****

(*) **José Alberto Ibrahim**
Ing. en Sistemas de Información
Egresado de la Facultad Regional Tucumán

Actividad docente en la Facultad Regional Tucumán
a) Jefe de Trabajos Prácticos de Arquitectura de Computadores.
b) Jefe de Trabajos Prácticos de Probabilidades y Estadística.
c) Investigador

Actividad docente en la Universidad Nacional de Tucumán
d) Jefe de Laboratorio y Capacitador en el área informática.

Algunos de los trabajos de Investigación en que ha colaborado con la Arq. Estigarribia
1) Cemento Portland.
Investigación sobre el malogrado proyecto de explotar el yacimiento calizo de "Peñas Azules".
2) La Construcción Privada en Argentina.
(En el país, región N.O.A. y provincia de Tucumán)
3) Planificación Urbana y rural: renovación de metodologías de cálculo tributario - validación de la base tributaria.