MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
COMISARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON

ZONA DE TERUEL

MADRID, 1.982

MEMORIA 2

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ACTUALIZACION

DEL

INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON

1981

ZONA DE TERUEL

INDICE GENERAL

MEMORIA I — Págs.

0.–RESUMEN Y CONCLUSIONES ..... *I*
0.1.– RESUMEN ..... *IV*
0.2.– CONCLUSIONES ..... *XIII*
1.–INTRODUCCION *7*
2.–CARACTERISTICAS DE LOS CENTROS INDUSTRIALES CONSUMIDORES DE CARBON *11*
3.–SINTESIS GEOLOGICA *17*
3.1.– INTRODUCCION Y ESTRATIGRAFIA GENERAL DE LA ZONA *21*
3.1.1.–Paleozoico *21*
3.1.2.–Mesozoico *22*
3.1.3.–Cenozoico y Neozoico *24*
3.2.– SUBZONA NORTE *25*
3.2.1.–Estratigrafía de detalle *25*
3.2.2.–Tectónica *26*
3.2.3.–Características mineras de las capas *26*
3.3.– SUBZONA ORIENTAL *27*
3.3.1.–Estratigrafía de detalle *27*
3.3.2.–Tectónica *28*
3.4.– SUBZONA OCCIDENTAL *29*
3.4.1.–Estratigrafía de detalle *29*
3.4.2.–Tectónica *31*
3.4.3.–Características mineras de las capas *31*
3.5.– BIBLIOGRAFIA *32*
4.–SINTESIS MINERA *35*
4.1.– MINERIA SUBTERRANEA *42*
4.1.1.–Subzona Norte *42*
4.1.1.1.– Concesiones mineras *42*
4.1.1.2.– Estructura *42*
4.1.1.3.– Sistemas de explotación *43*
4.1.1.4.– Sistemas de preparación *44*
4.1.1.5.– Sistemas de extracción y transporte de interior *45*
4.1.1.6.– Sistemas de conservación *46*
4.1.1.7.– Servicios generales de interior *46*
4.1.1.8.– Servicios generales de exterior *46*
4.1.1.9.– Resumen de la Subzona *47*
4.1.2.–Subzona Oriental *49*
4.1.2.1.– Concesiones mineras *49*
4.1.2.2.– Estructura *49*
4.1.2.3.– Sistemas de explotación *49*
4.1.2.4.– Sistemas de preparación *50*
4.1.2.5.– Sistemas de extracción y transporte de interior *50*
4.1.2.6.– Sistemas de conservación *51*
4.1.2.7.– Servicios generales de interior *51*
4.1.2.8.– Servicios generales de exterior *51*
4.1.2.9.– Resumen de la Subzona *52*

4.1.3.–Subzona Occidental 54
4.1.3.1.– Concesiones mineras 54
4.1.3.2.– Estructura 54
4.1.3.3.– Sistemas de explotación 54
4.1.3.4.– Sistemas de preparación 56
4.1.3.5.– Sistemas de extracción y transporte de interior 56
4.1.3.6.– Sistemas de conservación 57
4.1.3.7.– Servicios generales de interior 57
4.1.3.8.– Servicios generales de exterior 57
4.1.3.9.– Resumen de la Subzona 58
4.2.– MINERIA A CIELO ABIERTO 60
4.2.1.–Subzona Norte 60
4.2.1.1.– Concesiones mineras 60
4.2.1.2.– Sistemas de explotación 60
4.2.1.3.– Maquinaria 60
4.2.1.4.– Servicios generales 61
4.2.1.5.– Preparación del carbón 61
4.2.1.6.– Personal 61
4.2.1.7.– Resumen de la subzona 62
4.2.2.–Subzona Oriental 63
4.2.3.–Subzona Occidental 63
4.2.3.1.– Concesiones mineras 63
4.2.3.2.– Sistemas de explotación 63
4.2.3.3.– Maquinaria 63
4.2.3.4.– Servicios generales 64
4.2.3.5.– Preparación del carbón 64
4.2.3.6.– Personal 64
4.2.3.7.– Resumen de la Subzona 64
4.2.4.–Addendum 65
4.2.4.1.– Subzona Norte 65
4.2.4.2.– Subzona Oriental 68
4.2.4.3.– Subzona Occidental 69
5.–SINTESIS MINERALURGICA 73
5.1.– CARACTERISTICAS DE LOS CARBONES BRUTOS 77
5.2.– PLANTAS DE TRATAMIENTO 77
5.2.1.–Subzona Norte (Area Andorra–Ariño) 77
5.2.2.–Subzona Occidental (Area Escucha–Castel de Cabra) 78
5.2.3.–Resumen de las características de las plantas de tratamiento 78
5.3.– CARACTERISTICAS DE LOS CARBONES VENDIBLES 79
6.–SINTESIS DE ACTIVIDAD ACTUAL 81
6.1.– MINERIA SUBTERRANEA 85
6.2.– MINERIA A CIELO ABIERTO 86
6.3.– TOTAL DE ZONA 86
7.–RECURSOS 89
7.1.– RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERIA SUBTERRANEA 93
7.1.1.–Criterios seguidos 93
7.1.2.–Cubicaciones 95
7.1.2.1.– Subzona Norte 95
7.1.2.2.– Subzona Oriental 169
7.1.2.3.– Subzona Occidental 183
7.1.3.– Resumen 260

MEMORIA II

7.2.– RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERIA A CIELO ABIERTO 247
7.2.1.–Criterios seguidos 247
7.2.2.–Cubicaciones 249
7.2.2.1.– Subzona Norte 249
7.2.2.2.– Subzona Oriental 277
7.2.2.3.– Subzona Occidental 283
7.3.– EVALUACION TOTAL DE RECURSOS 299
7.3.1.–Criterios seguidos 299
7.3.2.–Resumen de recursos 299
8.–ECONOMICIDAD DE LOS RECURSOS 379
8.1.– MINERIA SUBTERRANEA 383
8.1.1.–Criterios de economicidad en explotaciones subterráneas 383
8.1.2.–Tratamiento de los datos de lignitos negros. Resultados 389
8.2.– MINERIA A CIELO ABIERTO 393
8.2.1.–Criterios de economicidad en explotaciones a cielo abierto 393
9.–SISTEMAS DE CLASIFICACION Y ACTUALIZACION 407
9.1.– ESTUDIOS DEL SISTEMA DE CLASIFICACION DE LOS RECURSOS 411
9.2.– ANALISIS DEL SISTEMA DE ACTUALIZACION 416
9.3.– DESCRIPCION TECNICA DEL SISTEMA INFORMATIVO UTILIZADO PARA LA GESTION DEL FICHERO DE UNIDADES DE CUBICACION 417

7.– RECURSOS (Continuación)

7.2.– RECURSOS CUBICADOS COMO EXPLOTABLES POR MINERIA A CIELO ABIERTO

7.2.1.– Criterios seguidos

En esta Actualización del Inventario de Recursos y Reservas de Carbón en España, se plantea por primera vez la necesidad de clasificar una parte de estos recursos en función de su explotabilidad a cielo abierto.

Esta explotabilidad está íntimamente ligada a la rentabilidad, si bien en este apartado se calcularán las reservas únicamente en función de los ratios medios – m^3 de estéril a mover / t de carbón – ya que la vertiente económica se analizará en otro capítulo de forma que sea posible posteriormente, la clasificación de los tonelajes cubicados desde dicho punto de vista.

Los criterios seguidos para la cubicación han sido los siguientes:

* Para determinar el volumen de estériles a mover y el tonelaje de carbón susceptible de ser extraido a cielo abierto, se ha procedido, de forma general, a establecer secciones medias representativas del yacimiento, normales al rumbo de las capas, denominadas secciones tipo, sobre las que se superficiarán las áreas correspondientes de carbón y estéril. En estas secciones se consideran taludes variables que decrecen en función de la profundidad.

  Los ángulos de talud considerados han sido los siguientes:

Altura de explotación (m)	Angulo de talud
< 50	45º
50–100	40º
100–150	35º
150–200	30º

  Para hallar los volúmenes, estos se han asimilado a prismas, (secciones intermedias) o pirámides (cierres externos), tomando como áreas las bases de las secciones tipo, y como alturas las corridas seleccionadas.

* Como potencia de carbón, se ha tomado en cada zona de estudio la de todas las capas existentes, siempre que individualmente superen los 20 cm, espesor mínimo considerado como recuperable.

  En aquellos casos en que se trata de reexplotar zonas parcialmente beneficiadas por minería de interior, caso corriente en la minería de Teruel, se aplicará un coeficiente corrector que se denomina "factor remanente", sobre la potencia total de las capas vírgenes y que expresa el complemento en la unidad del grado de recuperación del yacimiento conseguido con anterioridad en la minería subterránea.

  En los casos en que se trata de yacimientos vírgenes su valor se toma igual en la unidad, es decir, se presupone que se extrae todo el carbón cubicado.

* No se han considerado para la cubicación coeficientes reductores de cara a la recuperación de estos recursos por considerar que éstos a priori no son estimables y es la propia explotación la que los determina. Por tanto las cubicaciones corresponderán a tonelajes de carbón "in situ".

* La expresión de los recursos en función de los ratios medios se realiza de una forma gráfica que permite la estimación de los mismos para cualquier ratio. Sin embargo, para su cuantificación numérica se ha optado por tomar para el lignito negro, los valores correspondientes a los ratios medios 10/1, 15/1 y 20/1 (m^3b estéril/tonelada carbón) ya que se estima que en las circunstancias actuales de mercado, un ratio medio igual o menor que 10 es rentable en general, el segundo roza el límite de la rentabilidad aún tratándose de lignitos de buena calidad y el tercero está, en general, fuera de los límites de rentabilidad exigible en una explotación a cielo abierto.

Para la citada representación gráfica Recursos–Ratios medios, se sigue el método siguiente:

Se considera un yacimiento representativo de la "Zona de Teruel" como el marcado esquemáticamente por el perfil de la figura 1, en el que se representan 2 capas A y B y tres soluciones de descubierta con anchuras $a_1 - a_2 - a_3$ desde la proyección del afloramiento de la capa más a muro, hasta el fondo de la explotación, y alturas $h_1 - h_2 - h_3$ medidas entre afloramiento y fondo de la misma.

Se optará en general, por escoger "a" y "h" como dimensión de la descubierta más representativa, según sea la disposición del yacimiento con buzamiento de las capas inferior o superior a 30° respectivamente.

De forma gráfica, se representan sobre las secciones tipo los tres límites de descubiertas correspondientes a los ratios medios antes mencionados.

De estas secciones y de la corrida media, se obtienen los volúmenes de estéril y los tonelajes de carbón de cada explotación.

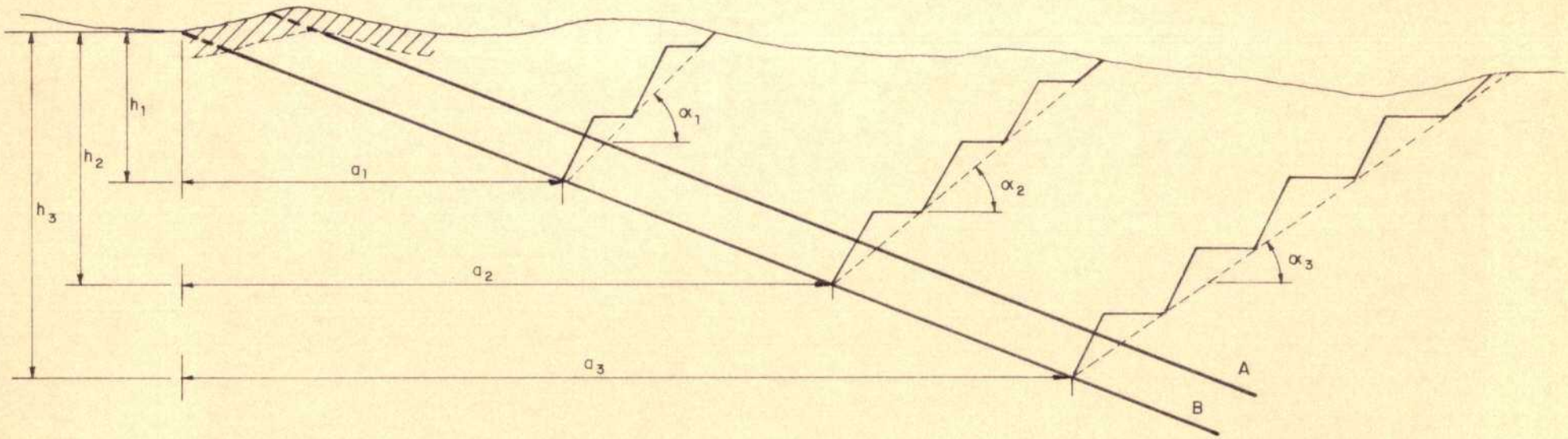
Como se observa en el gráfico nº 1 de la figura nº 2, para (a) o (h) creciente, el Rm también crece, aunque la variación no tiene por que ser lineal, obteniéndose una curva en la que el Rm es función de h, quedando por tanto relacionadas las anchuras o alturas de explotación con los ratios medios.

Análogamente, si se llevan sobre el eje de las abcisas negativas los valores de las reservas de carbón, $T_1 - T_2 - T_3$, para cada $a_1 - a_2 - a_3$, se obtiene el gráfico nº 2, de la misma figura, que relaciona el tonelaje de recursos con la (a) y consecuentemente con el Rm.

Por último, a la hora de clasificar los recursos potenciales a cielo abierto, se han desglosado estos en cuatro categorías que citados de mayor a menor probabilidad son:

– Muy probables
– Probables
– Posibles
– Hipotéticas

Fig. 1



Alteración y/o recubrimiento.

Fig. 2

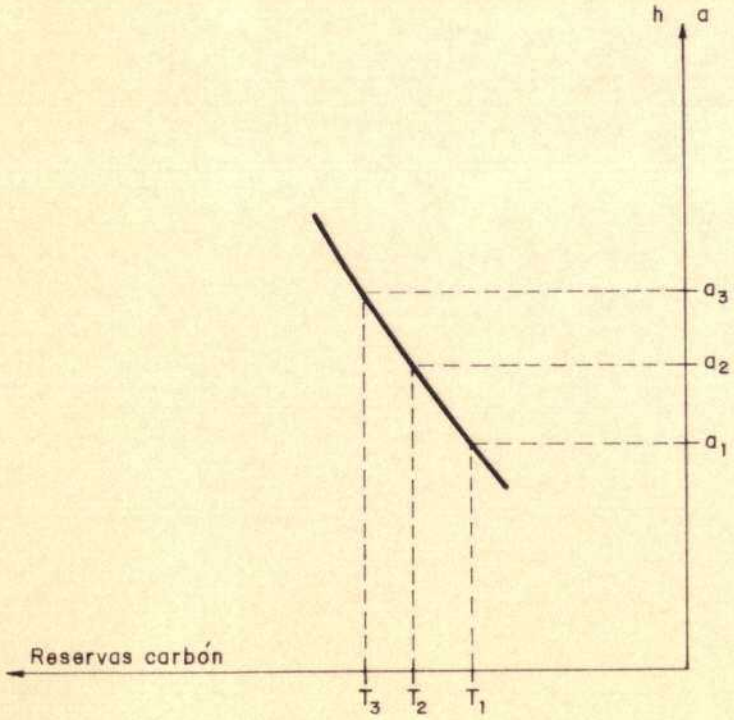


Gráfico nº 2

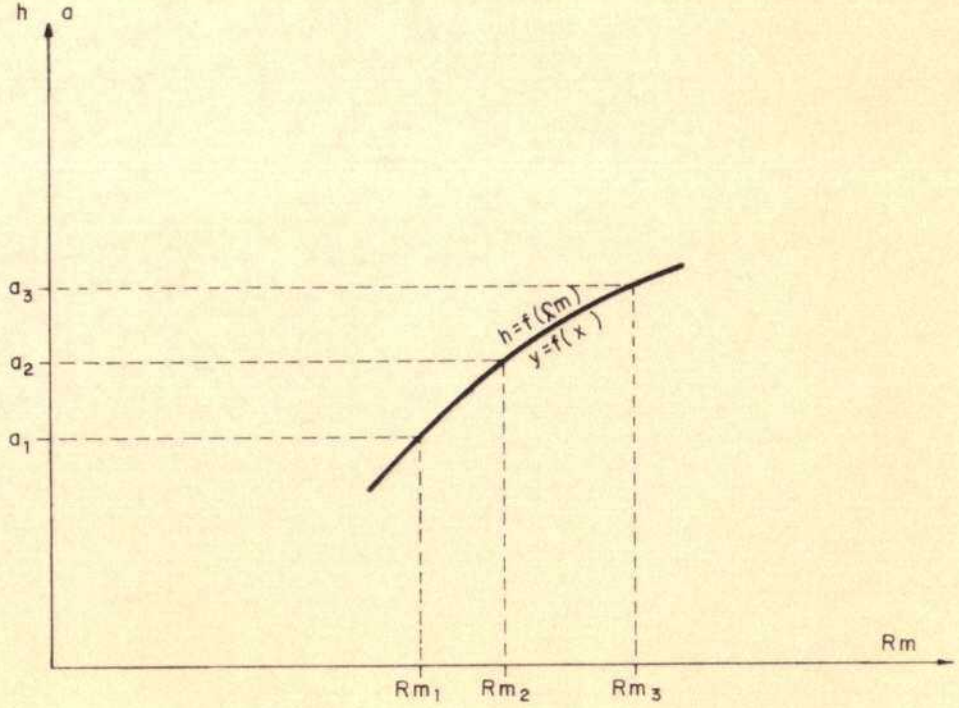


Gráfico nº 1

La sistemática seguida para esta clasificación ha sido la siguiente:

- Delimitación sobre los campos de explotación de las reservas por categorías, independientemente del sistema a aplicar para su extracción.

- Superposición de las áreas elegidas para cielo abierto.

- Calificación y cuantificación de las superficies abarcadas para esta minería.

7.2.2.– Cubicaciones

7.2.2.1.– Subzona Norte

Siguiendo la misma división que la adoptada para la cubicación con minería subterránea, se encuentran las siguientes áreas.

Area 1 Andorra–Ariño

Se estudian para la cuantificación de recursos extraibles a cielo abierto las subáreas de Ariño, Innominada, Umbral y Oportuna que corresponde su conjunto al flanco Norte del Sinclinal de la Boquera.

No se consideran las subáreas de Andorra Norte, Alloza y Rompetinajas, por hallarse el carbón en profundidad, caso de la subárea de Alloza, o bien por carecer de un historial minero y una investigación en superficie que posibilite su cubicación, como ocurre con las subáreas de Rompetinajas y Andorra Norte.

Subáreas de Ariño e Innominada

Se consideran estas 2 subáreas simultaneamente por abarcar a ambas una gran corta potencial llamada Innominada–SAMCA.

En efecto, en sentido longitudinal tendría más de cuatro kilómetros y medio por dos kilómetros en sentido transversal medidas sobre el muro de la capa "R", alcanzando el fondo de la corta una profundidad de 250–270 m a la altura del perfil IV'–IV'.

- Los datos de partida que se han manejado para llegar a cifrar los recursos de esta corta son los siguientes:

  Un plano en planta a Escala 1: 5.000 base del trabajo, que se presenta reducido a Escala 1:10.000 Fig. nº 3, donde se recogen:

  - Límites de las áreas con labores subterráneas, correspondientes de Oeste a Este a las Minas "Gil" "Puente" y "Santa María".

  - Límite aproximado del área correspondiente al cielo abierto SAMCA".

  - Traza de los afloramientos O, P, Q, R y S.

  - Siete perfiles (I, II, II', III, IV, IV' y V) que delimitan 8 bloques. La máxima anchura corresponde a los bloques 5 y 6 con 700 m. (Ver Figs. nºs 4,5,6 y 7).

Utilización de 27 sondeos realizados en el área en diferentes campañas que quedan ubicados en el plano adjunto.

– Los criterios aplicados para la cubicación son los siguientes:

Se ha optado por fijar como factores remanentes desde el 0,50 en los bloques muy explotados en subterráneo, hasta el 0,70 y el 0,80 en los menos explotados.

Se ha tomado un 20 °/o como coeficiente de pérdidas por meteorización, fallas, esterilidades y dilución en la explotación.

En cuanto a la propia cubicación del carbón como del estéril, dada la importancia de esta posible corta y sobre todo del alto nivel de información existente, no se ha seguido la sistemática empleada para las otras cortas. En ésta, y partiendo de los 7 perfiles se ha dividido la corta en 8 bloques.

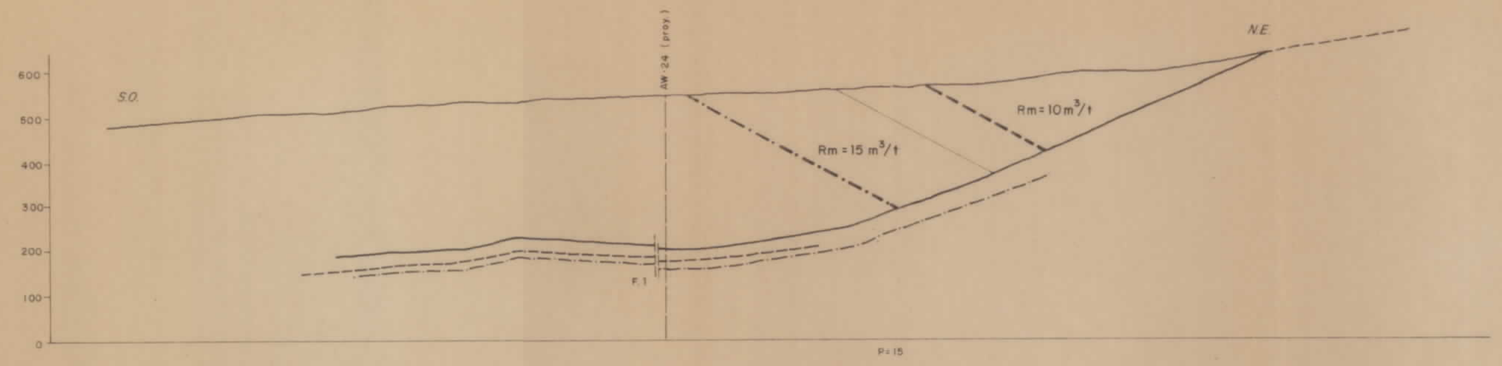
Efectuados los cálculos de reservas en una primera corta, se llega al siguiente cuadro:

2ª CORTA

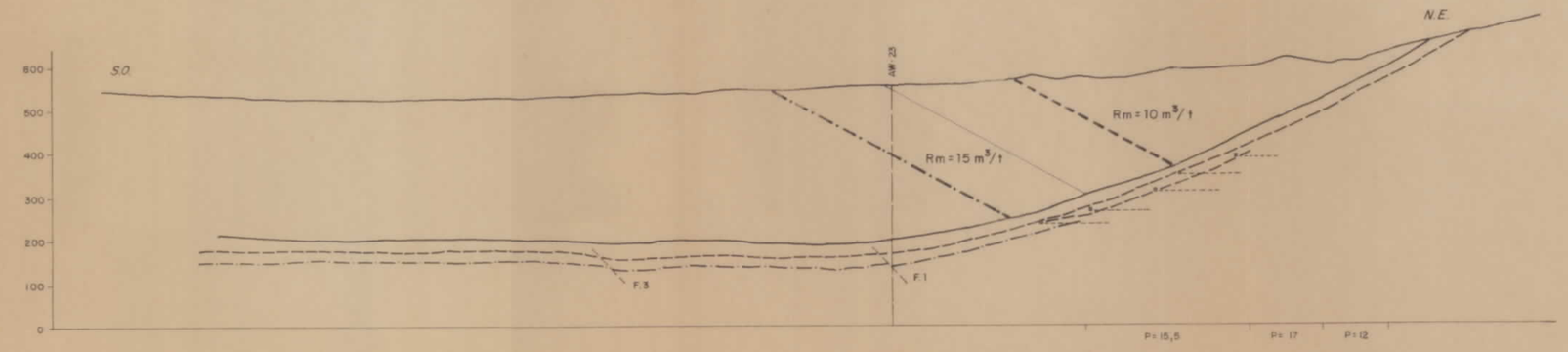
	BLOQUES	Volumen Estéril m^3	Tonelaje Carbón t	Ratio Medio $Rm = m^3/t$
Entre	Cierre Este y Perfil I	10.351.110	153.300	67,52
Entre	Perfil I-I y Perfil II-II	66.890.443	2.976.480	22,47
Entre	Perfil II-II y Perfil II'-II'	109.133.347	5.396.865	20,22
Ente	Perfil II'-II' y Perfil III-III	108.743.940	7.560.085	14,38
Entre	Perfil III-III y IV-IV	181.323.014	13.231.381	13,70
Entre	Perfil IV-IV y IV'-IV'	176.568.779	14.388.460	12,27
Entre	Perfil IV'-IV' y V-V	118.294.863	12.138.187	9,74
Entre	Perfil V-V y Cierre Oeste	50.500.526	3.906.580	12,92
	TOTAL	821.806.022	59.751.338	13,75

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA IGME	
FECHA OCTUBRE 1982		
COMPROBADO		
ESCALA 1/10.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL-SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREAS INNOMINADA - ARIÑO CORTA INNOMINADA-SAMCA	PLANO Nº 3

CORTE I-I

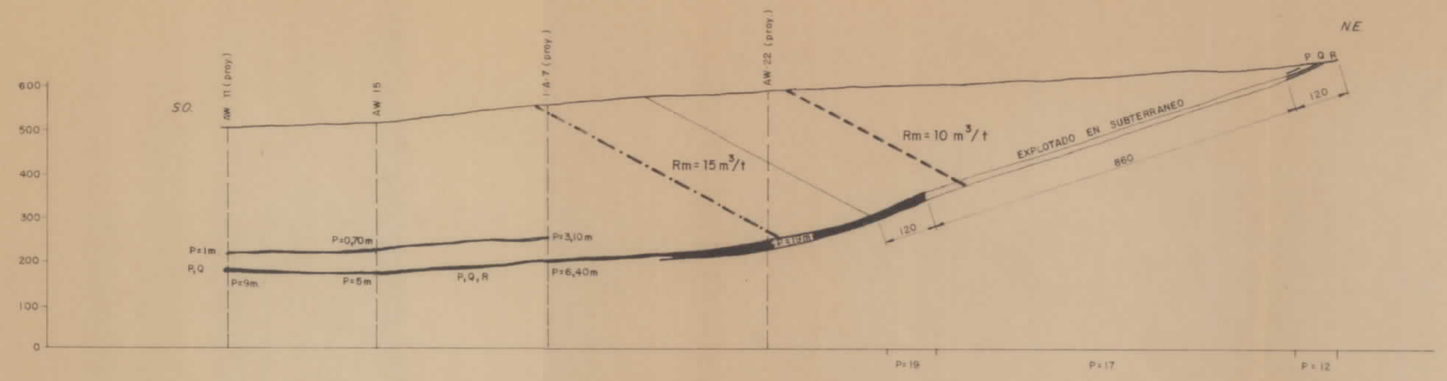


CORTE II-II



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA OCTUBRE 82		
COMPROBADO		
ESCALA 1/10000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL-SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREAS INNOMINADA - ARIÑO CORTA INNOMINADA-SAMCA CORTES I-I y II-II	PLANO Nº 4

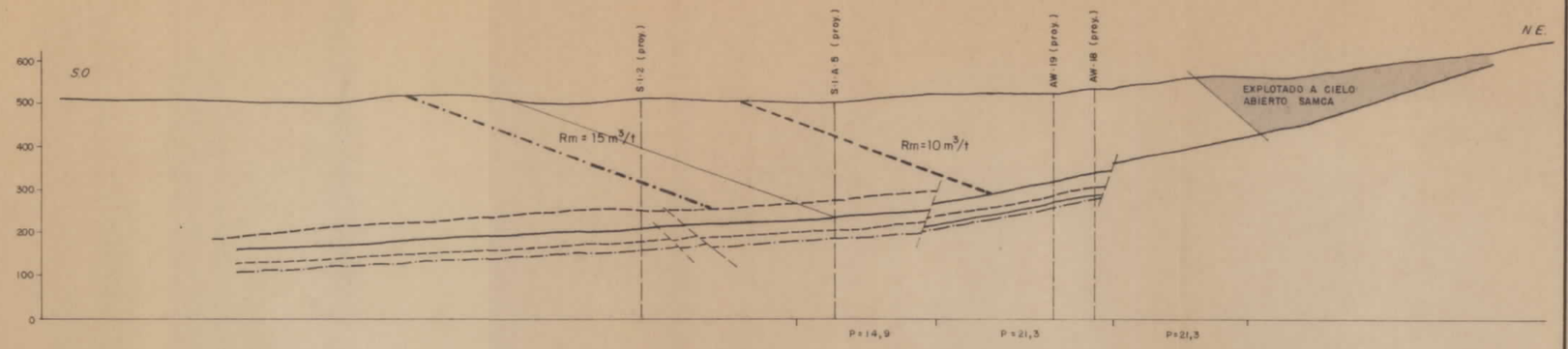
CORTE II'-II'



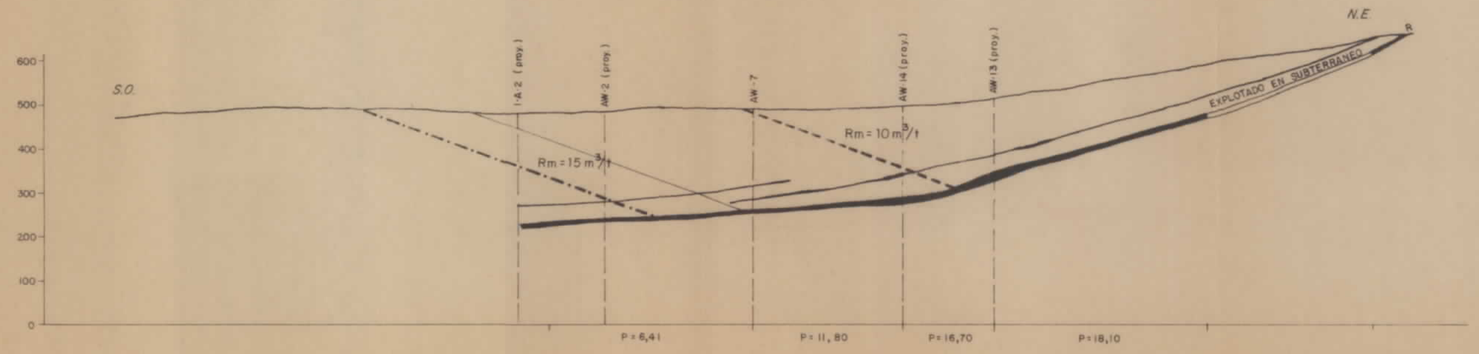
CORTE III-III

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 82	**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/10000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL-SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREAS INNOMINADA - ARIÑO CORTA INNOMINADA - SAMCA CORTES II'-II' y III-III	PLANO Nº 5

CORTE IV · IV

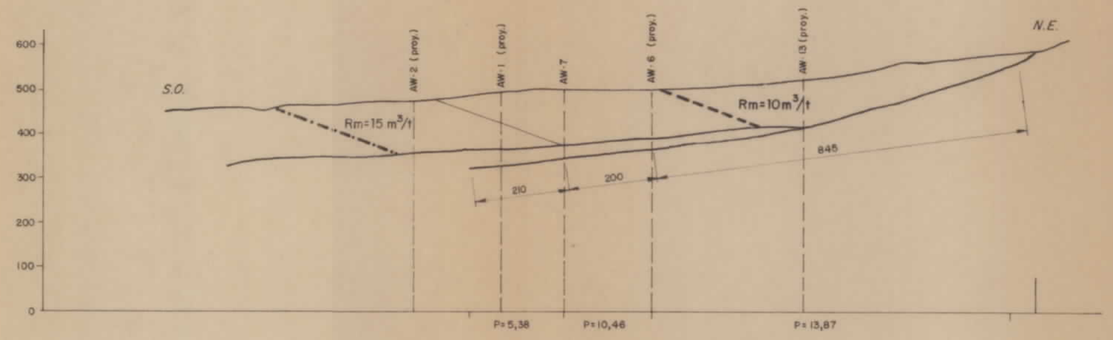


CORTE IV' · IV'



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO		
ESCALA 1/10 000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL-SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREAS INNOMINADA - ARIÑO CORTA INNOMINADA - SAMCA CORTES IV-IV y IV'-IV'	PLANO Nº 6

CORTE V-V



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/10.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL-SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREAS INNOMINADA-ARIÑO CORTA INNOMINADA-SAMCA CORTE V-V	PLANO Nº 7

A partir de esta corta se pasa a calcular en cada bloque las "potencias medias acumuladas" suponiendo que todo el carbón se mantiene homogéneo al muro del paquete productivo dentro de cada bloque. Se obtienen así los siguientes valores:

1ª CORTA

BLOQUE	CARBON	Superficie en carbón	Potencia "asimilada"
1	153.300 t	18.250 m^2	6,0 m
2	2.976.480 t	340.550 m^2	6,24 m
3	5.396.865 t	750.607 m^2	7,19 m
4	7.560.085 t	448.883 m^2	12,03 m
5	13.231.381 t	625.893 m^2	15,10 m
6	14.388.460 t	849.378 m^2	12,10 m
7	12.138.187 t	918.446 m^2	9,44 m
8	3.906.580 t	336.600 m^2	8,29 m
TOTALES Y MEDIA	59.751.338 t	4.288.607 m^2	9,95 m

Por tanto la corta cuyo fondo corresponde a un Rm de 13,75 tiene una potencia media acumulada de carbón a muro del paquete de 9,95 m y una superficie de 4.288.607 m^2 en "carbón homogéneo ideal" para toda la corta.

Se procede a continuación a tantear una "segunda corta", partiendo de la anterior y bajando por la capa de muro del paquete, otros 200 m lineales en cada uno de los perfiles considerados.

Para ello en cada bloque se utilizan las "potencias acumuladas calculadas anteriormente, y las potencias correspondientes a los sondeos" que se encuentran en la nueva franja. Así se calculan los incrementos de carbón en cada bloque. En cuanto al estéril se cubica el incremento total, restando el incremento de volumen de carbón, obteniéndose así los incrementos de estéril por bloques y totales con los Ratios medios correspondientes.

Sus resultados vienen reflejados en el cuadro cubicaciones 2ª CORTA.

CUADRO CUBICACIONES 2ª CORTA

(Bajando el fondo de corta, 200 m lineales por la capa "asimilada" a muro del paquete)

BLOQUES	Δ Volumen Estéril	Total Estéril	Δ Tonelaje Carbón	Total Carbón	Rm
1	7.770.000 m^3	18.121.110 m^3	42.000 t	195.300 t	92,78 m^3/t
2	36.672.480 m^3	103.562.923 m^3	856.128 t	3.832.608 t	27,02 m^3/t
3	45.887.520 m^3	155.020.867 m^3	1.613.472 t	7.010.337 t	22,11 m^3/t
4	37.935.000 m^3	146.678.940 m^3	2.016.000 t	9.576.085 t	15,31 m^3/t
5	45.297.000 m^3	226.620.014 m^3	2.839.200 t	16.070.581 t	14,10 m^3/t
6	36.877.500 m^3	213.446.279 m^3	2.171.400 t	16.559.860 t	12,88 m^3/t
7	22.814.600 m^3	141.109.463 m^3	1.784.160 t	13.922.347 t	10,13 m^3/t
8	6.562.640 m^3	57.063.166 m^3	1.004.304 t	4.910.884 t	11,61 m^3/t
TOTALES	239.816.740 m^3	1.061.622.762 m^3	12.326.664 t	72.078.002 t	14,72 m^3/t

Procediendo análogamente, se calculan las potencias acumuladas correspondientes a esta 2ª corta.

BLOQUE	Carbón (t)	Superficie en carbón (Con el incremento debe bajar 200 m en capa	Potencia "Asimilada"
1	195.300	18.250 m^2 + 5.000 m^2 = 23.250 m^2	6,0 m
2	3.832.608	340.550 m^2 + 98.000 m^2 = 438.550 m^2	6,24 m
3	7.010.337	750.607 m^2 + 112.000 m^2 = 862.607 m^2	5,80 m
4	9.576.085	448.883 m^2 + 96.000 m^2 = 544.883 m^2	12,55 m
5	16.070.581	625.893 m^2 + 120.000 m^2 = 745.893 m^2	15,38 m
6	16.559.860	849.378 m^2 + 132.000 m^2 = 981.378 m^2	12,05 m
7	13.922.347	918.446 m^2 + 135.000 m^2 = 1.053.446 m^2	9,44 m
8	4.910.884	336.600 m^2 + 84.000 m^2 = 420.600 m^2	8,33 m
TOTALES	72.078.002	TOTAL SUP. CARBON = 5.070.607 m^2	10,15 m

Se procede a continuación a cubicar una tercera corta sobre las siguientes bases:

- Se supone que el carbón a muro del paquete mantiene para cada bloque la misma "potencia acumulada que se han obtenido para la segunda corta.
- Se bajan otros 300 m desde el fondo de la segunda corta por la máxima pendiente.
- Con la densidad de 1,4 t/m^3 del carbón se llega a los incrementos de tonelaje de carbón en cada bloque. Obteniéndose el siguiente cuadro:

3ª CORTA

BLOQUE	SUPERFICIE CARBON (m^2)	Potencia Asimilada (m)	Carbón TOTAL (t)
1	23.250 + 300 x 25 = 30.750	6,00	258.300
2	438.550 + 300 x 490 = 585.550	6,24	5.115.364
3	862.607 + 300 x 560 = 1.030.607	5,80	8.368.528
4	544.883 + 300 x 480 = 688.883	12,55	12.103.674
5	745.893 + 300 x 600 = 925.893	15,38	19.936.328
6	1.981.378 + 300 x 660 = 1.179.378	12,05	19.896.106
7	1.053.446 + 300 x 675 = 1.255.946	9,44	16.598.582
8	420.600 + 300 x 840/2 = 546.600	8,33	6.374.449
TOTALES	Superficie total = 6.243.607	10,14	88.651.331

En cuanto a la variación del estéril junto al nuevo Ratio medio obtenido queda reflejado en el cuadro adjunto.

CUADRO CUBICACIONES 3ª CORTA

(Bajando el fondo de corta, otros 300 m lineales desde el fondo de la 2ª corta, por la capa "asimilada" a muro del paquete)

BLOQUES	ESTERIL DE LA 2ª CORTA	A INCREMENTO ESTERIL 3ª CORTA	TOTAL ESTERIL 3ª CORTA	TOTAL CARBON 3ª CORTA t	Rm
Bloque 1 Cierre Este	18.121.110 m^3	13.955.000 m^3	32.076.110	258.300	124,18
2	103.562.923 m^3	56.995.746 m^3	160.558.669	5.115.364	31,38
3	155.020.867 m^3	62.897.864 m^3	217.918.731	8.368.528	26,04
4	146.678.140 m^3	46.137.017 m^3	192.815.957	12.103.674	15,93
5	226.620.014 m^3	60.277.503 m^3	286.897.517	19.936.328	14,39
6	213.446.279 m^3	61.950.468 m^3	275.396.747	19.896.106	13,84
7	141.109.463 m^3	43.886.404 m^3	184.995.867	16.598.582	11,14
8 Cierre Oeste	57.063.166 m^3	9.874.597 m^3	66.937.763	6.374.449	10,50
TOTALES	1.061.622.762 m^3	355.974.599 m^3	1.417.597.361	88.651.331	15,99

A continuación se analizan los fondos de corta en los perfiles de cada una de las 3 estudiadas y se obtienen las cotas de fondo medias.

1ª Corta	297 m
2ª Corta	260 m
3ª Corta	227 m

Llevándose en ordenadas estas cotas se dibujan los puntos AA', BB' y CC' que definen las tres cortas estudiadas. Ver Fig. nº 8.

De esta forma se ha construido el diagrama rectangular Recursos – Fondos de corta – Ratios medios que para Rm = 10/1 m^3/t da 42 M de t y para Rm = 15/1 m^3/t da 75 M de t.

En cuanto al Rm ≐ 20/1 m^3/t sería tal el grado de incertidumbre si se extrapolase en el diagrama citado, que se opta por no cifrar los recursos para esta Rm y se da la misma cantidad que para Rm = 15/1 m^3/t, haciéndose la observación de que en la 3ª corta estudiada se alcanzarían los 88 M de t con Rm = 16/1 m^3/t.

CUADRO FINAL

CORTA	"Superficie carbón" Asimilada (m^2)	"Potencia" Asimilada (m)	Densidad (t/m^3)	Recursos ($x\ 10^6 t$)
Rm = 10/1 m^3/t	3.015.075	9,95	1,4	42
Rm = 15/1 m^3/t	5.277.973	10,15	1,4	75
Rm = 20/1 m^3/t		No se cifran		

Finalmente, a partir de la campaña de sondeos los poderes caloríficos medios son:

P.C.S. = 3.170 kcal/kg
P.C.I. = 2.979 kcal/kg

En cuanto al resto de las características del lignito, sus valores medios son:

Humedad	20%
Cenizas	31%
Volátiles	22%
Azufre	6%

Subárea Umbral

En esta subárea se halla en actividad desde 1981 la corta Alloza, cuyo nombre proviene del término municipal donde se halla enclavada.

Abarca las concesiones Innominada–Oportuna de la Empresa Nacional de Electricidad, S.A. (ENDESA).

El campo a explotar ocupa una corrida de 1.600 m afectando a unas 200 ha libres de núcleos urbanos (Ver Fig. 9).

La corta se inició por su extremo oriental, avanzando hacia el Oeste hasta que llegue a conectar con la corta Demasía a Innominada cuyo titular es SAMCA.

El conocimiento que se tiene sobre la continuidad, potencia y calidad de las capas es muy bueno. Se ha efectuado una malla de sondeos aproximada de 85 x 90 m, siendo el número total de 77.

La explotación de la corta afecta a los paquetes de las capas N, O y P y faltan los paquetes de Q, R y S.

El buzamiento de los paquetes es más tendido en el Oeste (con unos 15° de media) y más levantado en el Este (35°–40°).

Para la cubicación del lignito y del estéril, partiendo de los datos de los sondeos, se han elaborado 19 perfiles que delimitan 18 sectores.

Con el fin de no hacer tan extensa la relación de estos perfiles, se adjuntan solamente cuatro que son representativos del yacimiento. Ver Figs. n°s 10 y 11.

Los resultados globales de esta cubicación son los siguientes:

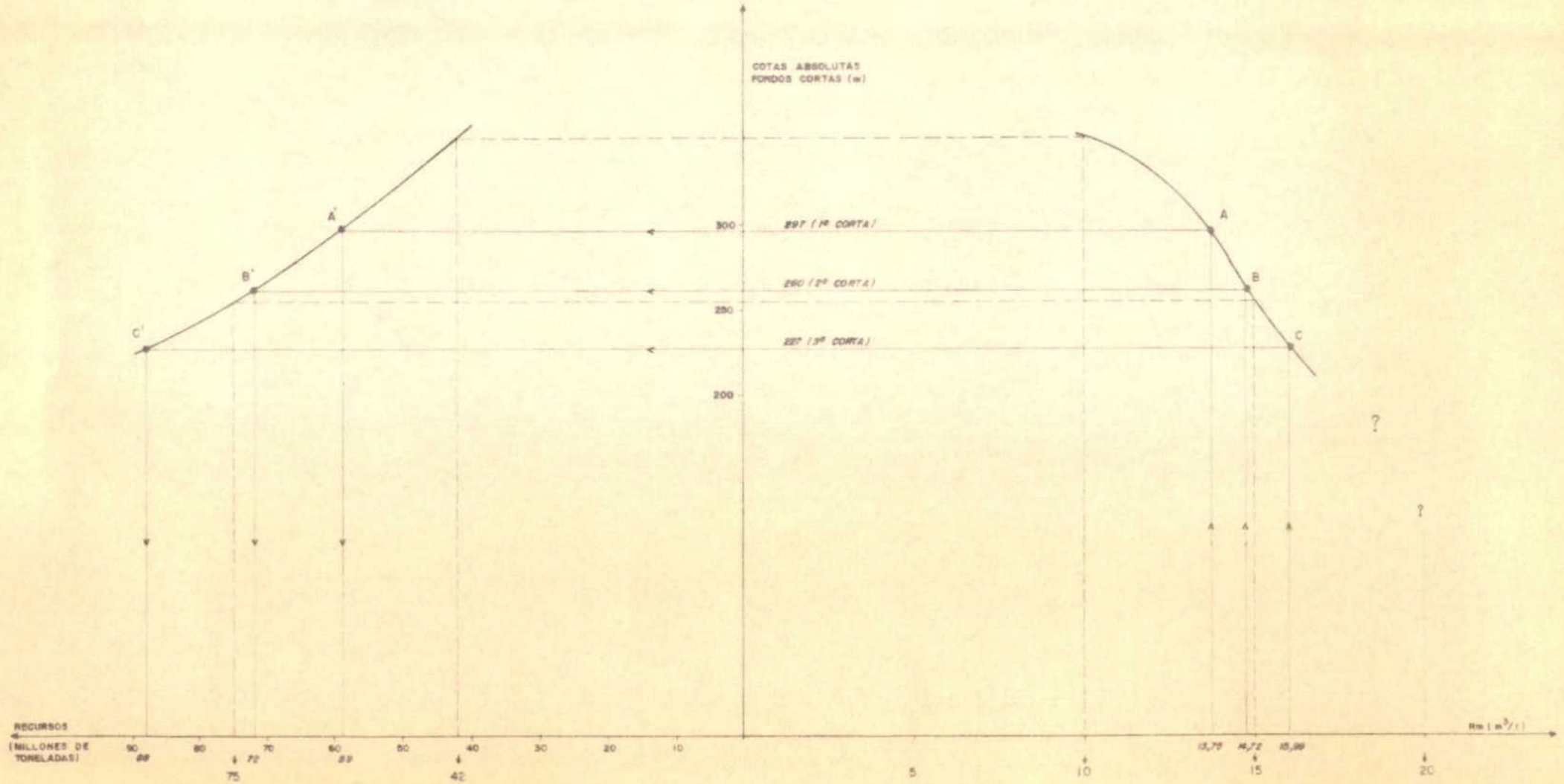
Tonelaje carbón = 3.745.752
Estéril = 35.622.101 m^3b.
Ratio medio = 9,51 m^3b/t

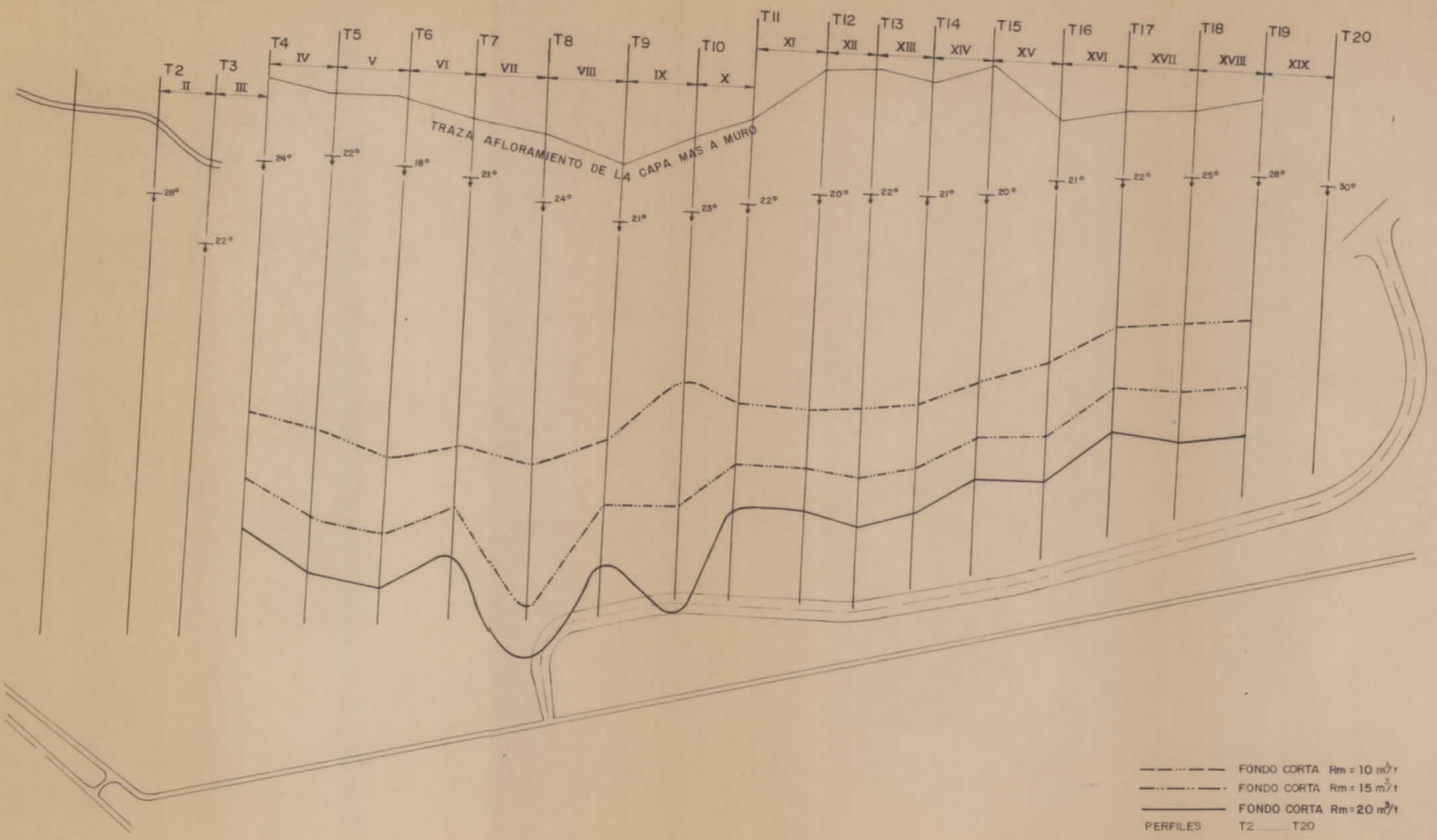
El desglose detallado del carbón contenido en los 18 bloques se expresan en el cuadro adjunto:

Fig. 8

CORTA "INNOMINADA - SAMCA"

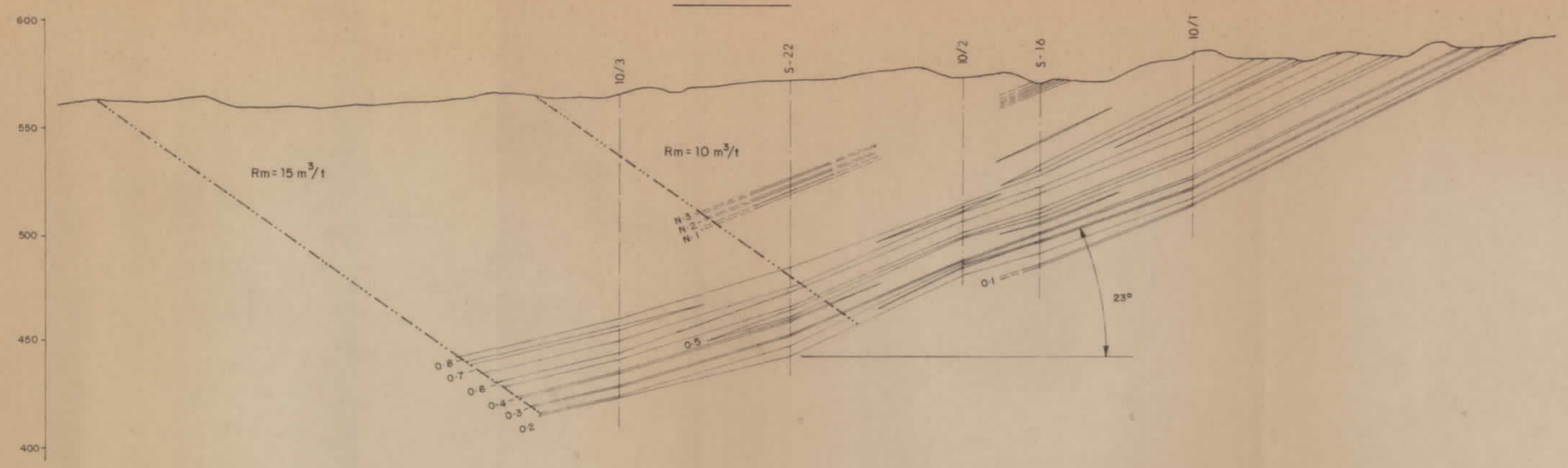
DIAGRAMA RATIOS MEDIOS - RECURSOS



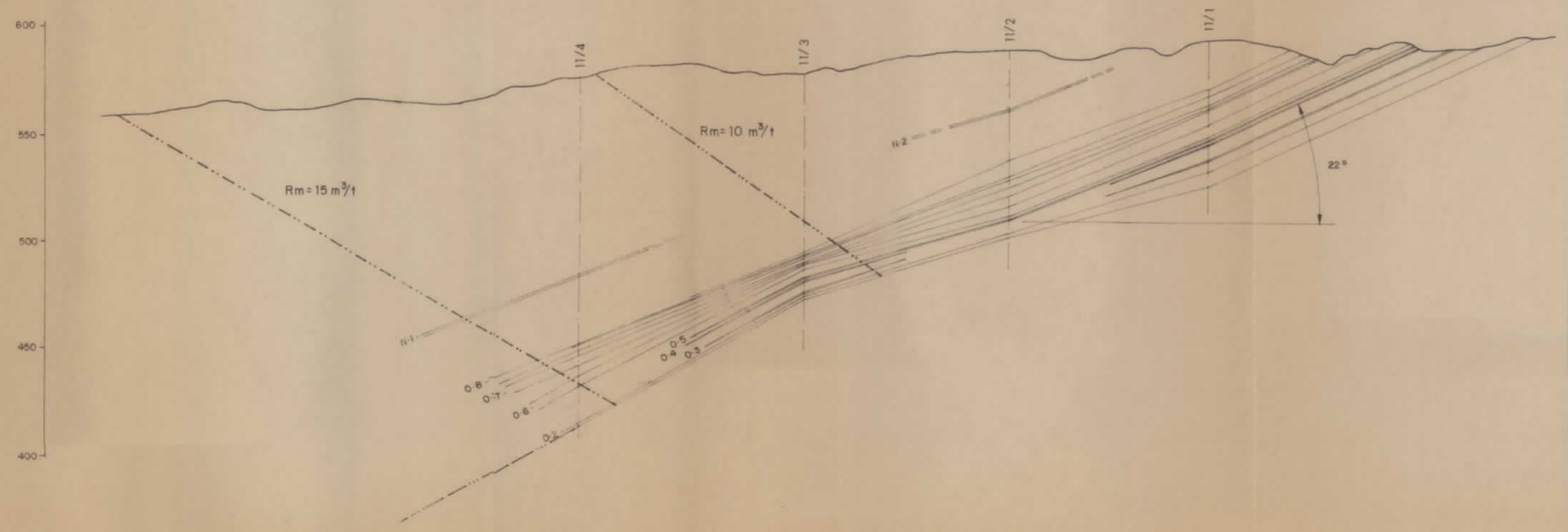


DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1 / 5.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA NORTE AREA ANDORRA - ARIÑO SUBAREA UMBRAL - CORTA ALLOZA	PLANO Nº 9

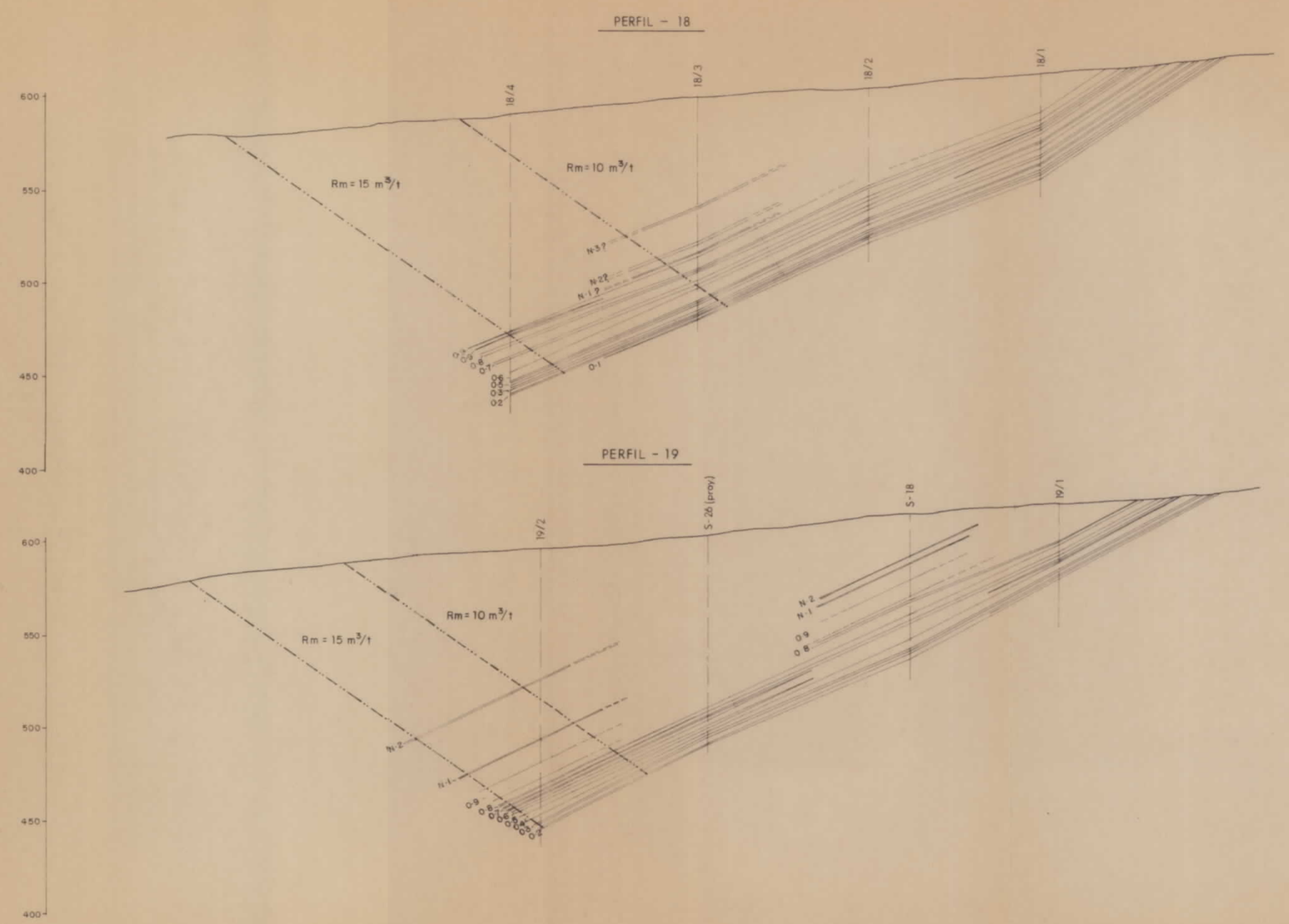
PERFIL - 10



PERFIL - 11



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/ 2.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL-SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREA UMBRAL-CORTA ALLOZA PERFILES TRANSVERSALES — 10 Y 11	PLANO Nº 10



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO		
ESCALA 1/2.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL-SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREA UMBRAL-CORTA ALLOZA PERFILES TRANSVERSALES — 18 Y 19	PLANO Nº 11

Perfil nº	Bloque	Buzamiento medio (º)	Superficie asimilada (m^2)	Longitud capa (m)	Anchura bloque (m)	Tonelaje	Potencia asimilada (m)
2	II	25	No cifradas por verse afectadas en gran parte con la				
3	III	25	explotación actual de Demasía a Innominada				
4	IV	25	36.714	422	87	338.914	6,59
5	V	20	39.150	435	90	396.510	7,23
6	VI	20	39.990	430	93	366.533	6,55
7	VII	23	37.851	407	93	315.793	5,96
8	VIII	23	35.625	375	95	343.743	6,89
9	IX	22	31.490	335	94	224.488	5,09
10	X	23	25.205	355	71	192.275	5,45
11	XI	21	36.000	400	90	245.701	4,88
12	XII	21	29.750	425	70	221.613	5,32
13	XIII	22	29.520	410	72	217.352	5,26
14	XIV	21	29.625	395	75	227.996	5,50
15	XV	21	30.770	362	85	234.187	5,44
16	XVI	22	25.670	302	85	136.813	3,81
17	XVII	24	22.100	260	85	115.855	3,74
18	XVIII	26	21.930	258	85	132.118	4,30
19	XIX	29	5.957	86	69	35.861	4,30
20							
			477.347			3.745.752	

Con esta corta, se procede a tantear otras dos más, reprofundizando 20 m y 40 m respecto a la inicial, considerando que las potencias asimiladas de carbón se mantienen en cada uno de los bloques.

Los incrementos de estéril y carbón experimentados en la reprofundización de estas dos cortas son:

	Δ H = 20		Δ H = 40	
Bloque	Δ Estéril (m^3b)	Δ Carbón (t)	Δ Estéril (m^3b)	Δ Carbón (t)
IV	1.007.267	46.956	2.208.334	85.885
V	982.361	51.470	2.314.556	95.653
VI	685.201	40.935	1.814.677	79.311
VII	903.706	60.139	2.190.850	110.967
VIII	1.052.465	71.477	2.490.418	132.415
IX	788.237	33.827	2.137.915	76.027
X	583.119	26.545	1.677.436	59.590
XI	662.112	24.902	1.747.625	49.805
XII	567.879	22.158	1.474.214	44.837
XIII	620.014	23.859	1.540.611	48.514
XIV	585.488	23.966	1.413.144	48.799
XV	698.659	27.189	1.655.309	56.968
XVI	665.103	21.083	1.547.882	42.165
XVII	651.777	20.695	1.469.555	41.391
XVIII	717.587	23.538	1.575.372	48.612
XIX	833.802	8.900	1.660.372	16.238
TOTAL	11.998.035	527.639	28.911.690	1.037.357

Los resultados globales en estos dos tanteos de corta son los siguientes:

Corta Δ H = 20 m		Corta Δ H = 40 m	
Tonelaje carbón =	4.273.391	Tonelaje carbón =	4.783.109
Estéril =	47.620.136 m^3b	Estéril =	64.533.791 m^3b
Ratio medio =	11,74 m^3/t	Ratio medio =	13,49 m^3/t

llevando a continuación a un diagrama rectangular, los valores de estos 3 tanteos de corta, se cifran los recursos dados con categoría de muy probables. Ver Fig. nº 12.

	Recursos (x 10^3 t)
Para Rm = 10	3.960
Para Rm = 15	5.042
Para Rm = 20	5.805

Subárea Oportuna

Esta subárea cuyo titular es ENDESA, tiene entre las minas Oportuna al Oeste y Andorrana al Este, una potencial mina a cielo abierto con una corrida de 3,4 km aproximadamente.

Toda esta subárea OPORTUNA–ANDORRANA, se va a considerar a efectos de su cubicación dividida en dos zonas. (Ver Fig. 13).

La zona Oeste comprende los antiguos minados del Grupo Barrabasa y comprende una corrida de unos 1.600 m.

La zona Este, comprende desde la anterior hasta las instalaciones del Grupo Andorrana y en parte se sitúa sobre antiguos minados de dicho grupo. Su corrida es de unos 1.800 m.

I.– ZONA OESTE

En esta Zona se perforaron sondeos de reconocimiento con obtención de testigo, recogidos en el plano de escala 1:5.000 a lo largo de 12 perfiles transversales P–02; P–01; P–I; P–II; . . .; P–IX. Ver Figs. nºs 14, 15, 16, 17, 18 y 19.

Para el estudio de la cubicación, se aplicará una densidad al lignito de 1,4 t/m^3 y un coeficiente reductor de 0,8 para las zonas vírgenes.

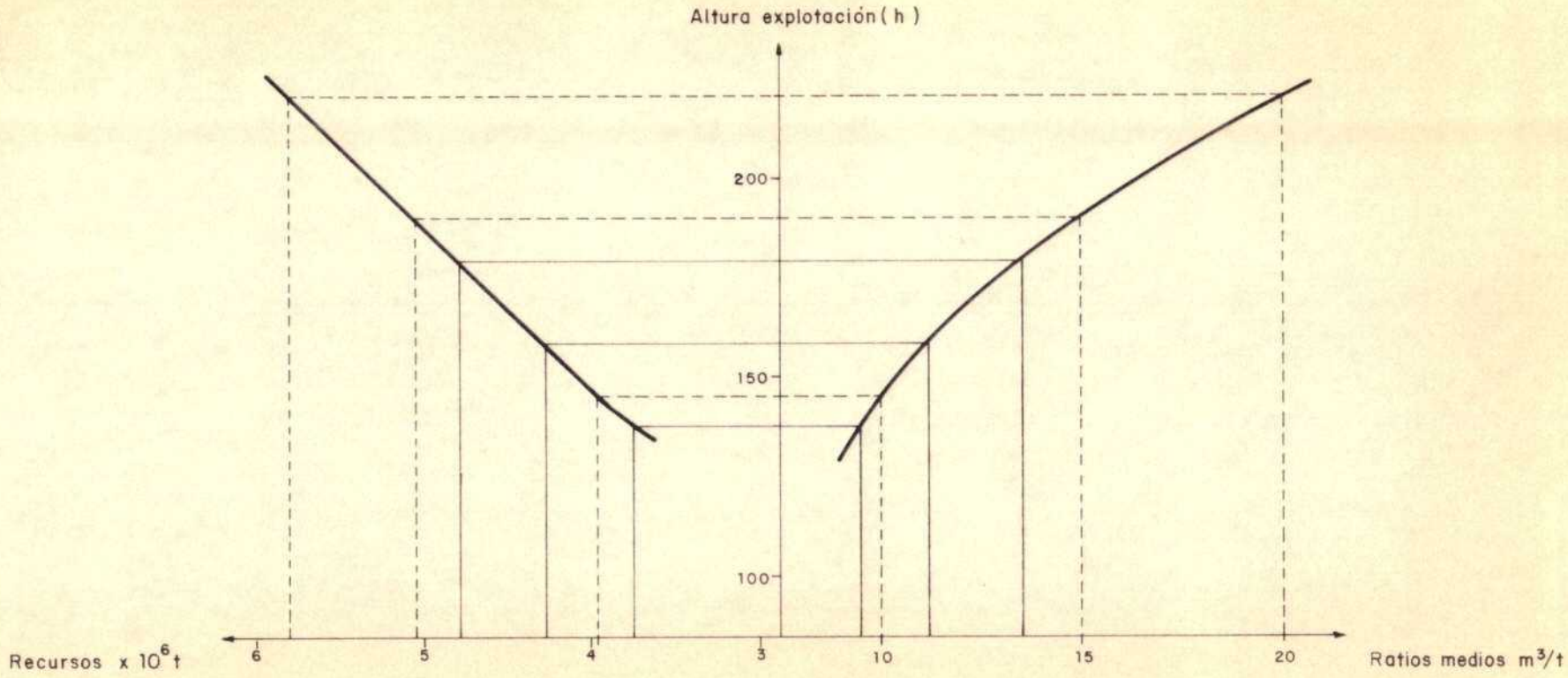
Las distintas capas de lignito a explotar, se presentan en los niveles inferiores del Albense y se denominan por paquetes (de techo a muro) N, O, P, Q, R y S, variando su buzamiento entre 20 y 30º. Estos paquetes carbonosos están formados por una o varias capas de lignito separadas por intercalaciones con mayor o menor contenido en carbón.

Las calidades medias del carbón en los distintos paquetes son:

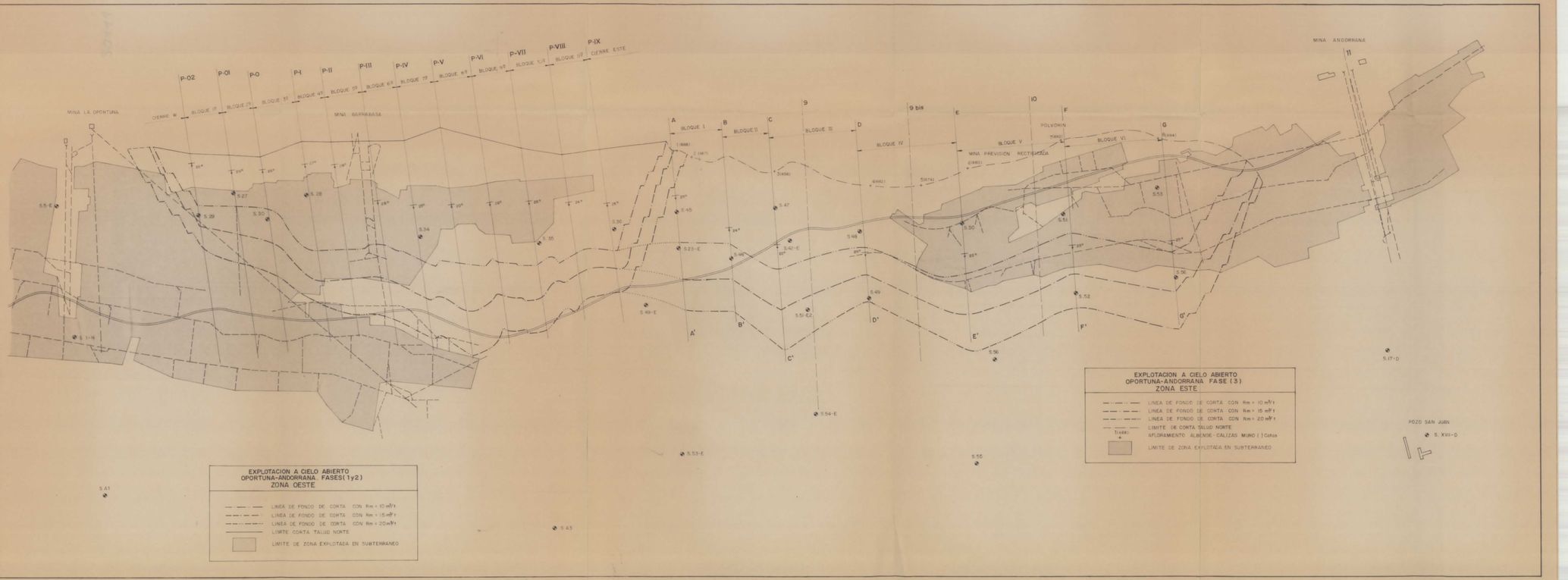
P.C.S. . . . . 3.079 kcal/kg
Cenizas . . . . . 24–42 º/o
Humedad . . . . . 16,2 º/o

Fig. 12

SUBAREA UMBRAL
CORTA ALLOZA

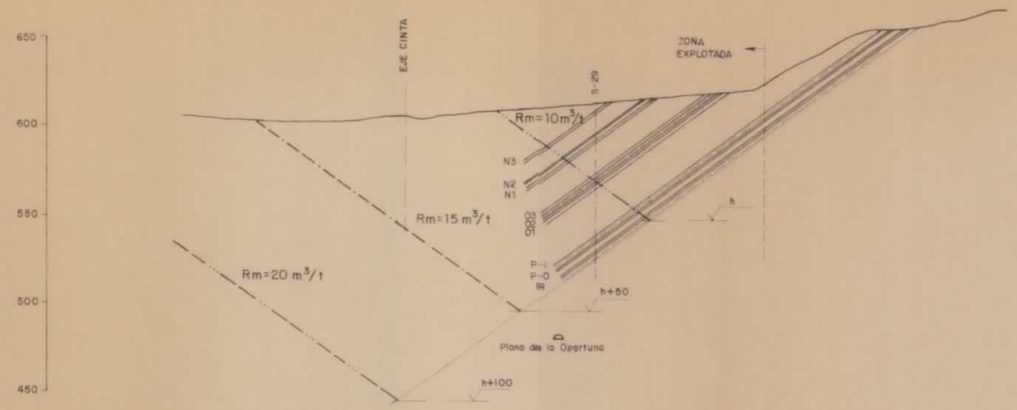


Ratio medio (m^3/t)	Profundidad media (h)	Recursos (t)
10	145	3.960.000
15	190	5.042.000
20	220	5.805.000

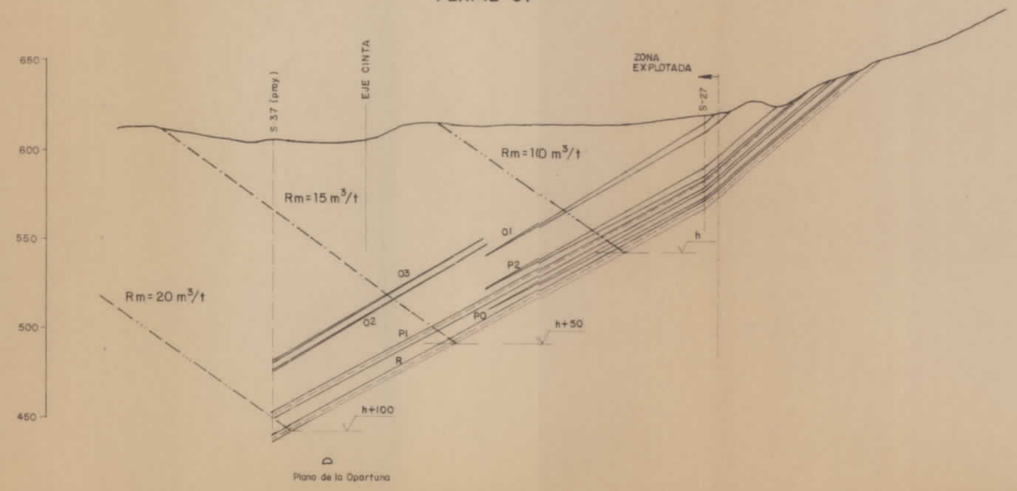


DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA OCTUBRE 1982		
COMPROBADO		
ESCALA 1/5.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL-SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREA OPORTUNA CORTA OPORTUNA-ANDORRANA	PLANO Nº 13

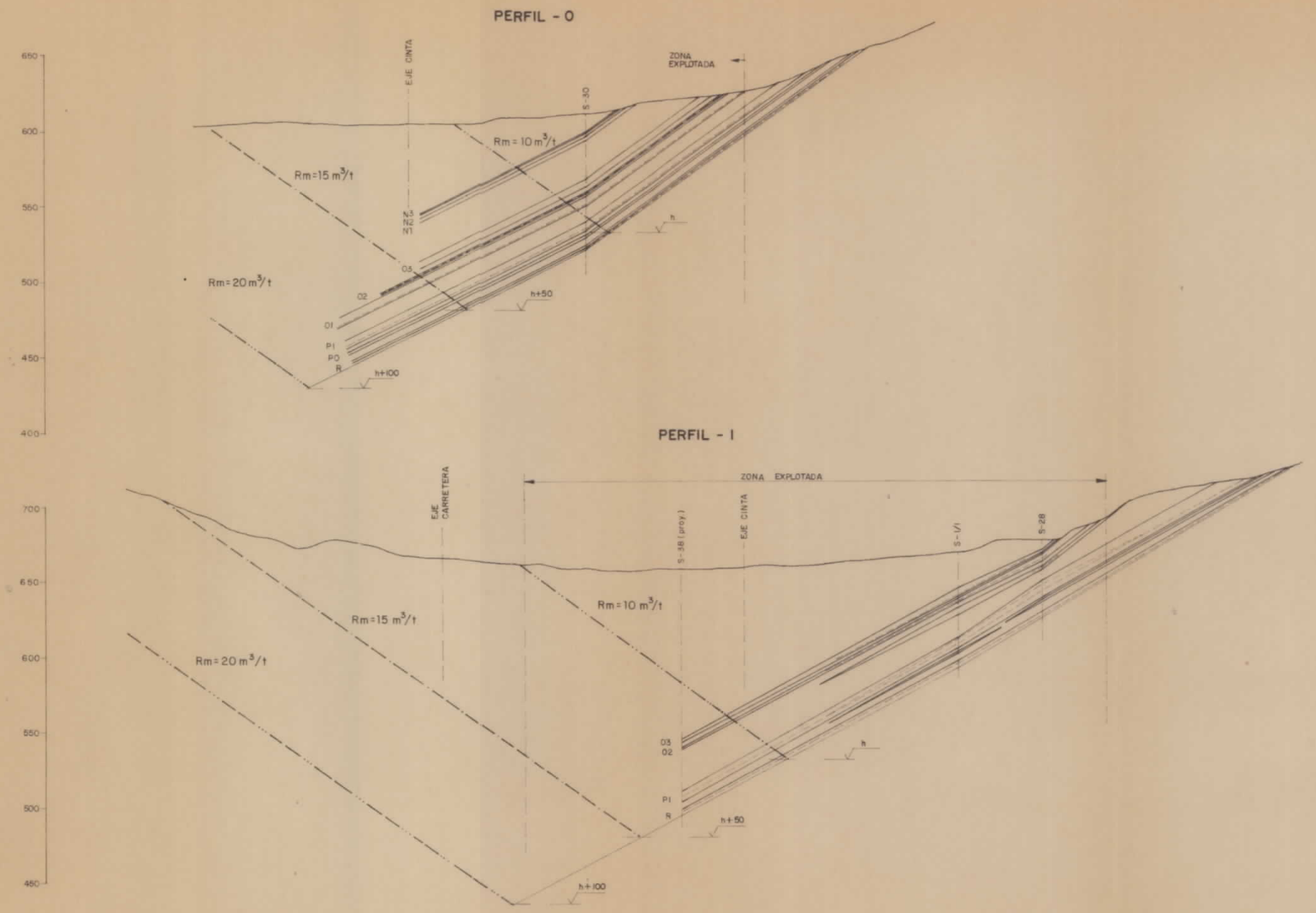
PERFIL 02



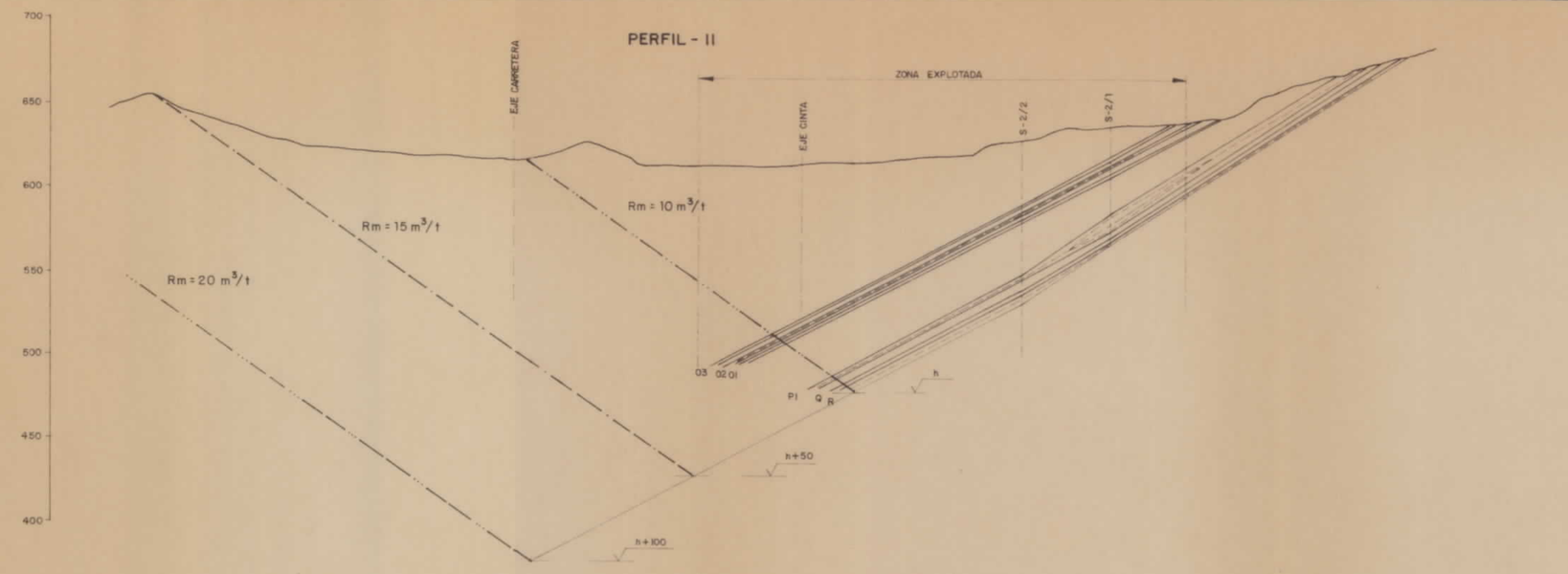
PERFIL 01

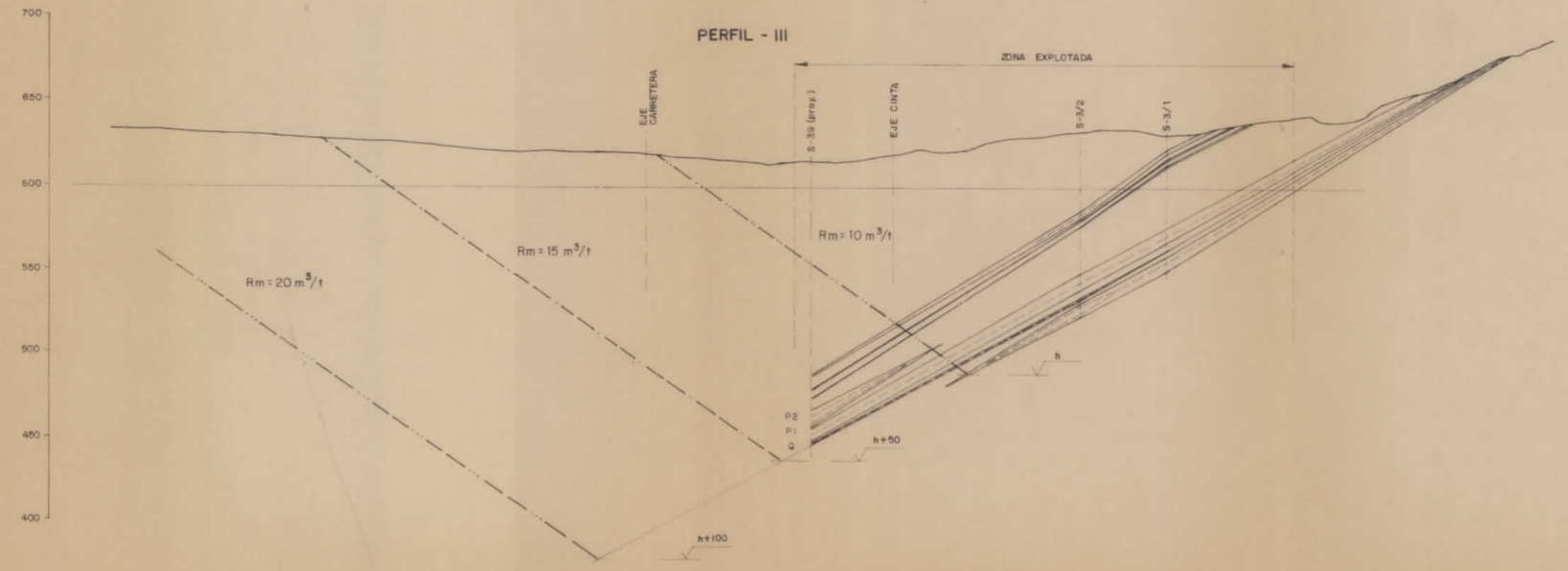


DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA **INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**	
FECHA OCTUBRE 1.983		
COMPROBADO		
ESCALA 1 : 2.500	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREA OPORTUNA **PERFIL 01 y 02**	PLANO Nº 14

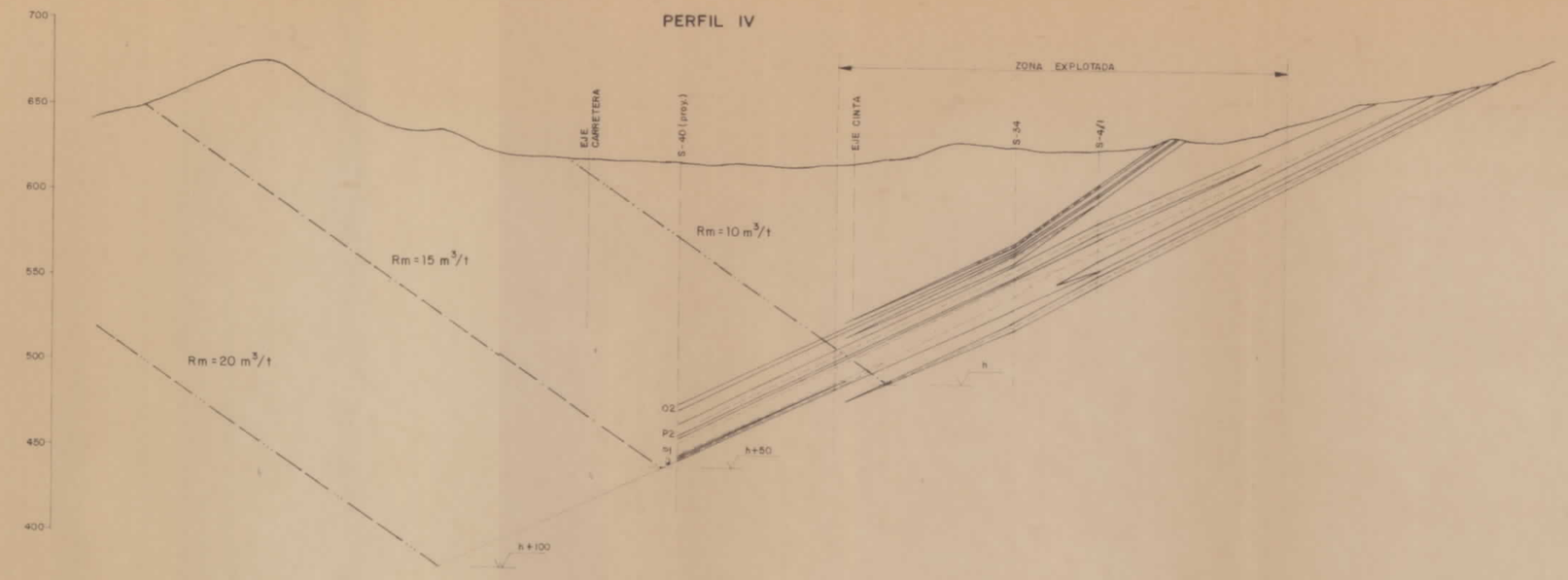


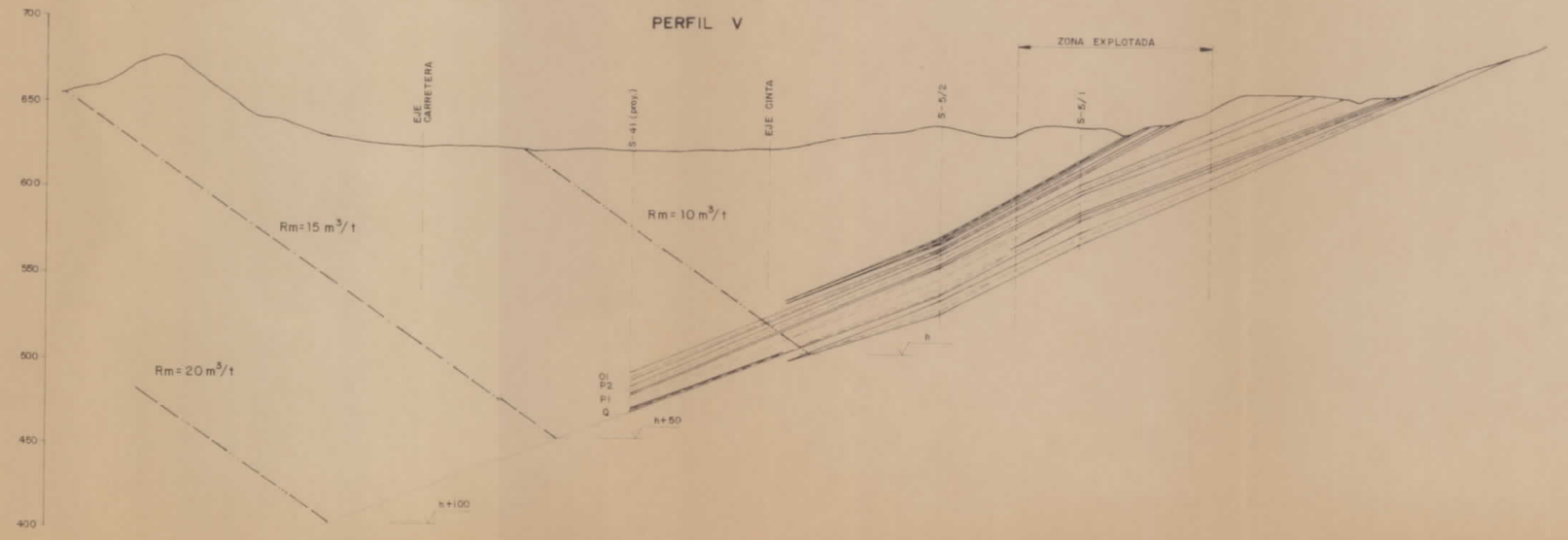
DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.983	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1 : 2.500	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL-SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREA OPORTUNA PERFIL O y I	PLANO Nº 15



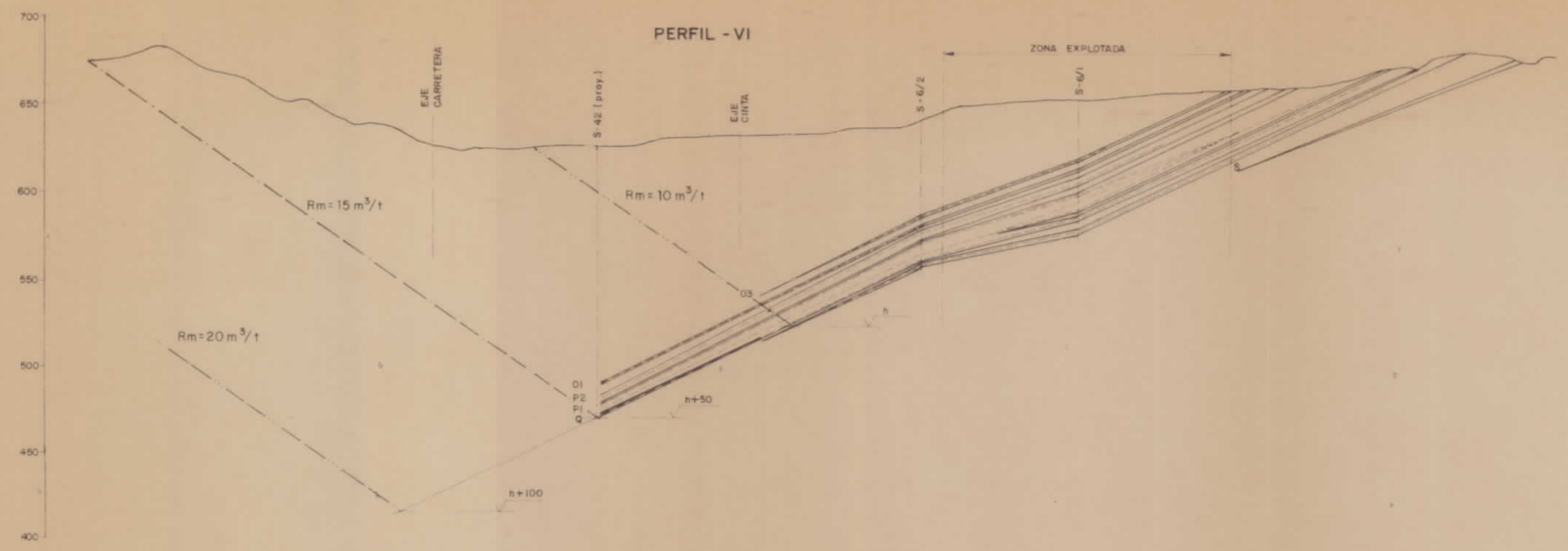


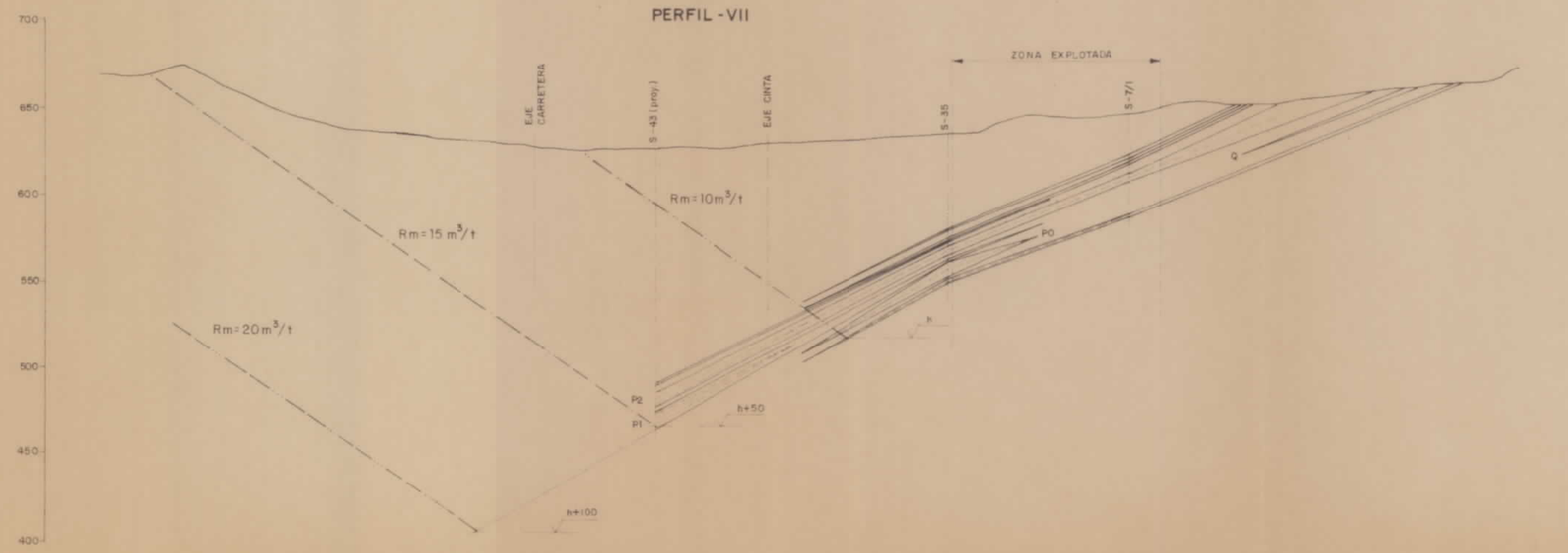
DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1983	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO		
ESCALA 1 : 2.500	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREA OPORTUNA PERFIL II y III	PLANO Nº 16



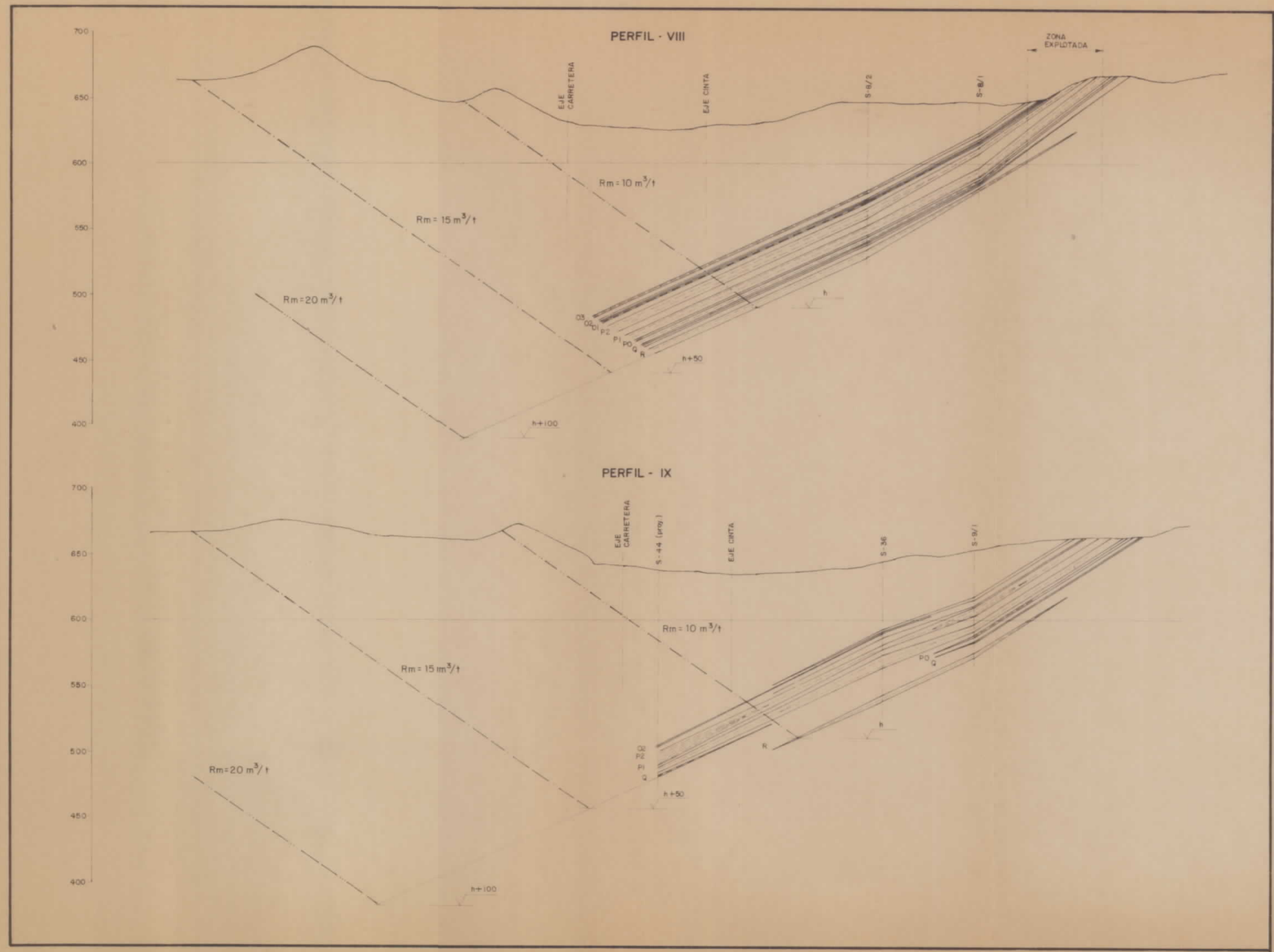


DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1983	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO		
ESCALA 1 : 2.500	PROYECTO	CLAVE
AUTOR	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	
IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL-SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREA OPORTUNA PERFIL IV y V	PLANO Nº 17





DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1983	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1 : 2.500	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA NORTE AREA ANDORRA - ARIÑO SUBAREA OPORTUNA PERFIL VI y VII	PLANO Nº 18



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1983	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO		
ESCALA 1 : 2.500	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREA OPORTUNA PERFIL VIII y IX	PLANO Nº 19

Para el cálculo de Reservas, en un primer tanteo, se han cubicado 13 bloques definidos por los 12 perfiles transversales antes citados obteniéndose 3.765.143 t de carbón con un volumen de estéril de 37.993.848 m^3 lo que supone un Ratio medio, Rm = 10,09 m^3/t.

Debe destacarse que en la cubicación no se ha tenido en cuenta el retranqueo del talud de muro hasta el Aptense, con lo que el estéril queda ligeramente disminuido y por tanto el Ratio medio queda también disminuido.

ZONA OESTE

CUBICACION DE ESTERIL Y CARBON POR BLOQUES

BLOQUE	POR BLOQUE			ACUMULADO		
	Vol. estéril m^3	Carbón t	Rat. med. m^3/t	Volumen m^3	Carbón t	Ratio m^3/t
CIERRE OESTE 02	314.655	41.454	7,59	314.655	41.454	7,59
PERFIL 02–01	856.606	73.313	11,68	1.171.261	114.767	10,20
PERFIL 01–0	988.451	56.914	17,37	2.159.712	171.681	12,58
PERFIL 0–I	2.803.990	182.556	11,83	4.963.702	354.237	14,01
PERFIL I–II	3.005.823	189.140	15,89	7.969.525	543.377	14,67
PERFIL II–III	3.697.310	245.784	15,23	11.666.835	789.161	14,78
PERFIL III–IV	3.608.675	323.400	11,16	15.275.510	1.112.561	13,73
PERFIL IV–V	4.119.548	634.296	6,49	19.395.058	1.746.857	11,10
PERFIL V–VI	4.172.955	696.870	5,99	23.568.013	2.443.727	9,64
PERFIL VI–VII	4.030.758	358.034	11,25	27.598.771	2.801.761	9,85
PERFIL VII–VIII	4.031.095	340.860	11,83	31.629.866	3.142.621	10,06
PERFIL VIII–IX	3.875.085	383.597	10,10	35.504.951	3.526.218	10,07
PERFIL X CIERRE ESTE	2.488.897	238.925	10,42	37.993.848	3.765.143	10,09
TOTALES	37.993.848	3.765.143	10,09	37.993.848	3.765.143	10,09

A partir de esta corta se pasa a calcular en cada bloque las "potencias medias acumuladas" suponiendo que todo el carbón se mantiene homogéneo al muro del paquete productivo dentro de cada bloque. Se obtienen así los siguientes valores:

	Bloque	Carbón (t)	Potencia media	Superficie en carbón	
Cierre W		41.454			8.456 m^2
Perfil 02					
Perfil 01	1º	73.313	2,69	$\frac{73.313}{2,69 \times 1,4}$ =	19.467 m^2
Perfil 0	2º	56.914	2,77		14.675 m^2
Perfil I	3º	182.556	3,87		33.694 m^2
Perfil II	4º	189.140	3,73		36.219 m^2
Perfil III	5º	245.784	4,10		42.819 m^2
Perfil IV	6º	323.400	6,11		37.806 m^2
Perfil V	7º	634.296	10,79		41.989 m^2
Perfil VI	8º	696.870	11,44		43.511 m^2
Perfil VII	9º	358.034	6,53		39.163 m^2
Perfil VIII	10º	340.860	6,29		38.707 m^2
Perfil IX	11º	383.597	7,42		36.927 m^2
Cierre Este		238.925			31.000 m^2
TONELAJE		3.765.143		SUPERFICIE	424.433 m^2

La potencia media asimilada a toda la corta será:

$$\text{Potencia media asimilada} = \frac{3.765.143}{424.433 \times 1,4} = 6,336 \text{ m}$$

Efectuado este primer tanteo, se procede a tantear otras dos cortas:

1º) Corta con la línea de fondo situada 20 m por encima del anterior, llegándose a la siguiente cubicación:

- Volúmen de estéril ..... 25.071.184 m^3
- Tonelaje de carbón ..... 3.217.331 t
- Ratio medio ..... 7,79 m^3/t

2º) Corta con la línea de fondo situada 20 m por debajo, dando las siguientes cifras de recursos:

- Volumen de estéril ..... 53.644.570 m^3
- Tonelaje de carbón ..... 4.414.331 t
- Ratio medio ..... 12,15 m^3/t

Llevando al diagrama rectangular los parámetros de las 3 cortas se obtienen los puntos A, B y C y los A', B' y C'. La extrapolación de los dos gráficos para Rm = 15/1 y Rm = 20/1 m^3/t dan 5.500.000 t y 7.200.000 t respectivamente en una primera aproximación. Ver Fig. nº 20.

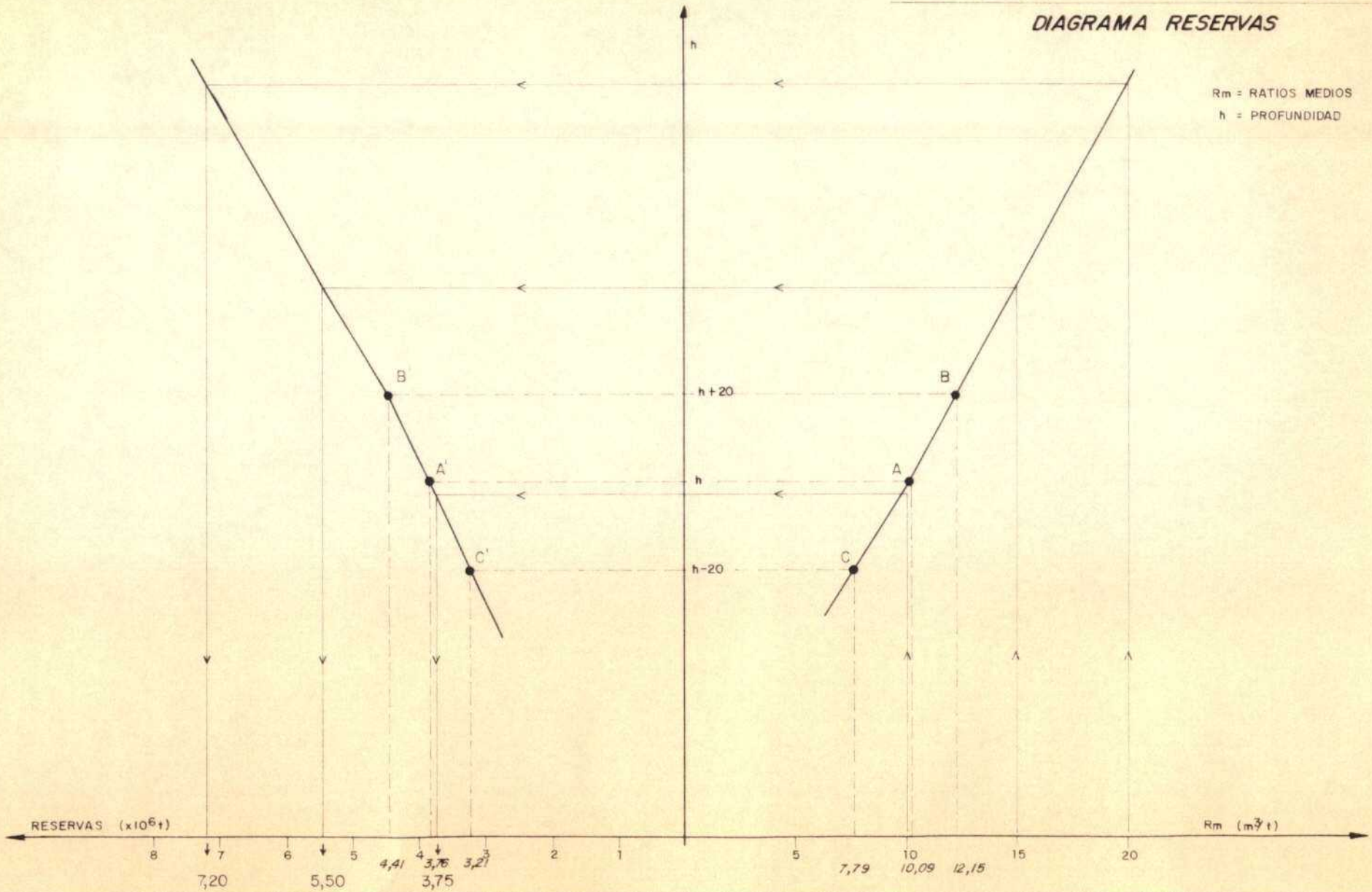
Una vez definidos los cortes para los ratios 10, 15 y 20, se procede a cubicar el carbón sobre capa, considerando todo él acumulado al muro.

Los resultados son los siguientes:

Fig. 20

OPORTUNA - ANDORRANA ZONA OESTE

DIAGRAMA RESERVAS



Corta Rm = 15 m^3/t

Bloques	Superficie planta	α	Superficie real
Cierre W	1/2 280 x 100 = 14.000 m^2	36°	17.304 m^2
Bloque 1°	230 x 120 = 27.600	29°	31.556 m^2
Bloque 2°	250 x 95 = 23.750	26°	26.424 m^2
Bloque 3°	1/2 (270 + 430) 130 = 45.500	27°	51.065 m^2
Bloque 4°	425.90 = 38.250	28°	43.320 m^2
Bloque 5°	425.115 = 48.875	28°	55.354 m^2
Bloque 6°	1/2 (425 + 485) 105 = 47.775	25°	52.713 m^2
Bloque 7°	1/2 (485 + 575) 115 = 60.950	20°	64.861 m^2
Bloque 8°	1/2 (575 + 485) 115 = 60.950	26°	67.813 m^2
Bloque 9°	1/2 (485 + 465) 120 = 57.000	29°	65.171 m^2
Bloque 10°	1/2 (465 + 370) 122 = 50.935	24°	55.755 m^2
Bloque 11°	1/2 (370 + 370) 116 = 42.920	26°	47.753 m^2
Cierre Este	1/2.400. 210 = 42.000	26°	46.729 m^2
			625.818 m^2

Recursos de carbón a ratio 15/1: 625.818 m^2 x 6,336 m x 1,4 = 5.551.256 t

Corta Rm = 20 m^3/t

Bloques	Superficie planta	α	Superficie real
Cierre W	1/2.185 x 300 = 27.750 m^2	36°	34.300 m^2
Bloque 1°	1/2 (300 + 335) 120 = 38.100	29°	43.562 m^2
Bloque 2°	1/2 (335 + 370) 95 = 33.488	26°	37.258 m^2
Bloque 3°	1/2 (370 + 505) 130 = 56.875	27°	63.832 m^2
Bloque 4°	1/2 (505 + 530) 90 = 46.575	28°	52.749 m^2
Bloque 5°	1/2 (530 + 550) 115 = 62.100	28°	70.333 m^2
Bloque 6°	1/2 (550 + 610) 105 = 60.900	25°	67.195 m^2
Bloque 7°	1/2 (610 + 700) 115 = 75.325	20°	80.159 m^2
Bloque 8°	1/2 (700 + 590) 115 = 74.175	26°	82.527 m^2
Bloque 9°	1/2 (590 + 570) 120 = 69.600	29°	79.577 m^2
Bloque 10°	1/2 (570 + 460) 122 = 62.830	24°	68.776 m^2
Bloque 11°	1/2 (460 + 440) 115 = 51.750	26°	57.577 m^2
Cierre Este	1/2 500.270 = 67.500	26°	75.100 m^2
			812.945 m^2

Recursos de carbón a ratio 20/1: 812.945 m^2 x 6,336 x 1,4 t/m^3 = 7.211.147 t

RESUMEN
CUADRO DE RECURSOS OPORTUNA ANDORRANA – ZONA OESTE

	Recursos (t)
Para Rm = 10 m^3/t	3.765.113
Para Rm = 15 m^3/t	5.551.256
Para Rm = 20 m^3/t	7.211.147

II.– ZONA ESTE

Esta corta corresponde a la continuación hacia el Este de la anterior.

Para este estudio, se ha utilizado como información básica el plano de planta, a escala 1:5.000, en el que se recogen los siguientes datos: Ver Fig. nº 13.

– 8 puntos de afloramientos del contacto Albense.

– Caliza de muro del paquete productivo (con sus cotas).

– 7 perfiles transversales AA' ––– GG', coincidentes con la situación de los 13 sondeos: S45, S23E, S46, S47, S42E, S51E$_2$, S48, S49, S51, S52, S53 y S56, de cuyas columnas e interpretación se dispone. (Ver perfiles, Figs. nºs 21,22, 23 y 24).

El perímetro explotado por minería subterránea afecta a los perfiles AA', EE, FF' y GG', y se presupone que dicha explotación ha interesado unicamente a la capa P$_1$.

Sobre los 7 perfiles mencionados se han dibujado, a escala 1:2.500, los sondeos, o las proyecciones de los mismos, más próximos a cada uno de dichos perfiles.

Se ha tomado como fondo de corta la cota + 500 m para los perfiles AA' ––– EE' y la cota 550 en el FF' y la cota 600 en el GG'.

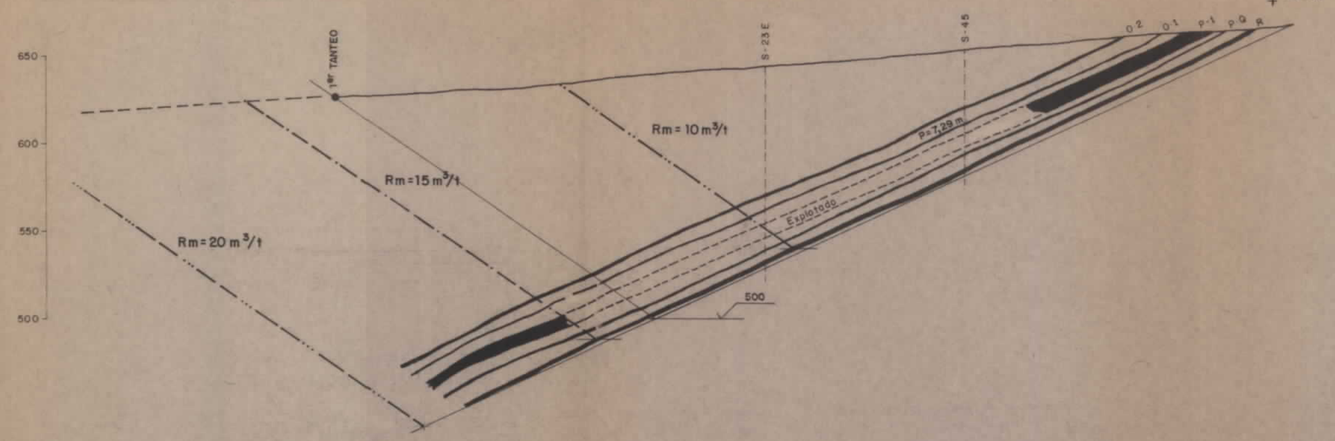
Para el carbón se ha tomado como potencia real en cada perfil, la que dan los sondeos, exceptuando la capa O–I en el sondeo 46 y la R en el 51 y 52, por ser inferiores a 10 cm. A esta potencia se le ha afectado de un coeficiente 0,8 en las zonas vírgenes, además de un coeficiente 0,4 en las zonas explotadas sobre la capa P$_1$.

Se ha limitado la cubicación en el Este hacia el perfil GG', porque el carbón acuña hacia el Este y hacia el Sur (S53: 7,22 m, y S56: 5,45 m), y que por estar explotado en P$_1$ nos lleva a una potencia aprovechable de 2,53 m en este perfil, con lo que el Ratio medio, se hace prohibitivo.

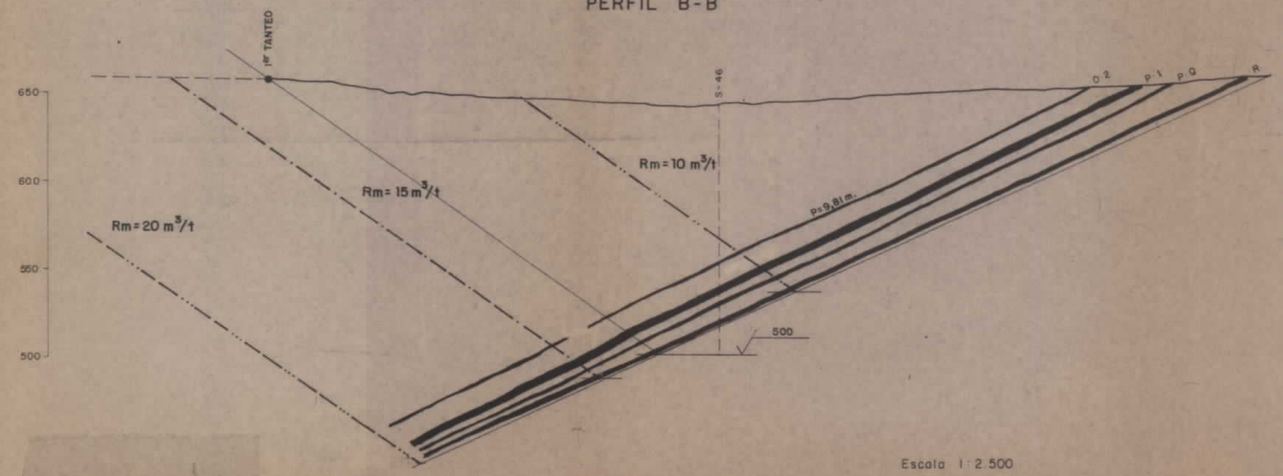
Con las premisas sentadas anteriormente se llega a la siguiente cubicación:

	Bloques	Volumen estéril (m^3)	Carbón (t)	Ratio medio Rm (m^3/t)
FONDO CORTA (Cota 500 m)	Bloque I	5.891.848	571.413	10,31
	Bloque II	5.472.264	646.605	8,46
	Bloque III	10.212.438	932.136	10,95
	Bloque IV	13.686.450	767.970	17,82
(Cota 550 m)	Bloque V	13.429.480	678.643	19,78
(Cota 600 m)	Bloque VI	6.002.550	410.130	14,63
	Cierre Este	856.340	77.924	10,98
TOTALES		55.551.370	4.084.821	13,59

PERFIL A-A'



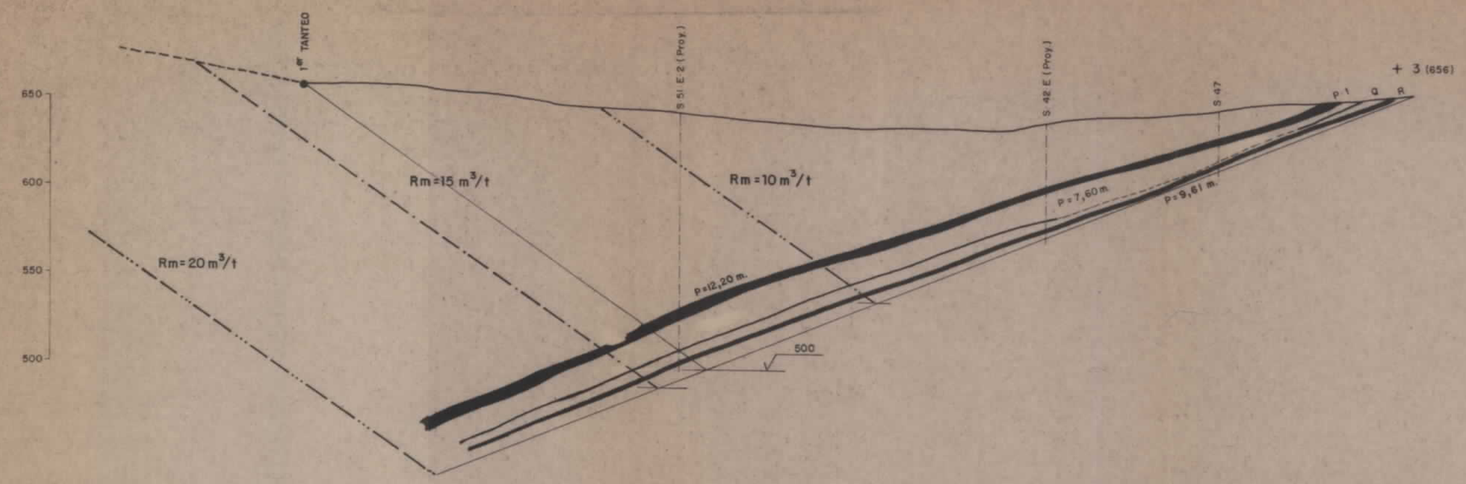
PERFIL B-B'



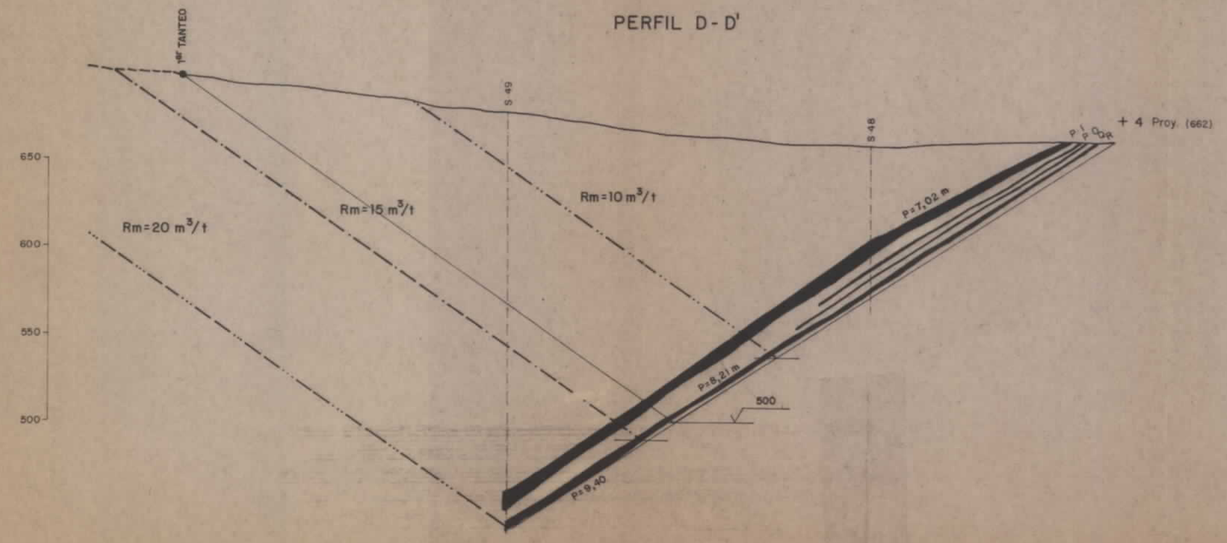
Escala 1:2.500

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.983	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1:2.500	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL-SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREA OPORTUNA PERFILES A-A' y B-B'	PLANO Nº 21

PERFIL C - C'



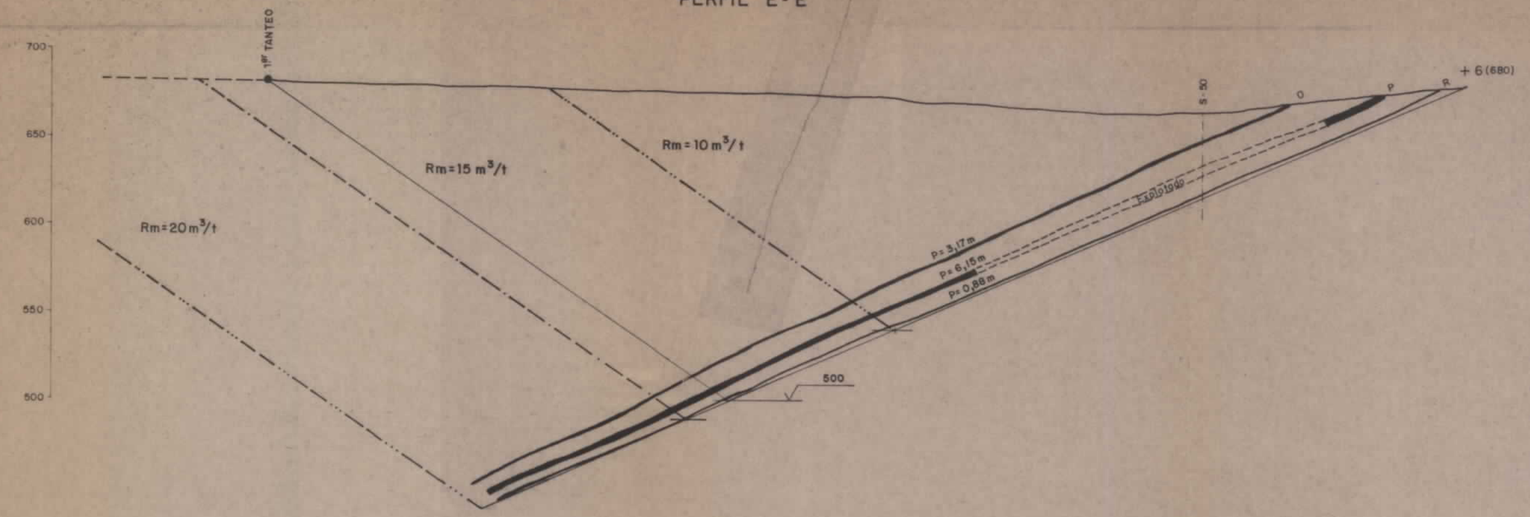
PERFIL D - D'



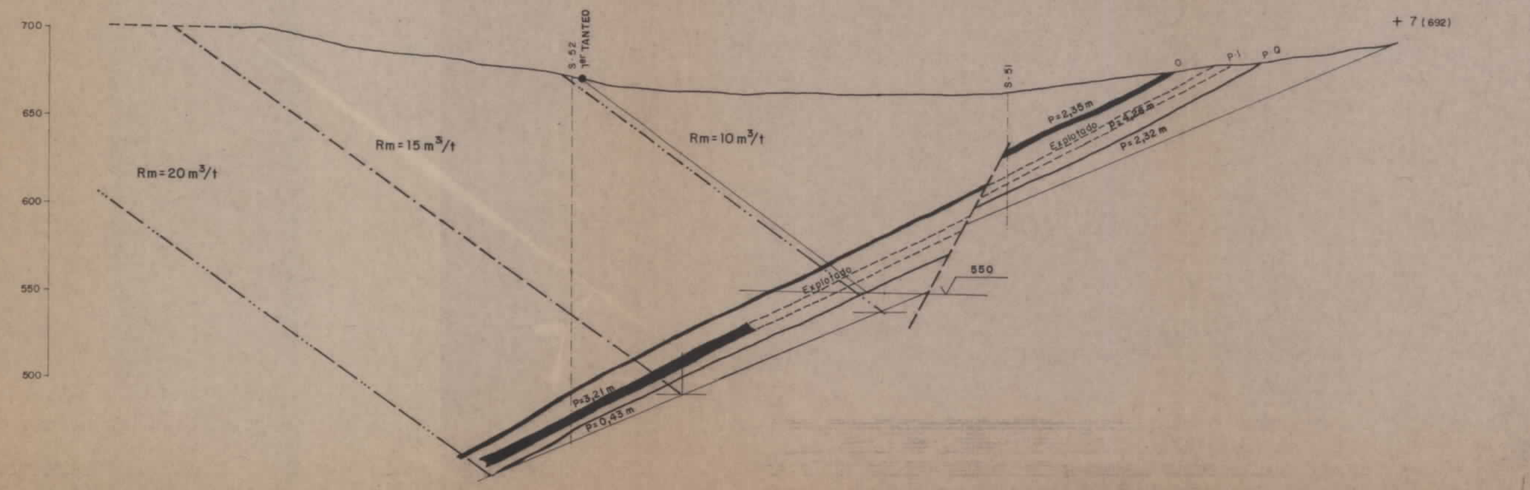
Escala 1 : 2.500

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA **INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**	
FECHA OCTUBRE 1.983		
COMPROBADO		
ESCALA 1 : 2.500	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA NORTE AREA ANDORRA - ARIÑO SUBAREA OPORTUNA **PERFILES C-C' y D-D'**	PLANO Nº 22

PERFIL E - E'



PERFIL F - F'



Escala 1:2.500

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.983	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO		
ESCALA 1:2.500	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREA OPORTUNA PERFILES E-E' y F-F'	PLANO Nº 23

De las muestras y análisis de los sondeos, se ha deducido la calidad media del carbón para todo el paquete, que es la siguiente:

P.C.S.	3.312 kcal/kg
Cenizas	35 °/o
Volátiles	24 °/o
Humedad	18 °/o
Azufre	6 °/o

A partir de la cota estudiada de ratio medio 13,59 m^3/t, se obtiene una 2ª bajando los fondos 50 m.

La cubicación de la nueva cota da:

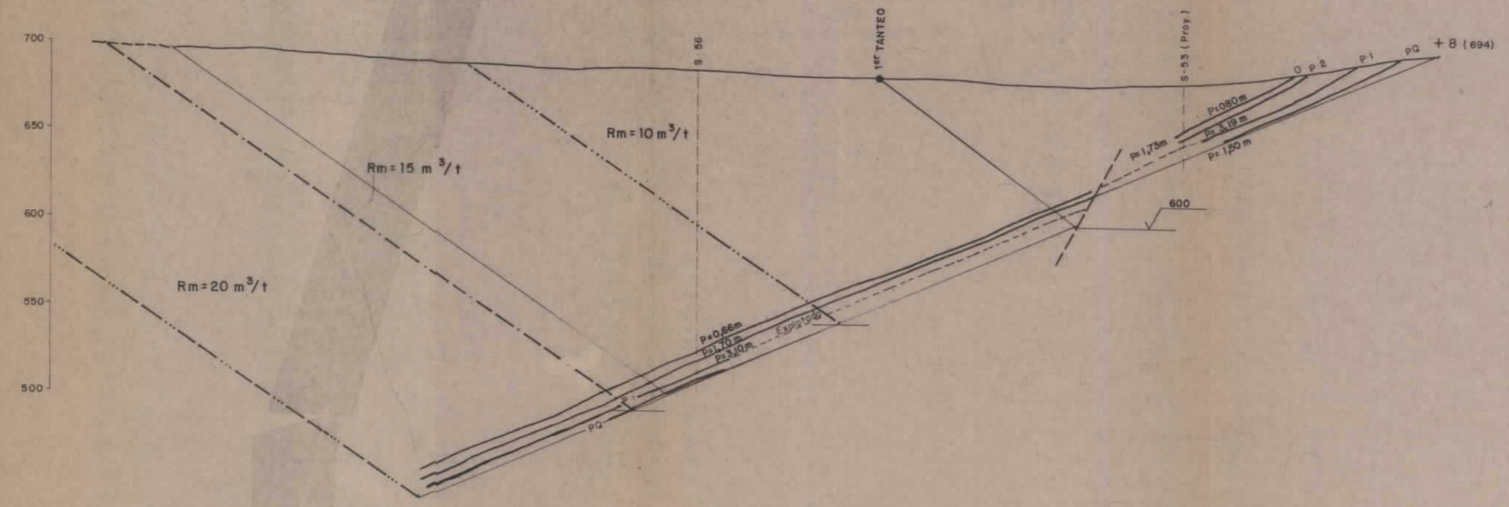
Bloques	Volumen estéril (m^3)	Carbón (t)	Ratio medio Rm (m^3/t)
Bloque I	10.904.400	727.440	14,99
Bloque II	11.260.845	880.817	12,78
Bloque III	21.104.865	1.338.939	15,76
Bloque IV	26.381.850	1.222.410	21,58
Bloque V	25.442.915	1.073.306	23,70
Bloque VI	12.742.200	593.670	21,46
Cierre Este	2.169.843	116.886	18,56
TOTALES	110.006.918	5.953.468	18,47

Llevando estos resultados al diagrama rectangular, se dibuja la curva h = f (Rm), de la que se deduce el siguiente cuadro: (Ver Fig. nº 25).

	Recursos (t)
Para Rm = 10	2.625.000
Para Rm = 15	4.550.000
Para Rm = 20	6.450.000

Del conjunto de las dos zonas diferenciadas en la subárea, se obtienen los siguientes recursos para los tres ratios medios de explotación considerados.

PERFIL G-G'



Escala 1:2.500

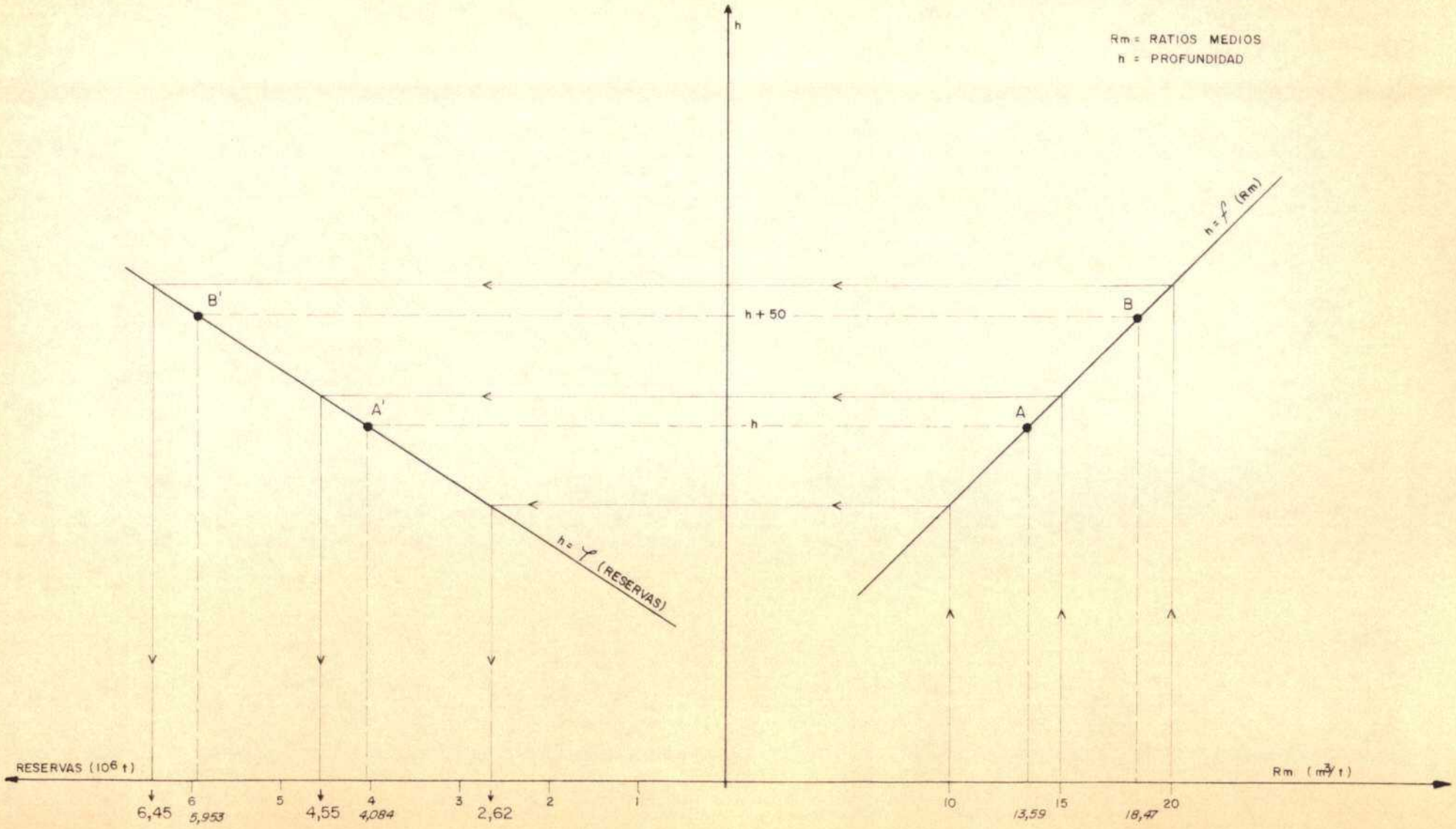
DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.983	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO		
ESCALA 1:2.500	PROYECTO	CLAVE
AUTOR	ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	
IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL-SUBZONA NORTE AREA ANDORRA-ARIÑO SUBAREA OPORTUNA PERFIL G-G'	PLANO Nº 24

Fig. 25

OPORTUNA - ANDORRANA ZONA ESTE

DIAGRAMA RESERVAS

Rm = RATIOS MEDIOS
h = PROFUNDIDAD



CUADRO DE RECURSOS A CIELO ABIERTO

ZONA OESTE (pot. media ASIMILADA = 6,336 m)				ZONA ESTE (pot. media ASIMILADA = 5,15 m)		
RATIOS MEDIOS Rm (m^3/t)	SUPERFICIE ASIMILADA CARBON (m^2)	R. TOTALES t	MUY PROBABLES t	SUPERFICIE ASIMILADA CARBON (m^2)	R. TOTALES t	PROBABLES t
Rm = 10 m^3/t	424.433	3.765.113	3.765.113	364.077	2.625.000	2.625.000
Rm = 15 m^3/t	625.818	5.551.256	5.551.256	631.068	4.550.000	4.550.000
Rm = 20 m^3/t	812.945	7.211.147	7.211.147	894.590	6.450.000	6.450.000

RESUMEN TOTAL SUBAREA OPORTUNA

RATIOS MEDIOS Rm (m^3/t)	SUPERFICIE ASIMILADA CARBON (m^2)	R. TOTALES t	MUY PROBABLES t
Rm = 10 m^3/t	788.510	6.390.113	6.390.113
Rm = 15 m^3/t	1.256.886	10.101.256	10.101.256
Rm = 20 m^3/t	1.707.535	13.661.147	13.661.147

Densidad del carbón 1,4.

AREA 1 ANDORRA–ARIÑO

CUADRO DE RECURSOS A CIELO ABIERTO (x 10^3 t de carbón)

AREA	SUBAREA	MUY PROBABLES			PROBABLES			POSIBLES			HIPOTETICAS			TOTAL SUBAREAS		
		Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1
ANDORRA–ARIÑO	ARIÑO–INNOMINADA	34.607	62.605	62.605	4.358	5.590	5.590	3.035	6.805	6.805	–	–	–	42.000	75.000	75.000
	UMBRAL	3.960	5.042	5.805	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3.960	5.042	5.805
	OPORTUNA	6.390	10.101	13.661	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6.390	10.101	13.661
	TOTAL AREA	44.957	77.749	82.071	4.358	5.590	5.590	3.035	6.805	6.805	–	–	–	52.350	90.144	94.466

Area 2 Estercuel–Los Olmos

En este área se han diferenciado 11 subáreas, de las cuales se van a considerar para su cuantificación de recursos explotables a cielo abierto las siguientes:

- Subárea Elvira
- Subárea Rómulo
- Subárea Z
- Subárea La Cañizara

Las restantes subáreas: Oliete, Olivar, Crevillan, Estercuel y la Umbria, quedan desestimadas por hallarse a profundidades altas y sin llegar a aflorar sus reservas, veáse planos de cubicaciones nos 7–I y 7–II, por lo que no parece probable que surjan explotaciones a cielo abierto, a no ser de pequeña magnitud y localizadas en los valles en donde los recubrimientos son más bajos.

En las subáreas de Gargallo y Cañizar, el nivel de información existente imposibilita toda cubicación para su explotación a cielo abierto con cierta garantía de fiabilidad.

Subárea Elvira

La zona a considerar se halla en su mayor parte sobre minados en las capas 2ª y 1ª, estando pues la zona ampliamente reconocida. Ver Fig. nº 26.

Las características de las capas están recogidas del Proyecto de la "Mina Elvira", siendo las siguientes:

Capas	Potencias (m)	Factor remanente medio	Potencia útil (m)
2ª	2	0,6	1,2
Carbonero techo 1ª	0,8	1	0,8
1ª	1,6	0,5	0,8
Carbonero 1 muro 1ª	0,7	1	0,7
Carbonero 2 muro 1ª	0,9	1	0,9

Este conjunto de capas da una potencia acumulada de 4,4 m repartida en un paquete de espesor 15 m.

La disposición que presenta este yacimiento es sumamente favorable para montar una explotación a cielo abierto, al encontrarse las capas con pendientes de 10º y un relieve del terreno con 5º a favor, bajando desde la línea de afloramientos hasta el valle del río Estercuel. (Ver Fig. nº 27).

En principio, y a la vista de la cartografía existente (ver plano 7–I) se dispone de una corrida de unos 800 m, limitada al Norte por un fuerte recubrimiento y al Sur por una falla que elimina las capas en superficie.

Se han considerado unas pérdidas en afloramiento por alteración y recubrimiento de 25 m verticales, media aritmética de los cortes elaborados en el proyecto de "Mina Elvira".

Para la estimación de reservas a cielo abierto, se plantean 3 hipótesis de explotación cuyos límites respectivos vienen marcados en las figuras adjuntas que corresponden a la sección tipo y al plano de la zona.

Con el correspondiente diagrama rectangular, Figura 28, se llega a los siguientes recursos:

	Recursos (x 10^3 t)
Para Rm = 10^3/t	1.971
Para Rm = 15 m^3/t. Corrida 1.000 m	6.222
Para Rm = 20 m^3/t. Corrida 1.100 m	10.909

Subárea Rómulo

En esta subárea se encuentra en actividad la mina Rómulo, que explota un nivel carbonoso con unos 5 m de potencia del cual se recupera aproximadamente un 35 °/o.

Muy recientemente se han efectuado en la zona cuatro sondeos con cargo al PEN: S–10, S–14, S–A1 y S–15, cuyos resultados son los siguientes:

Sondeo n°	Potencia acumulada en carbón (m)	P.C.S. kcal/kg
10	4,68	3.231
14	10,02	3.653
A–1	9,25	3.804
15	5,02	3.538

Se ha considerado para esta cubicación, los siguientes datos de partida:

- Una potencia recuperable total en carbón de 5,6 m, que se desglosa en una capa de 5 m con factor remanente de 0,65, más otros 2,35 m repartidos en varios carboneros comprendido todo el conjunto, en 20 m de serie.
- Un buzamiento medio de las capas de 15°.
- Unas pérdidas por alteración y oxidación del carbón de 5 m verticales.
- Una pendiente del terreno variable, que exige diferenciar dos sectores:

	Pendiente	Corrida (m)
Sector Suroeste:	0°	900
Sector Noroeste:	10° (en contra)	900

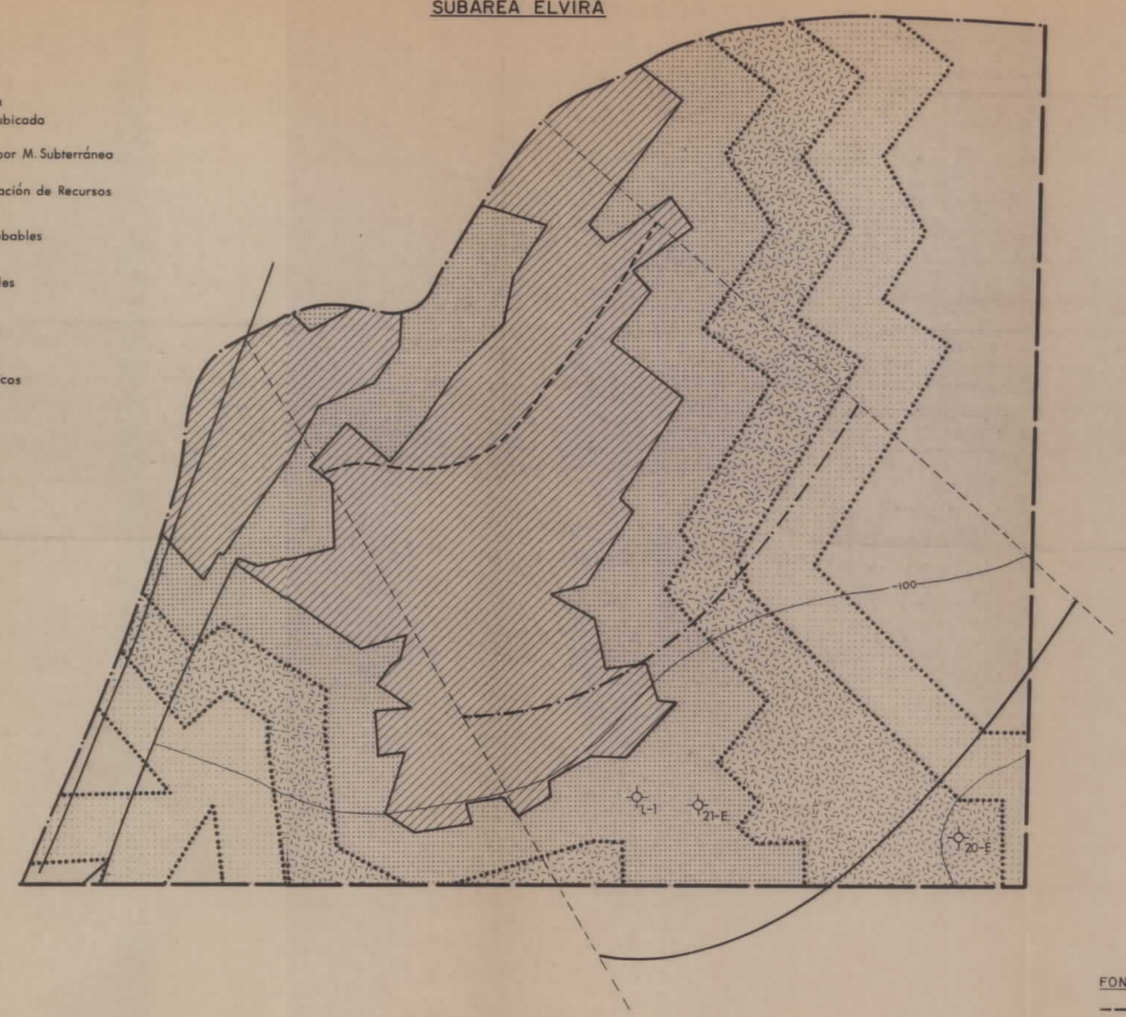
- Densidad del lignito 1,4 t/m^3.

Tomando como base los tonelajes por metro lineal de corrida, reflejados en el diagrama rectangular se obtienen los siguientes recursos:

AREA ESTERCUEL - LOS OLMOS
SUBAREA ELVIRA

LEYENDA

- Falla
- Límite de Subárea
- Límite de zona cubicada
- Zona explotada por M. Subterránea
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- —100— Isobatas
- Sondeos



FONDOS DE CORTA

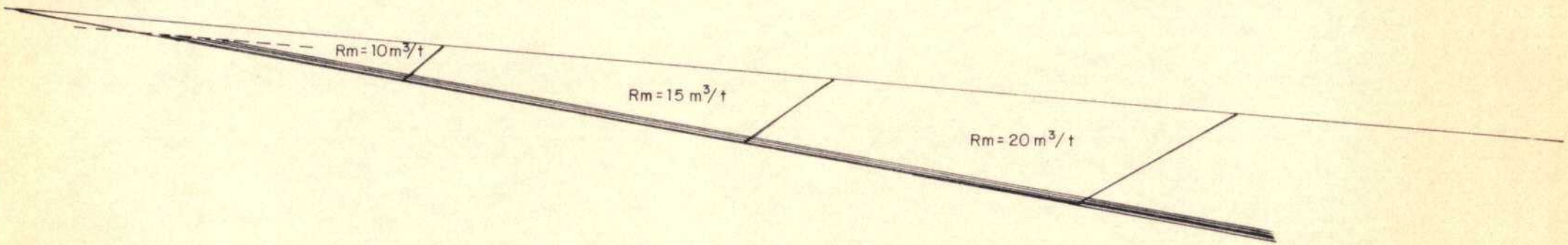
- Rm = 10 m³/t
- Rm = 15 m³/t
- Rm = 20 m³/t

Escala: 1/10.000

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/10.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA NORTE AREA ESTERCUEL - LOS OLMOS SUBAREA ELVIRA	PLANO Nº 26

AREA ESTERCUEL - LOS OLMOS
"SUBAREA ELVIRA"

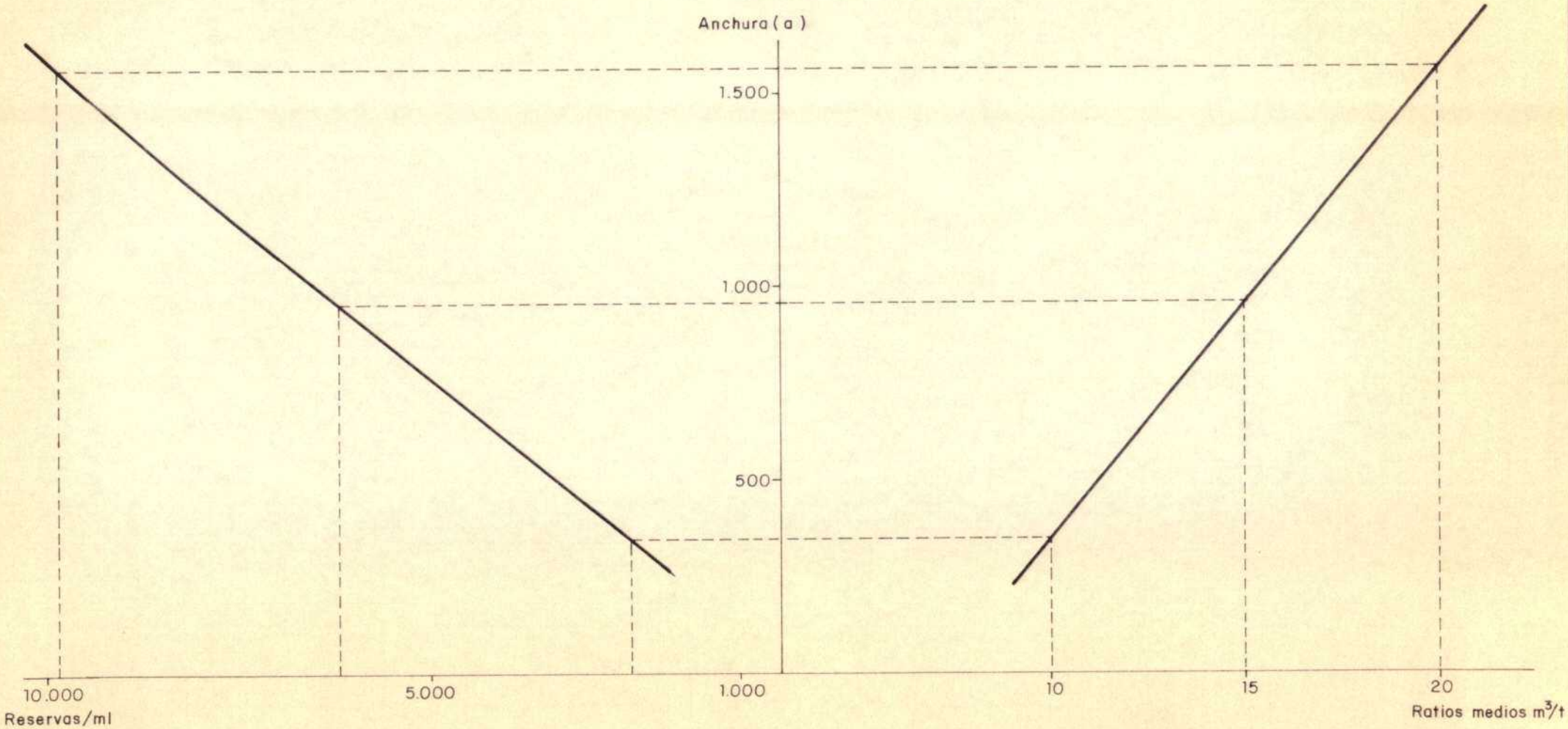
Fig. 27



Escala: 1/10.000

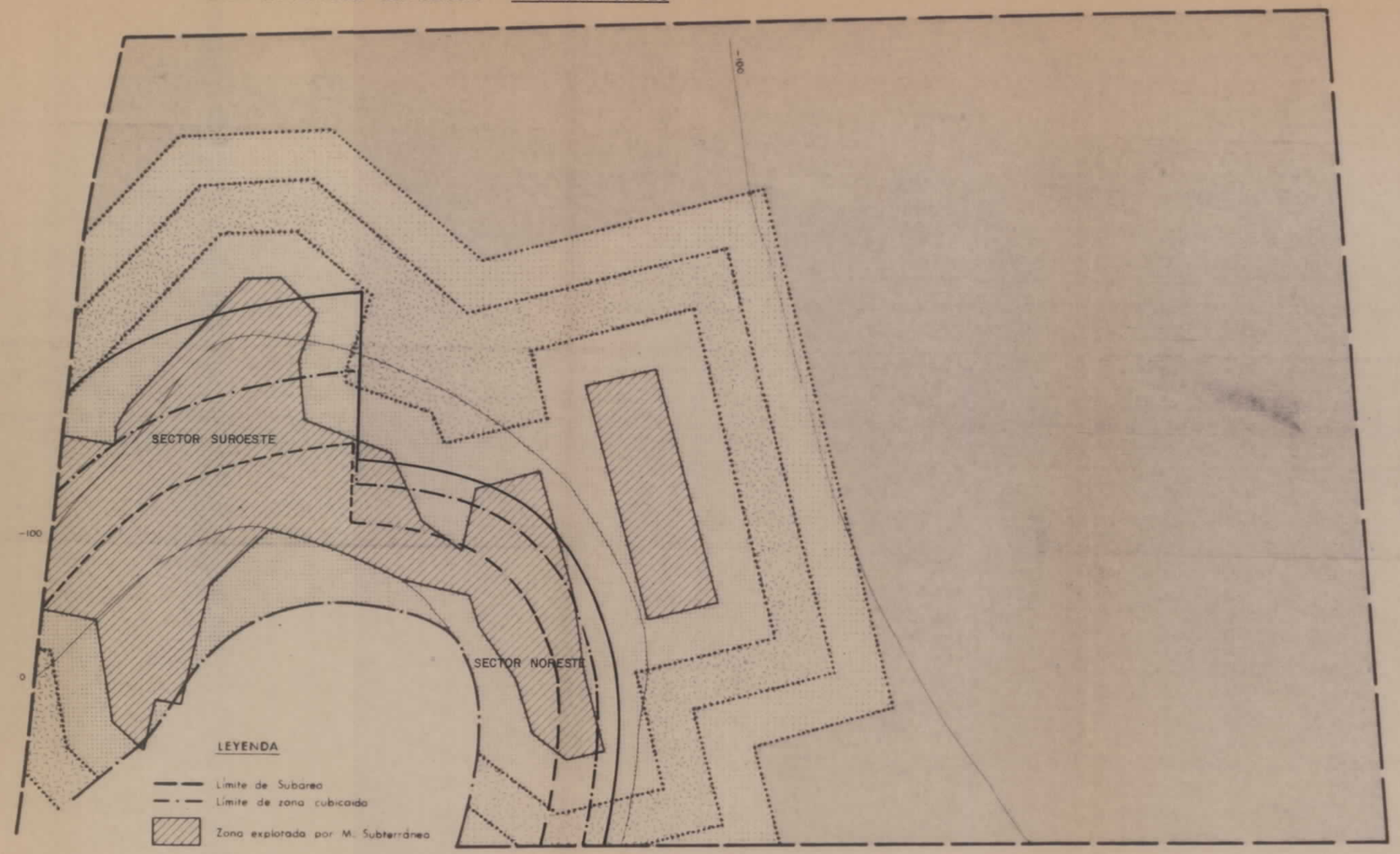
AREA ESTERCUEL-LOS OLMOS
"SUBAREA ELVIRA"

Fig. 28



Ratio medio (m³/t)	Anchura (m)	Reservas / m.l.
10	350	2.464
15	960	6.222
20	1.565	9.917

AREA ESTERCUEL - LOS OLMOS. SUBAREA ROMULO



LEYENDA

- Límite de Subarea
- Límite de zona cubicada
- Zona explotada por M. Subterráneo
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- -100 Isobatas

FONDOS DE CORTA

- Rm = 10 m³/t
- Rm = 15 m³/t
- Rm = 20 m³/t

Escala: 1/10.000

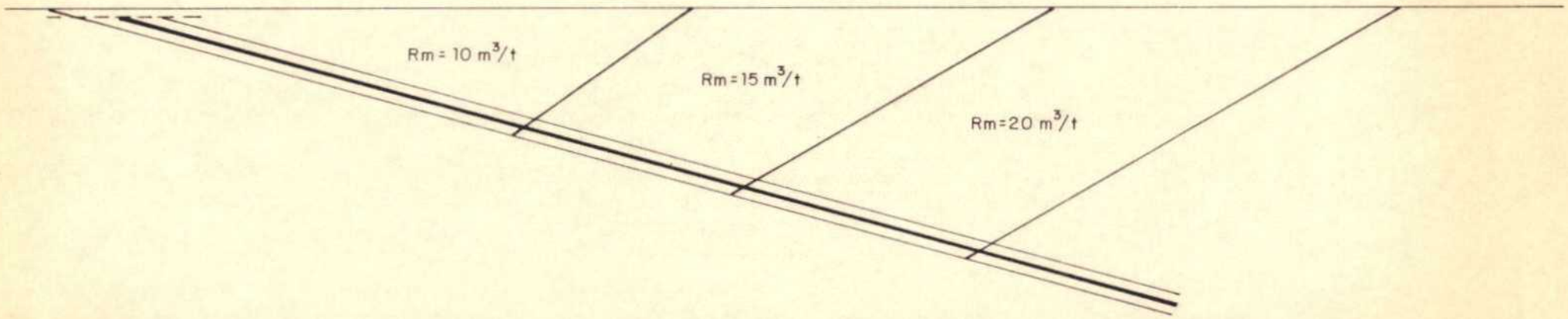
DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/10.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA NORTE AREA ESTERCUEL - LOS OLMOS SUBAREA ROMULO	PLANO Nº 29

Fig. 30

AREA ESTERCUEL-LOS OLMOS

"SUBAREA ROMULO"

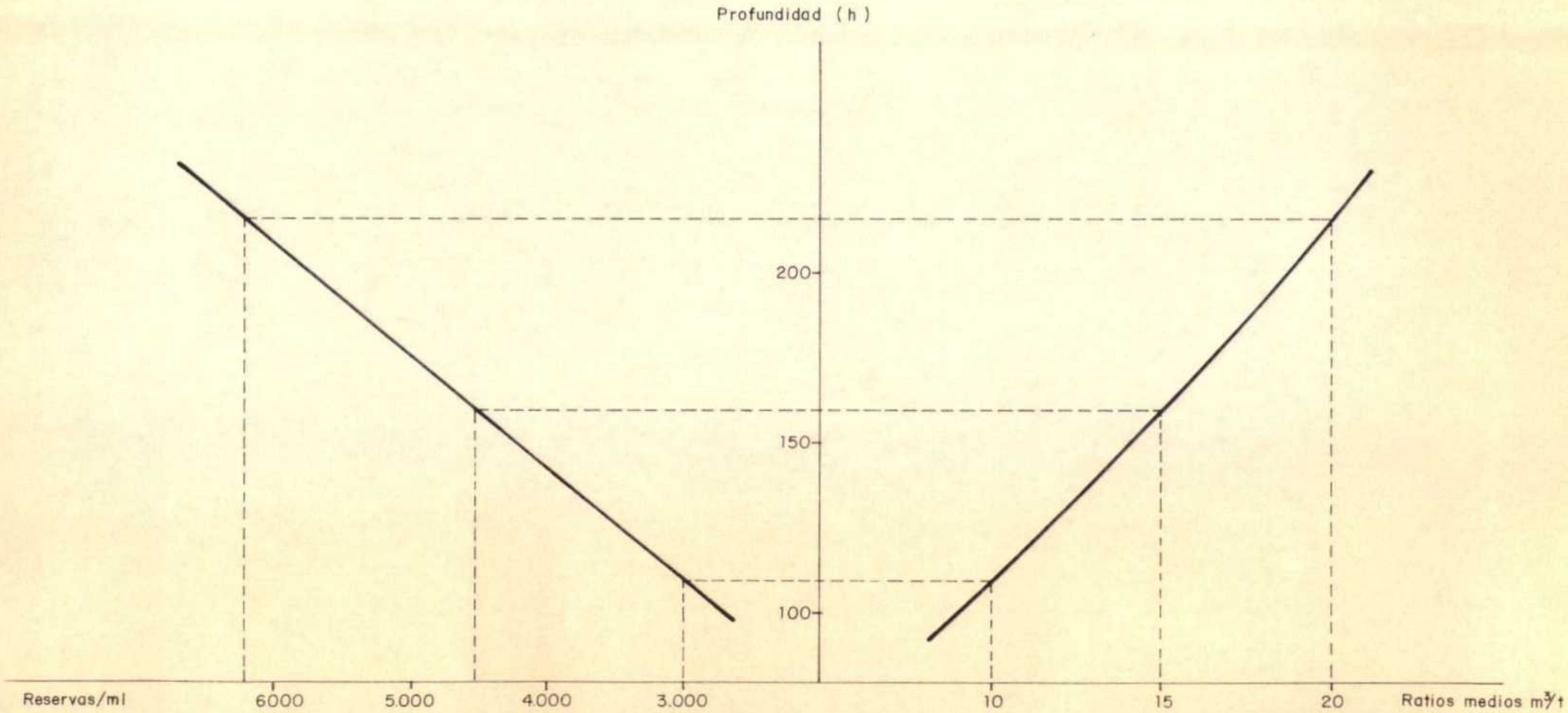
SECTOR SUROESTE



Escala: 1/5.000

Fig. 31

AREA ESTERCUEL-LOS OLMOS
"SUBAREA ROMULO"
SECTOR SUROESTE



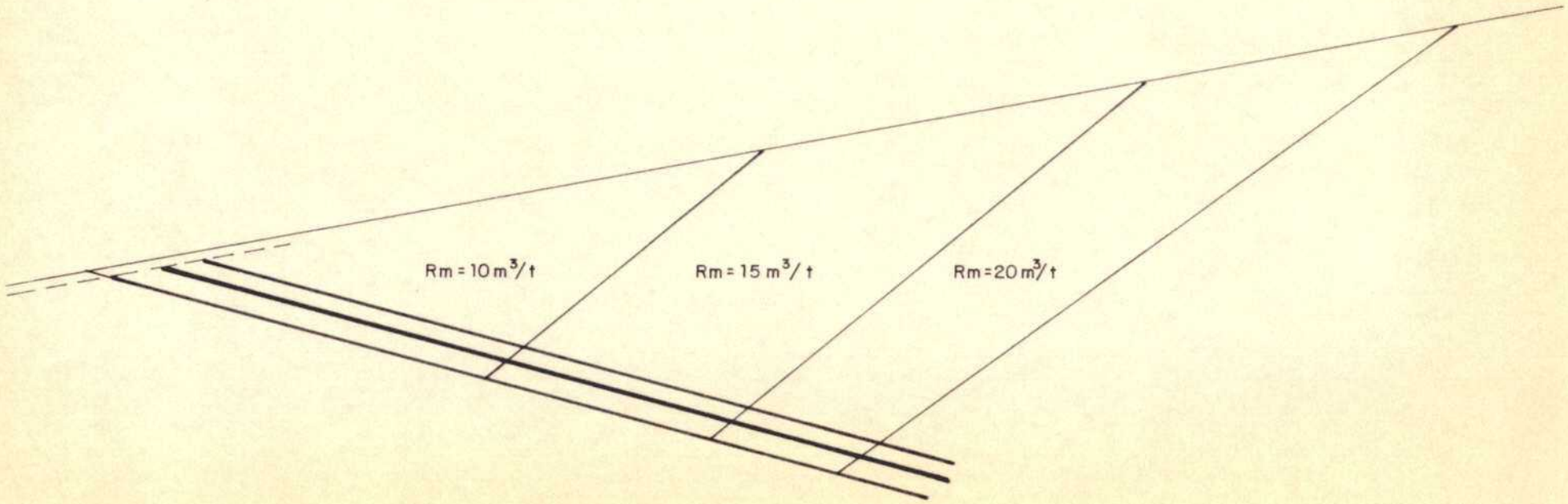
Ratio medio (m^3/t)	Profundidad (m)	Reservas /m.l.
10	110	3.000
15	160	4.510
20	217	6.200

Fig. 32

AREA ESTERCUEL-LOS OLMOS

"SUBAREA ROMULO"

SECTOR NORESTE



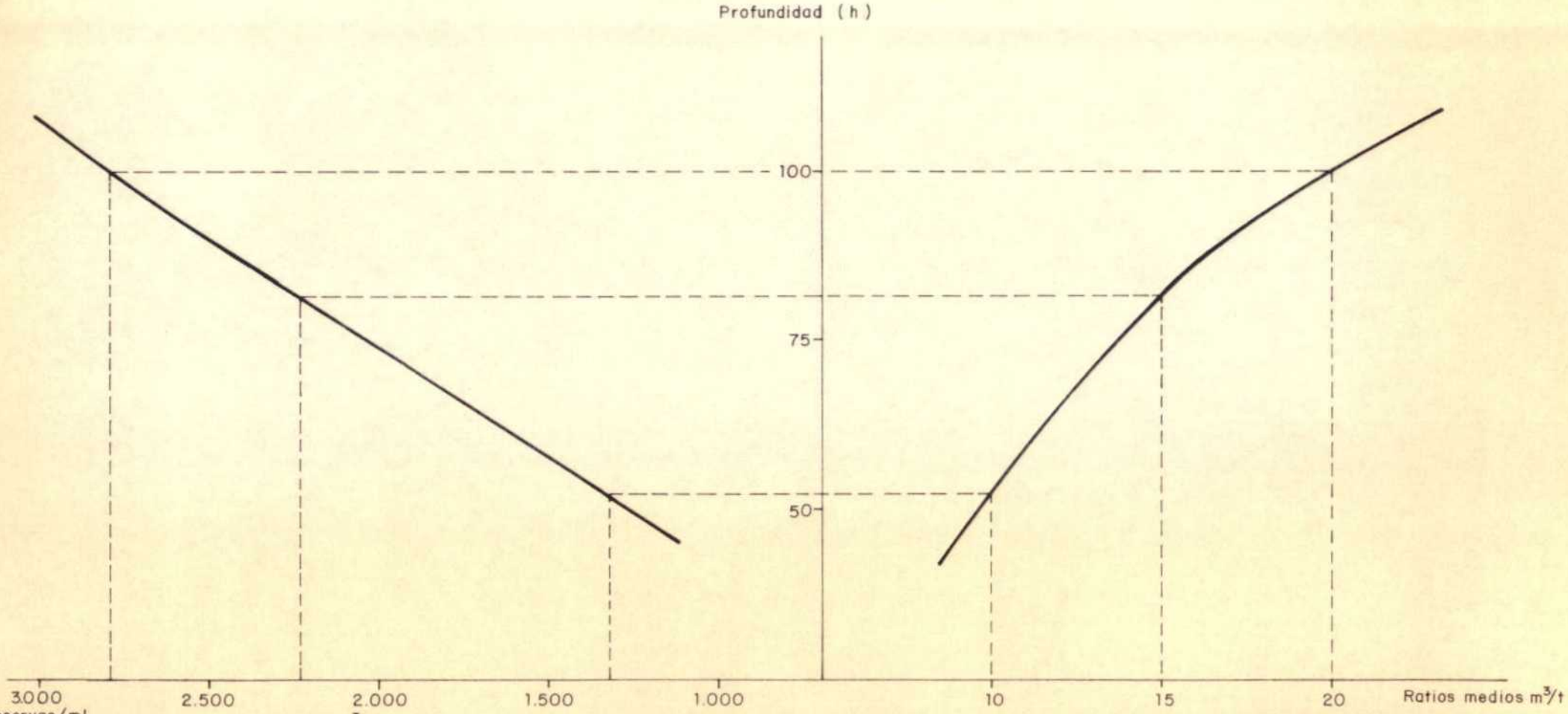
Escala: 1/3.000

Fig. 33

AREA ESTERCUEL- LOS OLMOS

"SUBAREA ROMULO"

SECTOR NORESTE



Ratio medio (m^3/t)	Profundidad (m)	Reservas /m.l.
10	52	1.320
15	82	2.230
20	100	2.795

	Rm = 10	Rm = 15	Rm = 20
Sector Suroeste Sector Noreste	2.700.000 1.188.000	4.059.000 2.007.000	5.580.000 2.516.000
TOTAL SUBAREA	3.888.000	6.066.000	8.096.000

Subárea "Z"

Se parte de la siguiente información:

Una mina de interior, abandonada según parece por la mala calidad del carbón obtenido.

Tres calicatas repartidas a lo largo de su corrida, cortando una sola capa.

Los datos medios de partida que han servido para la elaboración de su cubicación, han sido los siguientes:

- Potencia media 1,8 m (media aritmética de las 3 calicatas).
- Densidad del carbón 1,4 t/m^3.
- Corrida 3.000 m. Obtenida de la cartografía.
- Buzamiento de la capa 13°.
- Pendiente del terreno 14° en contra de la estratificación.
- Alteración o recubrimiento 10 m sobre capa.

Para la estimación de reservas a cielo abierto con los 3 ratios medios de explotación considerados, se han delimitado sus fondos marcados en las Figuras 34 y 35. A partir del diagrama rectangular, se deducen las siguientes reservas:

Para Rm = 10 m^3/t	Reservas = 339.000 t de carbón
Para Rm = 15 m^3/t	Reservas = 585.000 t de carbón
Para Rm = 20 m^3/t	Reservas = 765.000 t de carbón

Subárea La Cañizara

Constituye la prolongación meridional de la subárea Elvira, formando ambas el flanco occidental del área Estercuel–Los Olmos.

En esta subárea, explotada parcialmente por minería de interior y que actualmente vuelve a ser reexplotada a cielo abierto, se han podido diferenciar 3 sectores, delimitados en la Figura 37 , los cuales se van a describir seguidamente.

– Sector Central

En este sector se desarrolla una explotación a cielo abierto por la Compañía General Minera de Teruel, S.A., habiendo dado desde su apertura hasta Octubre de 1982 una producción total de 916.000 t.

Las características medias de las capas explotadas son de una capa a techo con una potencia de 4,50 m y un factor remanente de 0,8, añadiéndose de 2 a 3 capas con potencia acumulada de 2 m, y estando todo este paquete comprendido en unos 10 m de serie.

Las pérdidas en afloramiento por alteración o recubrimiento que se consideran son de 5 m verticales.

Se ha tomado para el lignito de esta subárea una densidad de 1,3 t/m^3.

Con estos datos de partida aplicados a una corrida de 1.200 m, se obtienen los siguientes recursos a los que se les ha deducido las 916.000 t extraidas.

	Recursos (x 10^3 t)
Para Rm = 10 m^3/t	Reservas = 1.044
Para Rm = 15 m^3/t	Reservas = 1.556
Para Rm = 20 m^3/t	Reservas = 2.189

– Sector Norte

Los datos a aplicar provienen de extrapolar los considerados en el sector Central. Sin embargo hay que hacer constar que el cauce del río Estercuel recorre los afloramientos que en este sector alcanzan los 1.000 m de longitud.

Sin tener esto en cuenta, los recursos calculados son los siguientes:

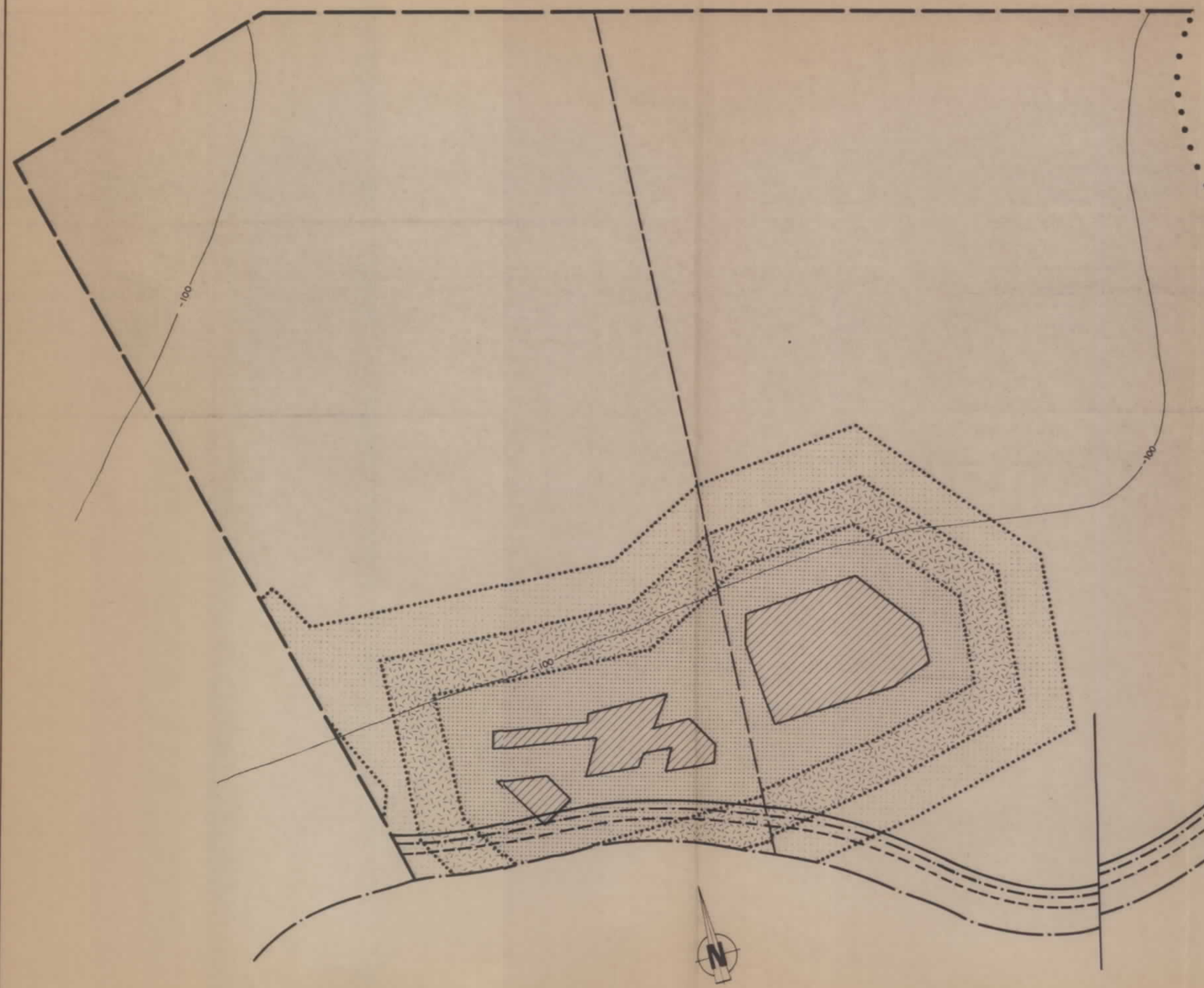
	Recursos (x 10^3 t)
Para Rm = 10 m^3/t	Reservas = 790
Para Rm = 15 m^3/t	Reservas = 1.594
Para Rm = 20 m^3/t	Reservas = 2.566

– Sector Sur

Según la información aportada por la empresa SAMCA adjudicatoria de las concesiones La Cañizara, La Angela, Demasia y Rafael ubicadas en este sector, la potencia acumulada en carbón susceptible de ser extraido a cielo abierto es de 8 m. Ahora bien, como la zona a cubicar se halla en su mayor parte sobre minados en su paquete central con 5 m de potencia en carbón, se asigna un factor remanente de 0,65, estando vírgenes las 3 capas de muro con 1 metro de potencia cada una.

Para los tanteos de cubicación y al no conocerse las intercapas, se asimila todo el carbón a una sola capa.

AREA ESTERCUEL - LOS OLMOS
SUBAREA "Z"



LEYENDA

- Falla
- Traza de falla en profundidad
- Límite de Subárea
- Límite de zona cubicada
- Zona explotada por M. Subterránea
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- —200— Isobatas

FONDOS DE CORTA

- Rm = 10 m^3/t
- Rm = 15 m^3/t
- Rm = 20 m^3/t

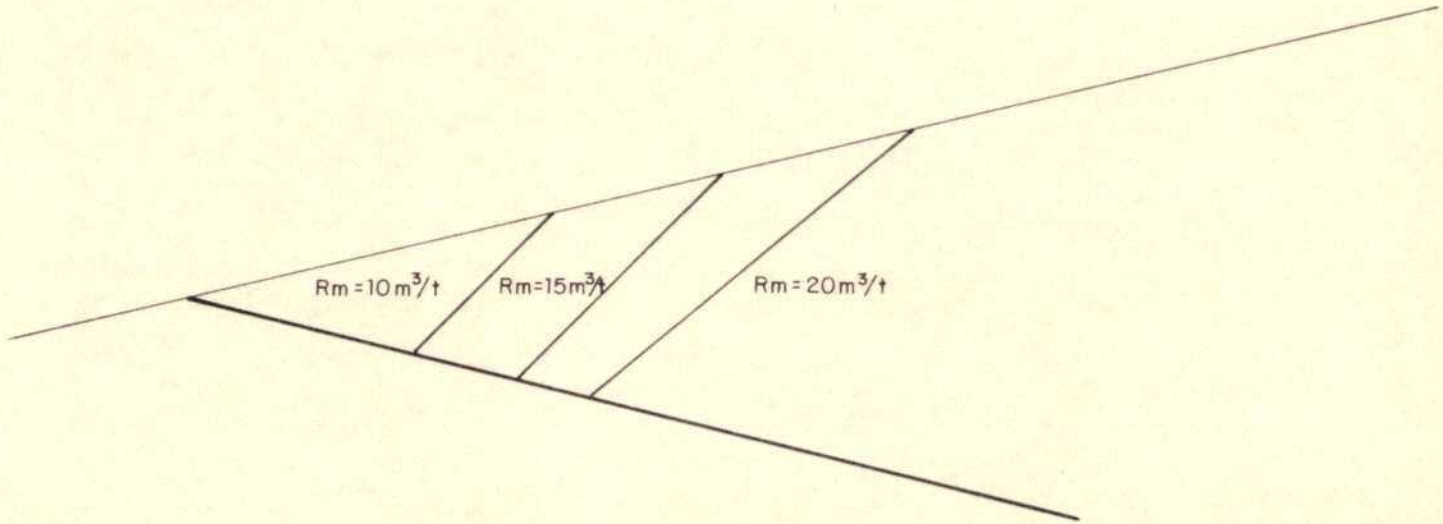
Escala: 1/10.000

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
COMPROBADO		
ESCALA 1/10.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA NORTE AREA ESTERCUEL - LOS OLMOS SUBAREA "Z"	PLANO Nº 34

Fig. 35

AREA ESTERCUEL - LOS OLMOS

"SUBAREA Z"

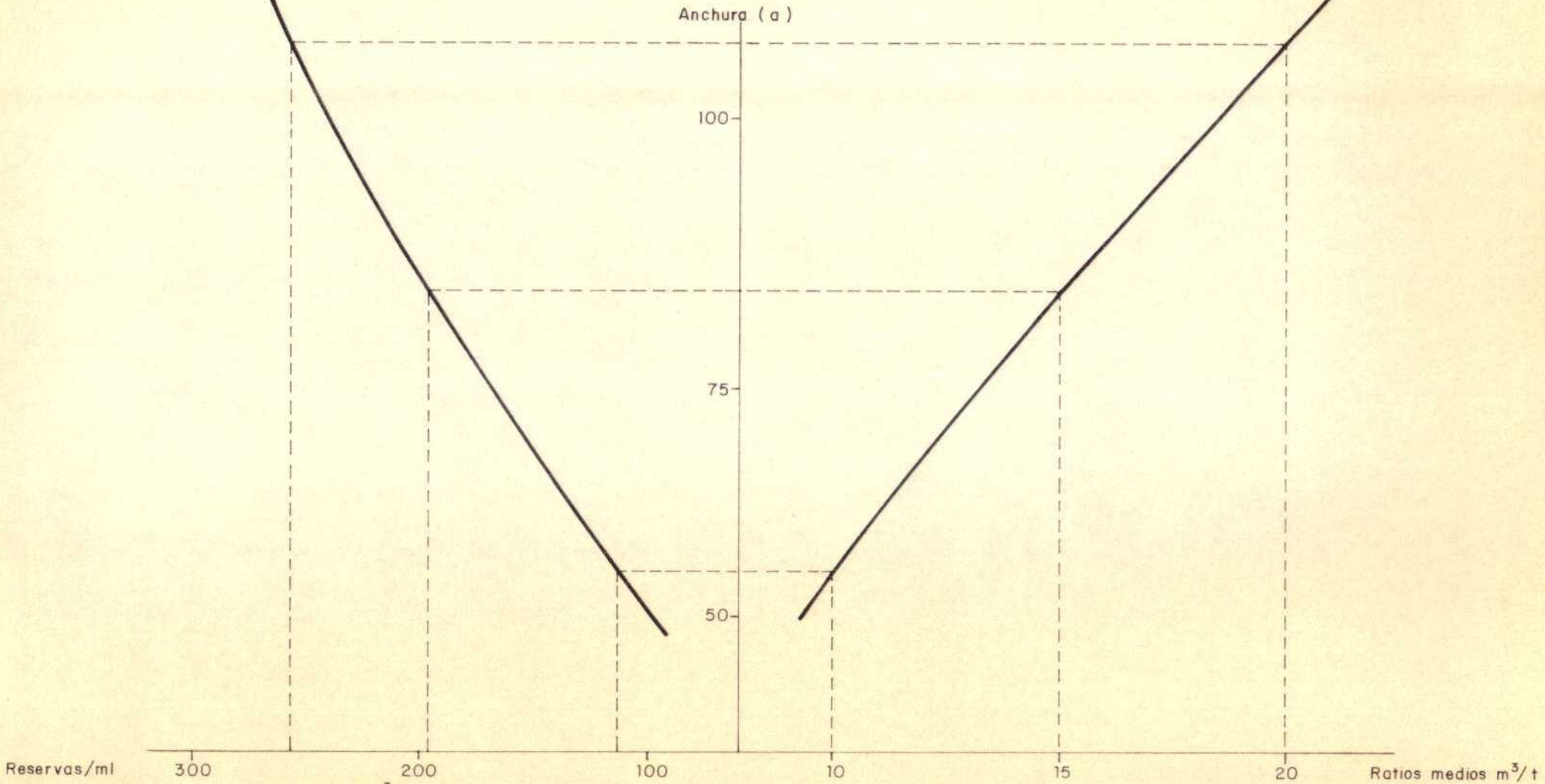


Escala: 1/2.000

Fig. 36

AREA ESTERCUEL-LOS OLMOS

"SUBAREA Z"



Ratio medio (m^3/t)	Anchura (m)	Reservas/ml
10	60	113
15	87	195
20	107	255

La corrida potencialmente explotable a cielo abierto es de 500 m, estando limitada al Sur por un recubrimiento Oligoceno. Ver Fig. n° 37.

La evaluación de recursos del sector es la siguiente:

	Recursos (x 10^3 t)
Para Rm = 10 m^3/t	Recursos = 1.238
Para Rm = 15 m^3/t	Recursos = 1.775
Para Rm = 20 m^3/t	Recursos = 2.407

Resumen de la Subárea La Cañizara

Del conjunto de los tres sectores en que se han dividido la Subárea La Cañizara, se obtienen los siguientes tonelajes para los 3 ratios medios de explotación considerados.

	Recursos (x 10^3 t)		
	Rm = 10 m^3/t	Rm = 15 m^3/t	Rm = 20 m^3/t
Sector Norte	1.044	1.556	2.189
Sector Central	790	1.594	2.566
Sector Sur	1.238	1.775	2.407
TOTAL SUBAREA	3.072	4.925	7.162

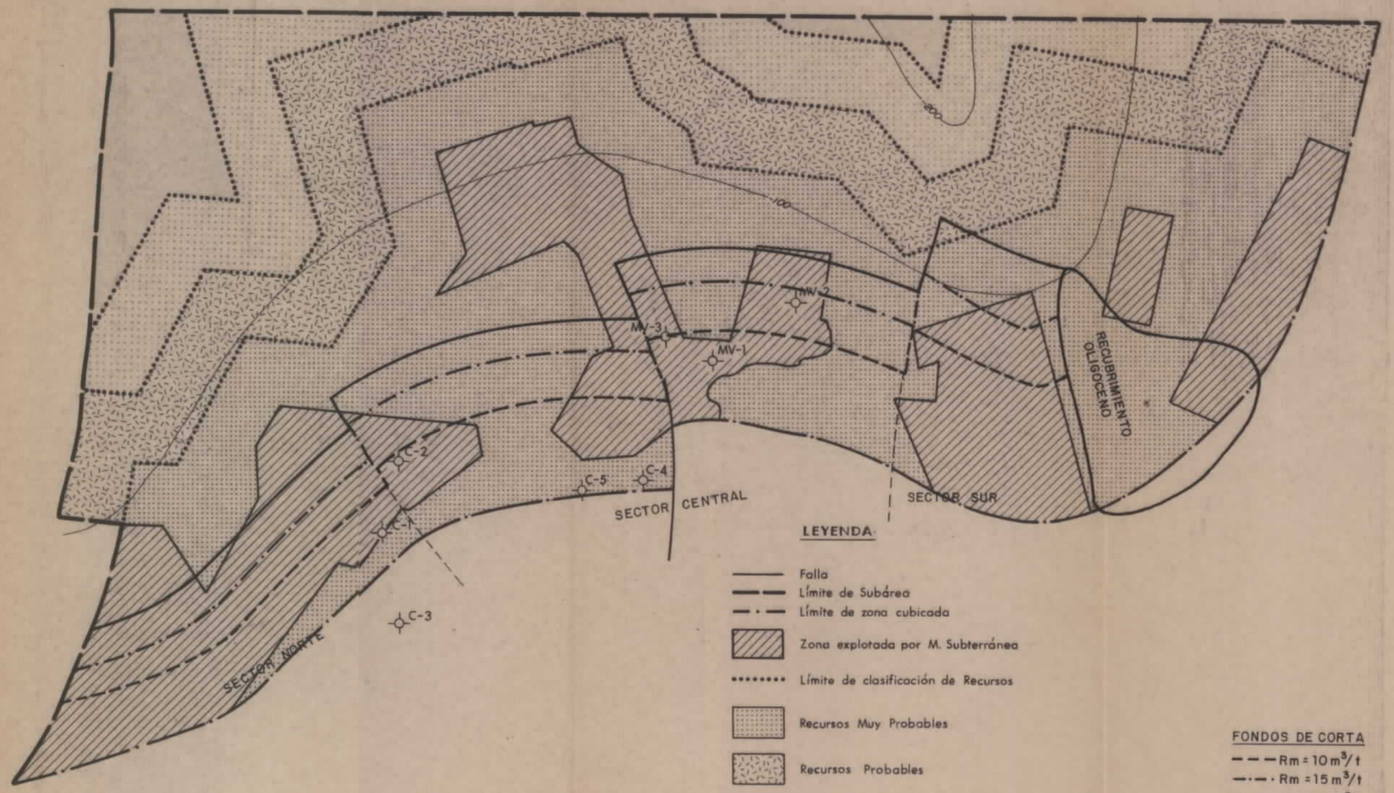
Resumen del Area 2 Estercuel–Los Olmos

En el cuadro que se acompaña quedan reflejados para cada una de las subáreas, los tonelajes de recursos extraibles a cielo abierto, en función de los tres ratios medios 10/1, 15/1 y 20/1 m^3/t y clasificados dentro de las cuatro categorías:

- Muy probables
- Probables
- Posibles
- Hipotéticos

AREA ESTERCUEL - LOS OLMOS

SUBAREA LA CAÑIZARA



LEYENDA

- Falla
- Límite de Subárea
- Límite de zona cubicada
- Zona explotada por M. Subterránea
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- 200 Isobatas
- Sondeos

FONDOS DE CORTA

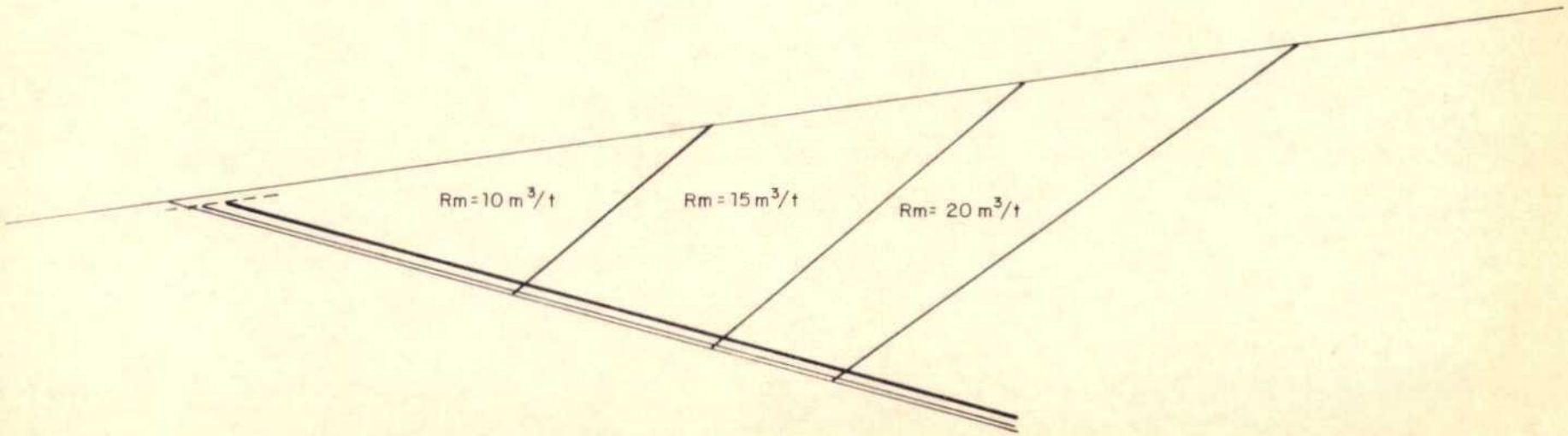
- Rm = 10 m³/t
- Rm = 15 m³/t
- Rm = 20 m³/t

Escala: 1/10.000

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA: OCTUBRE 1.982 COMPROBADO		
ESCALA 1/10.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA NORTE AREA ESTERCUEL-LOS OLMOS SUBAREA LA CAÑIZARA	PLANO Nº 37

AREA ESTERCUEL-LOS OLMOS
"SUBAREA LA CAÑIZARA"
SECTOR CENTRAL

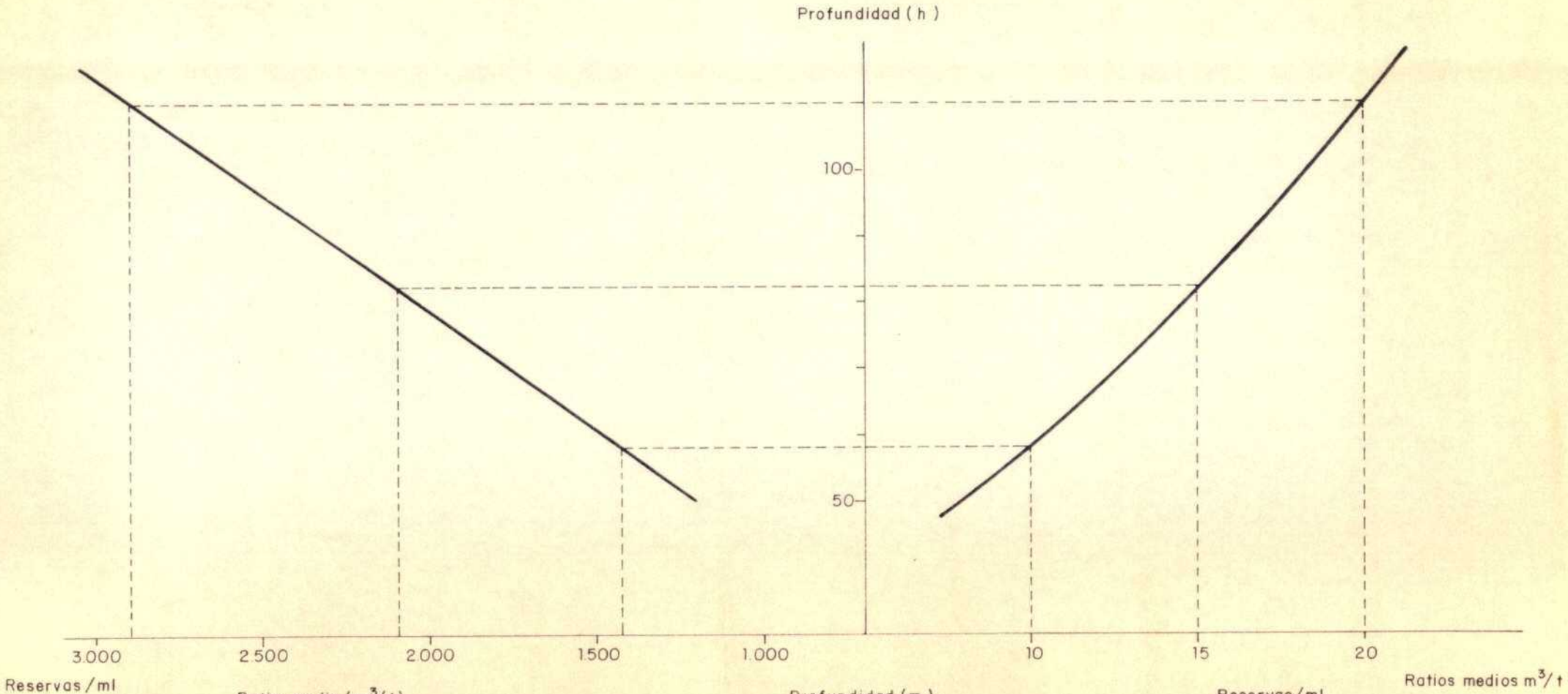
Fig. 38



Escala: 1/4.000

AREA ESTERCUEL-LOS OLMOS
"SUBAREA LA CAÑIZARA"
SECTOR CENTRAL

Fig. 39



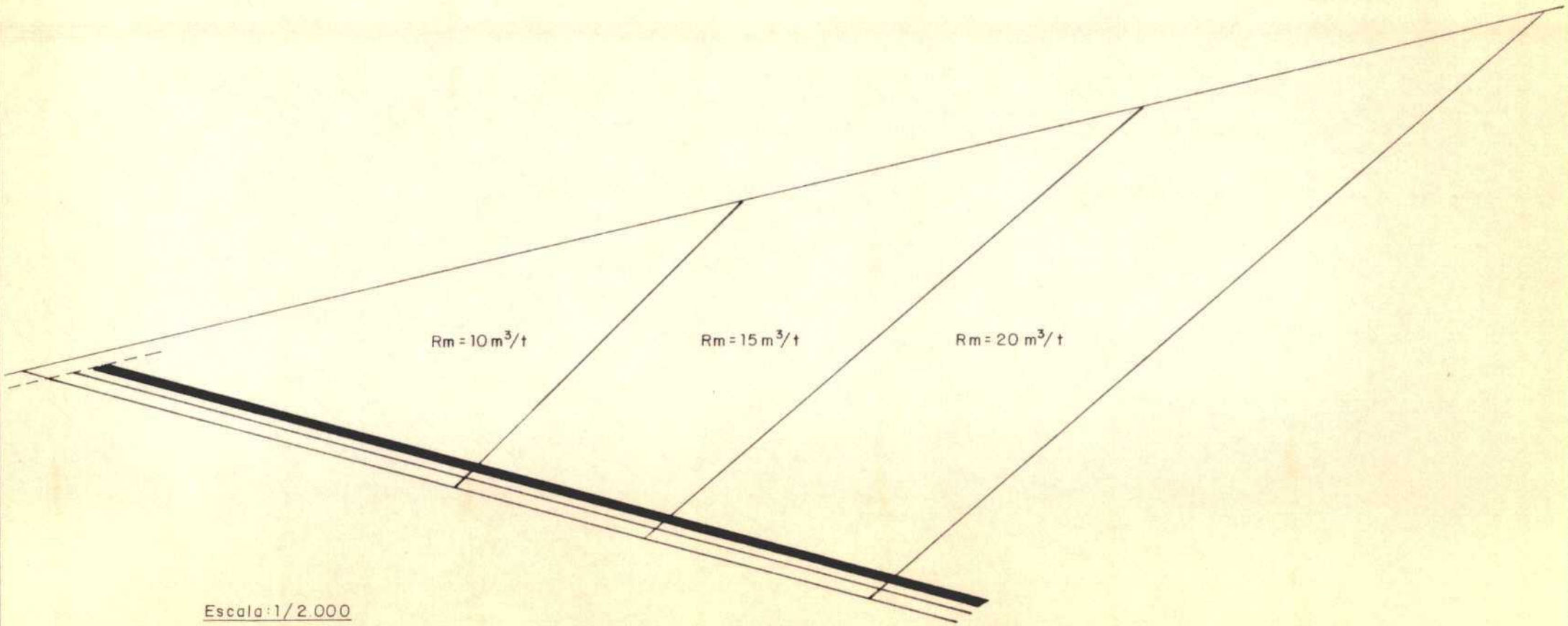
Ratio medio (m^3/t)	Profundidad (m)	Reservas/ml
10	58	1.422
15	82	2.092
20	110	2.902

Fig. 40

AREA ESTERCUEL-LOS OLMOS

"SUBAREA LA CAÑIZARA"

SECTOR NORTE



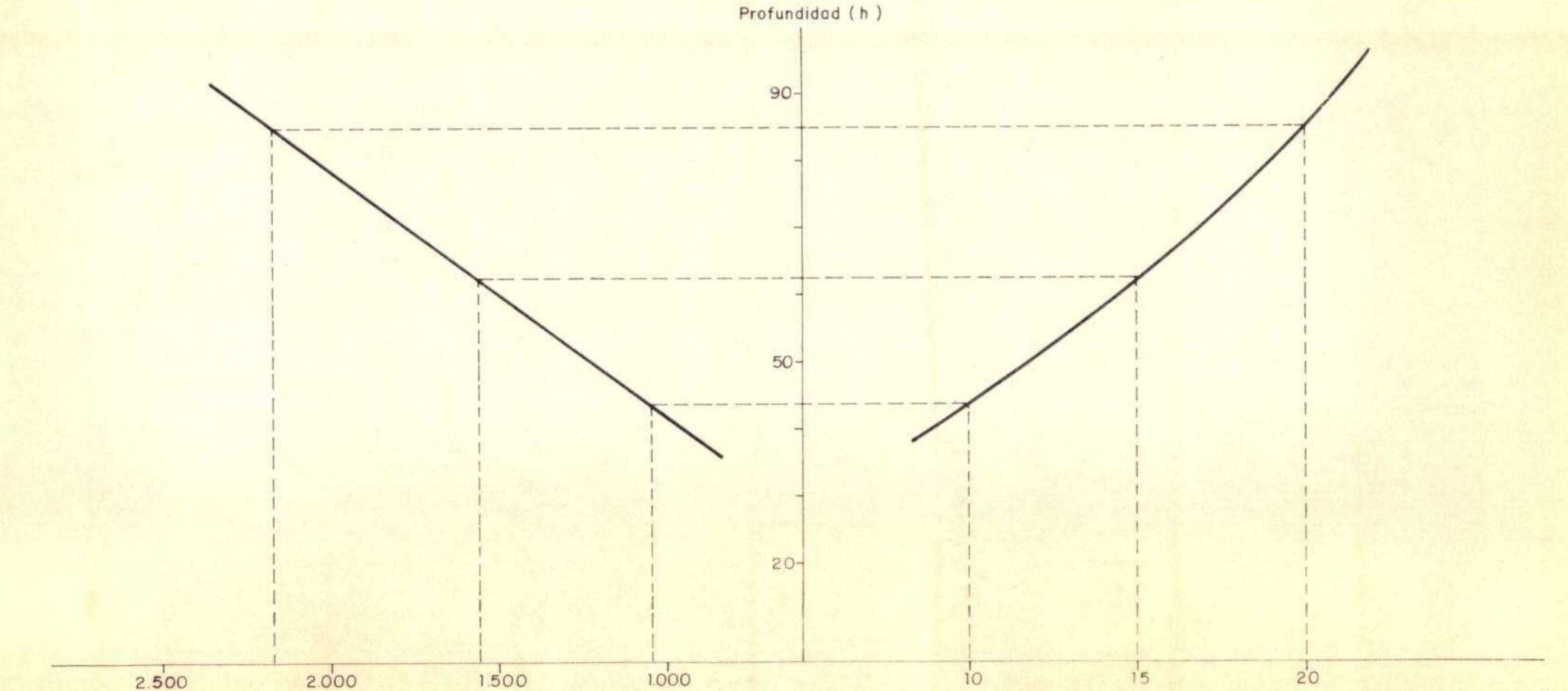
Escala: 1/2.000

Fig. 41

AREA ESTERCUEL-LOS OLMOS

"SUBAREA LA CAÑIZARA"

SECTOR NORTE



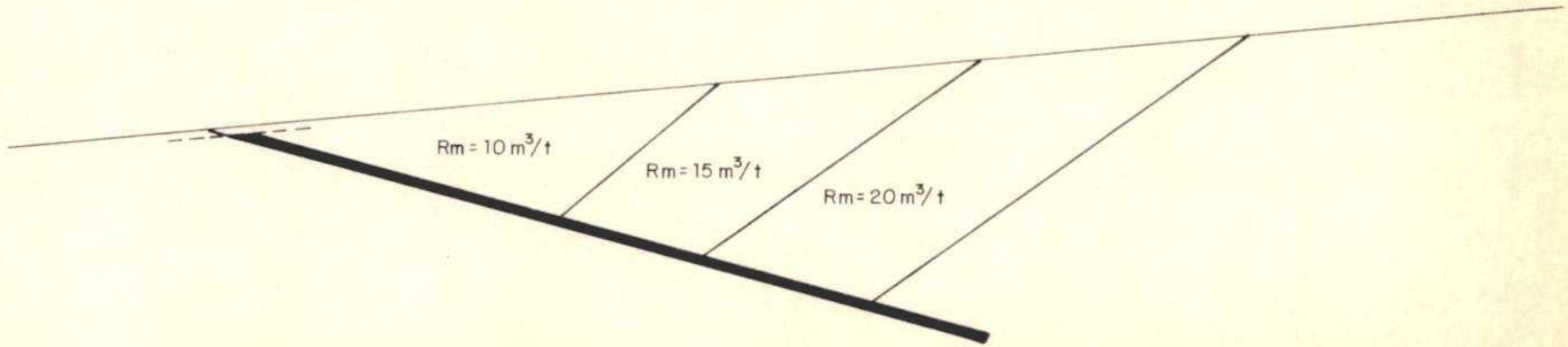
Ratio medio (m^3/t)
10
15
20

Profundidad (m)
44
62
85

Reservas /m.l.
1.044
1.556
2.189

AREA ESTERCUEL - LOS OLMOS
"SUBAREA LA CAÑIZARA"
SECTOR SUR

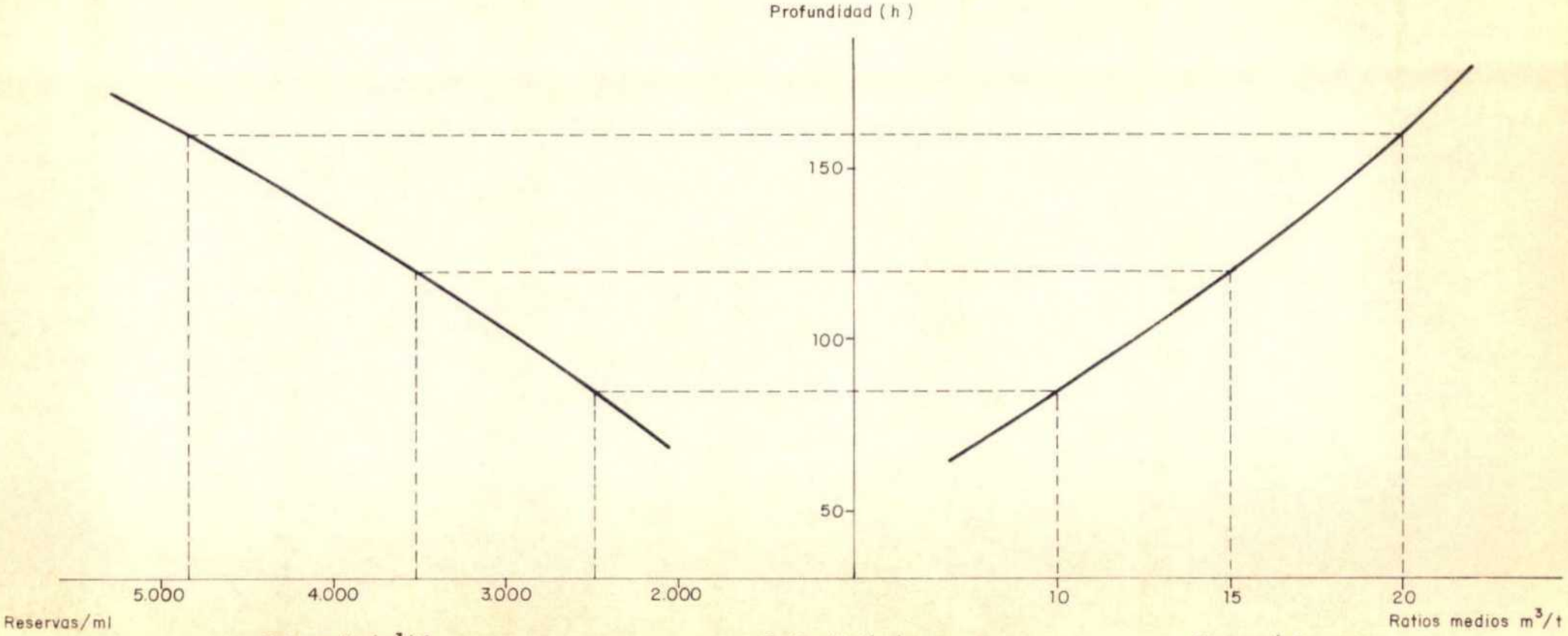
Fig. 42



Escala: 1/6.000

Fig. 43

AREA ESTERCUEL - LOS OLMOS
"SUBAREA LA CAÑIZARA"
SECTOR SUR



Ratio medio (m^3/t)	Profundidad (m)	Reservas/ml
10	85	2.475
15	120	3.550
20	160	4.813

AREA 2. ESTERCUEL–LOS OLMOS

CUADRO DE RECURSOS A CIELO ABIERTO (x 10^3 t de carbón)

AREA	SUBAREA	MUY PROBABLES			PROBABLES			POSIBLES			HIPOTETICAS			TOTAL SUBAREAS		
		Rm 10 m3/t / 1	Rm 15 m3/t / 1	Rm 20 m3/t / 1	Rm 10 m3/t / 1	Rm 15 m3/t / 1	Rm 20 m3/t / 1	Rm 10 m3/t / 1	Rm 15 m3/t / 1	Rm 20 m3/t / 1	Rm 10 m3/t / 1	Rm 15 m3/t / 1	Rm 20 m3/t / 1	Rm 10 m3/t / 1	Rm 15 m3/t / 1	Rm 20 m3/t / 1
ESTERCUEL–LOS OLMOS	ELVIRA	1.971	5.380	6.601	–	700	1.931	–	142	1.202	–	–	1.175	1.971	6.222	10.909
	ROMULO	3.321	5.420	7.368	444	519	600	123	127	128	–	–	–	3.888	6.066	8.095
	"Z"	34	76	107	58	94	115	30	46	61	217	369	482	339	585	765
	LA CAÑIZARA	3.072	4.925	7.162	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3.072	4.925	7.162
	TOTAL AREA	8.398	15.801	21.238	502	1.313	2.646	153	315	1.391	217	369	1.657	9.270	17.798	26.932

Area 3 Alcorisa–Foz Calanda

De las tres subáreas en que se ha delimitado el área de Alcorisa–Foz Calanda, sólo la subárea de Foz Calanda, en la que el carbón llega a aflorar, es susceptible de explotarse a cielo abierto (ver Planos de Cubicaciones n°s 11–I y 11–II).

Subárea Foz–Calanda

Por el nivel de información existente, hay que diferenciar en la subárea dos sectores, Rama Oeste y Rama Este, delimitados en la figura 44.

En la "Rama Este" y dentro de la concesión Carmen de A.M.S.A., se halla en actividad una explotación a cielo abierto sobre una zona de minados.

La Empresa ha facilitado las columnas de cinco sondeos efectuados en dicha zona, que se sintetizan seguidamente.

Sondeo n^o	Potencia acumulada de carbón (m)	Factor remanente	P.C.S. medio kcal/kg	Potencia de serie (m)
V.P.–34	2,49	1	2.073	3
V.P.–35	27,45	0,94	2.735	75
V.P.–36	4,58	1	2.213	6
V.P.–37	21,31	1	2.613	80
V.P.–38	24,8	0,68	2.645	80

En función de estos sondeos, se toma para la cubicación los siguientes datos de partida.

- Potencia media en carbón = 16 m
- Calidad media ponderada = 2.630 kcal/kg
- Factor remanente = 0,8
- Buzamiento = 26°
- Alteración y recubrimiento = 35 m sobre capa
- Potencia de la serie = 80 m
- Corrida = 1.100 m

Como se aprecia en la sección tipo, se ha distribuido el carbón por partes iguales en 5 capas y dentro de 80 m de serie, debido a la imposibilidad de correlacionar entre si los diferentes sondeos.

Sólo se ha marcado el fondo de corta correspondiente al Ratio medio 10/1 m^3/t, considerándose este ratio solamente para su cubicación, por estar encajada la explotación dentro del Val de la Piedra, cuya anchura es de 700 m, flanqueadas por unas laderas de muy fuerte pendiente y gran desnivel. Si se optase por profundizar más, el ratio aumentaría bruscamente, sin incremento apreciable de los recursos.

Los recursos calculados en la rama Este son los siguientes:

	Recursos (x 10^3 t)
Para Ratio medio 10/1 m^3/t	6.457
Para Ratio medio 15/1 m^3/t	No se considera
Para Ratio medio 20/1 m^3/t	No se considera

En la "Rama Oeste" la información de que se dispone, es la proporcionada por los sondeos 2–H, 3–H y 4–H cuyos resultados medios son los siguientes:

Potencia media acumulada en carbón = 9,2 m
Potencia media de serie = 20 m
Buzamiento = 26°

Se ha considerado un factor remanente de 0,60 y una corrida de 2.750 m.

Tomando como base los tonelajes por metro lineal de corrida, reflejados en el diagrama rectangular se obtienen los siguientes recursos para la rama Oeste.

	Recursos (x 10^3 t)
Para ratio medio 10/1 m^3/t	2.750
Para ratio medio 15/1 m^3/t	4.950
Para ratio medio 20/1 m^3/t	6.875

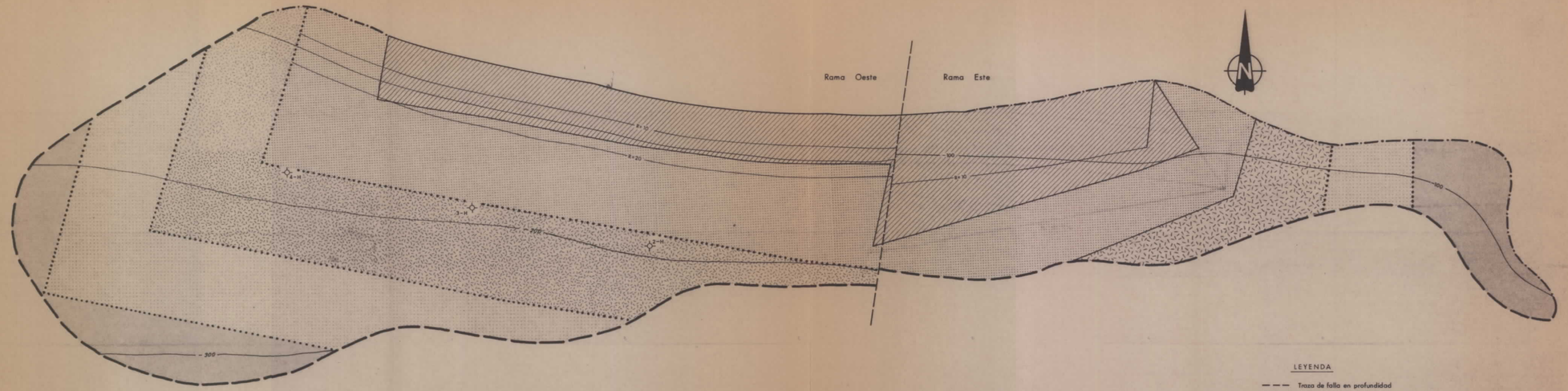
Resumen de la subárea Foz–Calanda

Del conjunto de las dos ramas diferenciadas en la Subárea Foz–Calanda, única considerada en el Area 3 ALCORISA–FOZ CALANDA, se estiman los siguientes recursos a cielo abierto clasificados como muy probables, para los tres ratios medios de explotación.

RESUMEN SUBAREA FOZ–CALANDA

CUADRO DE RECURSOS A CIELO ABIERTO (x 10^3 t de carbón)

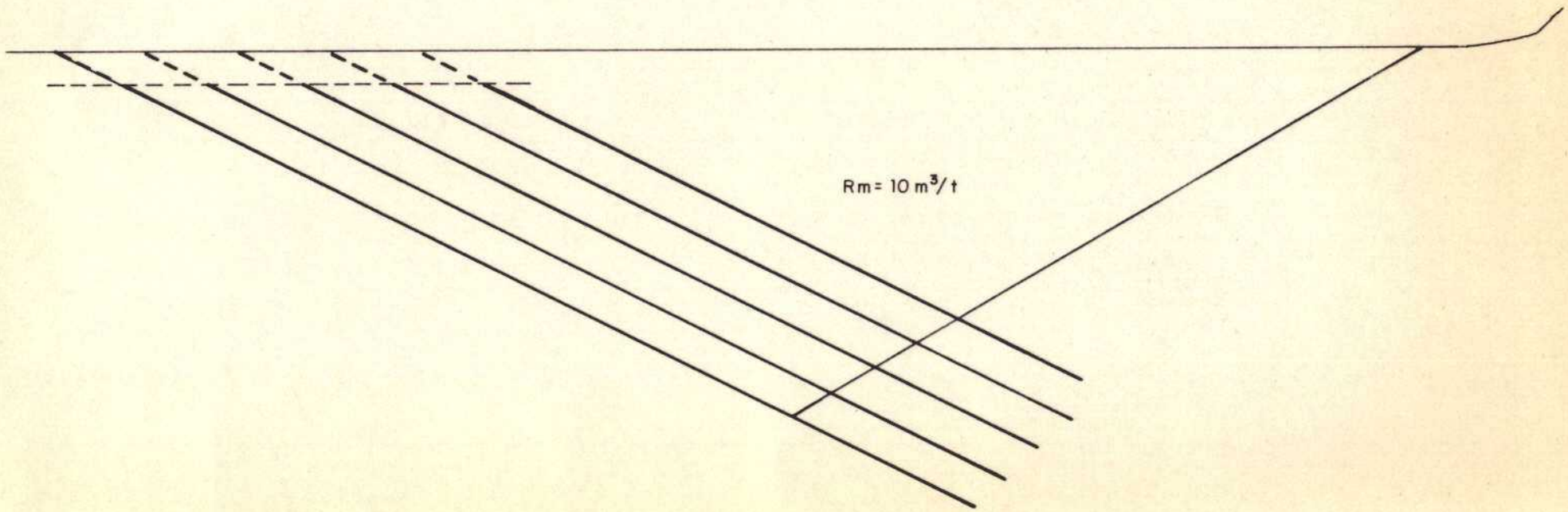
	RECURSOS MUY PROBABLES		
	Rm = 10/1 m^3/t	Rm ≤ 15/1 m^3/t	Rm ≤ 20/1 m^3/t
Rama Este	6.457	6.457	6.457
Rama Oeste	2.750	4.950	6.875
TOTAL SUBAREA	9.207	11.407	13.332



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/10.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA NORTE AREA ALCORISA - FOZ CALANDA SUBAREA FOZ CALANDA	PLANO Nº 44

Fig. 45

AREA ALCORISA - FOZ CALANDA
"SUBAREA FOZ CALANDA"
RAMA ESTE



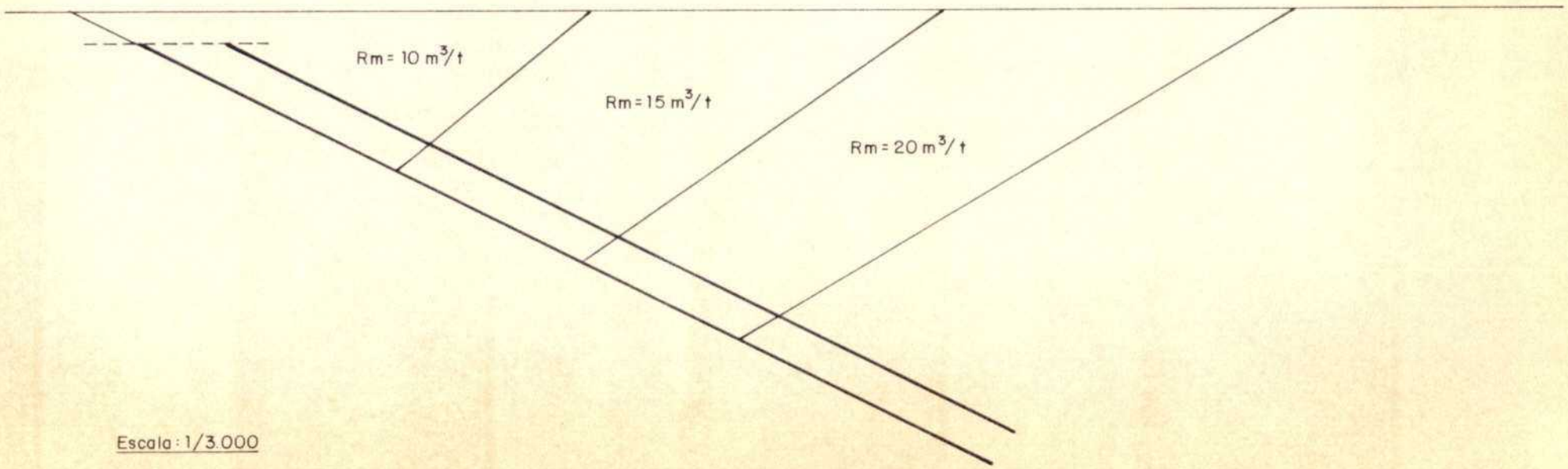
Escala: 1/3.000

Fig. 46

AREA ALCORISA - FOZ CALANDA

"SUBAREA FOZ CALANDA"

RAMA OESTE



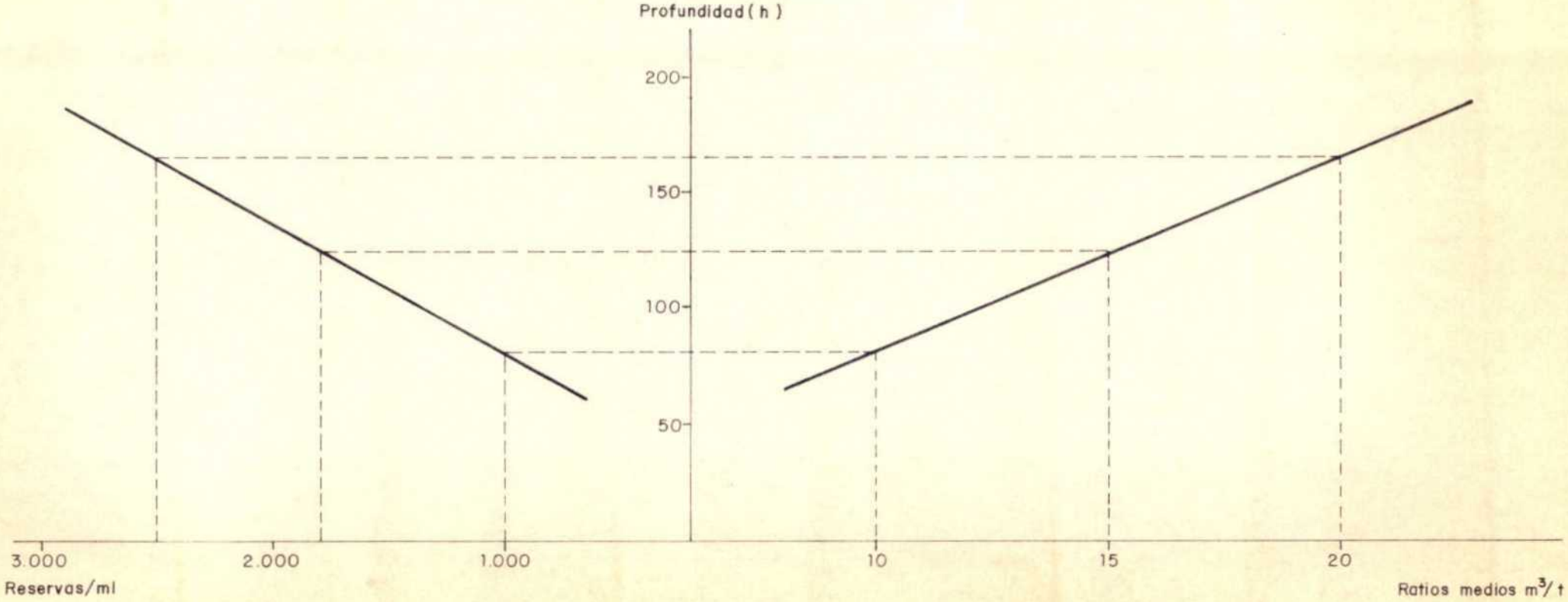
Escala: 1/3.000

Fig. 47

AREA ALCORISA-FOZ CALANDA

"SUBAREA FOZ CALANDA"

RAMA OESTE



Ratio medio (m^3/t)	Profundidad (m)	Reservas / ml.
10	80	1.000
15	125	1.800
20	165	2.500

7.2.2.2.– Subzona Oriental

Con el nivel de actividad minera desarrollado en la subzona y el grado de información existente, sólo es posible estimar una cuantificación de recursos a cielo abierto en la subárea de Castellote, la cual se trata seguidamente.

Subárea Castellote

En esta subárea se desarrollan dos explotaciones a cielo abierto que se encuentran en dos campos de afloramientos totalmente independientes.

La primera explotación denominada Castellote, se lleva a cabo dentro de la concesión Elvira, estando previsto la prolongación de la corta hacia el Oeste, ocupando la Demasía a Elvira y Palestina II.

Su producción acumulada desde su origen en 1981, a Octubre 1982 es de 230.000 t con calidades medias de 3.900 kcal/kg.

Las características de las capas a beneficiar, tomadas de la propia explotación y de la investigación realizada, están recogidas de su proyecto "PLAN GENERAL DE EXPLOTACION" a cielo abierto (1982).

Capas	Factor remanente	Potencias útiles (m)	Intercapas (m)
1ª	0,7	0,95	2
2ª	0,7	0,82	7
3ª	0,6	1,85	5
4ª	0,6	1,70	45
Carbonero 1º	1	0,77	5
5ª	1	1,30	3
Carbonero 2º	1	0,40	19
Carbonero 3º	1	0,52	4
6ª	1	1,55	22
Carbonero 4º	1	0,42	16
Carbonero 5º	0,4	0,52	34
Carbonero 6º	1	0,67	3
Carbonero 7º	1	0,60	

La corrida potencial a explotar a cielo abierto es de 900 m, estando limitada al Este por la actual mina de interior, y al Oeste por un fuerte recubrimiento Albense Superior–Oligoceno. Ver Fig. nº 48.

Se ha tomado del proyecto de explotación un espesor de alteración y recubrimiento de 14 m verticales.

La densidad considerada es de 1,4 t/m^3.

Los recursos calculados en la corta Castellote a los que previamente se les ha deducido las 230.000 t extraidas hasta la fecha, son los siguientes:

	Recursos (x 10^3 t)
Para ratio medio = 10	724
Para ratio medio = 15	2.119

No se considera el ratio medio de explotación 20/1 m^3/t por alcanzar profundidades excesivas y ser escasa la información.

La segunda explotación llamada "Mina El Corredor" se halla marcado en la Figura 51.

Para su cubicación la empresa explotadora ha facilitado la información de 5 sondeos que seguidamente se sintetizan.

Sondeo nº	Σ p carbón (m)	Buzamiento medio
1	0,37	22º
2	2,95 (no corto toda la serie)	–
3	11,42	33º
4	3,8	–
5	9,11	30º

Hay que señalar que las capas de carbón cortadas no vienen acompañadas de sus correspondientes análisis de calidad.

La ubicación de los sondeos viene señalada en la Figura 51, habiéndose reconocido una corrida de 650 m, que se cubicará como muy probable, añadiéndose otros 350 m de corrida con carácter de probables.

Los parámetros escogidos para la cubicación han sido los siguientes:

Potencia acumulada de carbón	= 6 m
Coeficiente de simultaneidad	= 0,75
Buzamiento	= 30º
Pendiente del terreno	= 10º en contra
Alteración y/o recubrimiento	= 5 m verticales
Densidad carbón	= 1,4 t/m^3

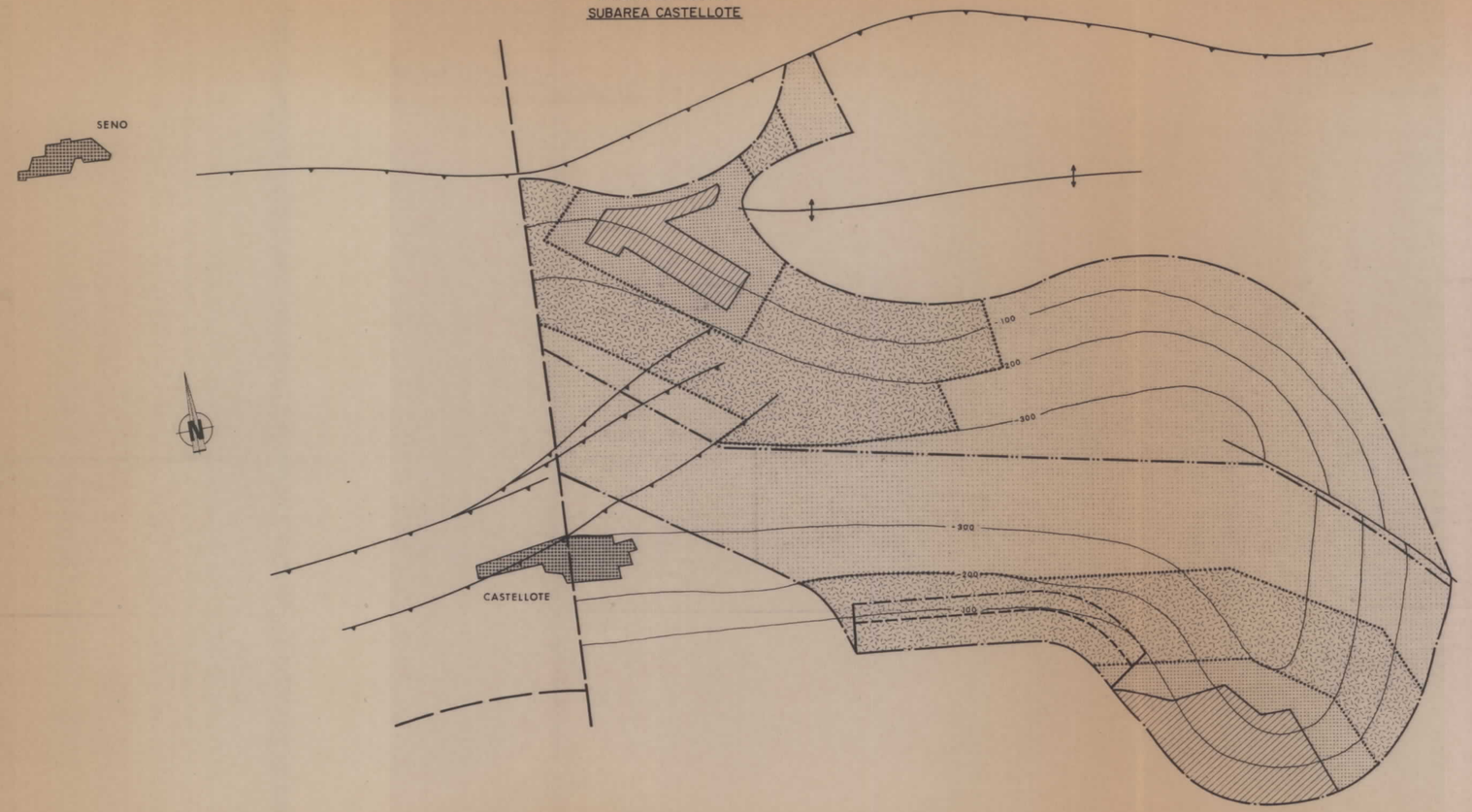
Los recursos calculados en la mina "El Corredor", descontando previamente las 190.000 t extraidas, son las siguientes:

	Recursos (x 10^3 t)		
	Muy probables	Probables	Totales
Para Rm = 10	145	180	325
Para Rm = 15	320	275	595
Para Rm = 20	538	392	930

Resumen del Area 1 Castellote

En el cuadro que se acompaña quedan reflejados para la única Subárea que se considera, los recursos extraibles a cielo abierto, en función de los tres ratios medios de explotación 10/1, 15/1, 20/1 m^3/t y clasificados dentro de las cuatro categorías:

AREA CASTELLOTE
SUBAREA CASTELLOTE



LEYENDA

- Cabalgamiento
- Límite de Subárea
- Límite de zona cubicada
- División de rama
- Zona explotada por M. Subterránea
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- 220 Isobatas
- Anticlinal

FONDOS DE CORTA

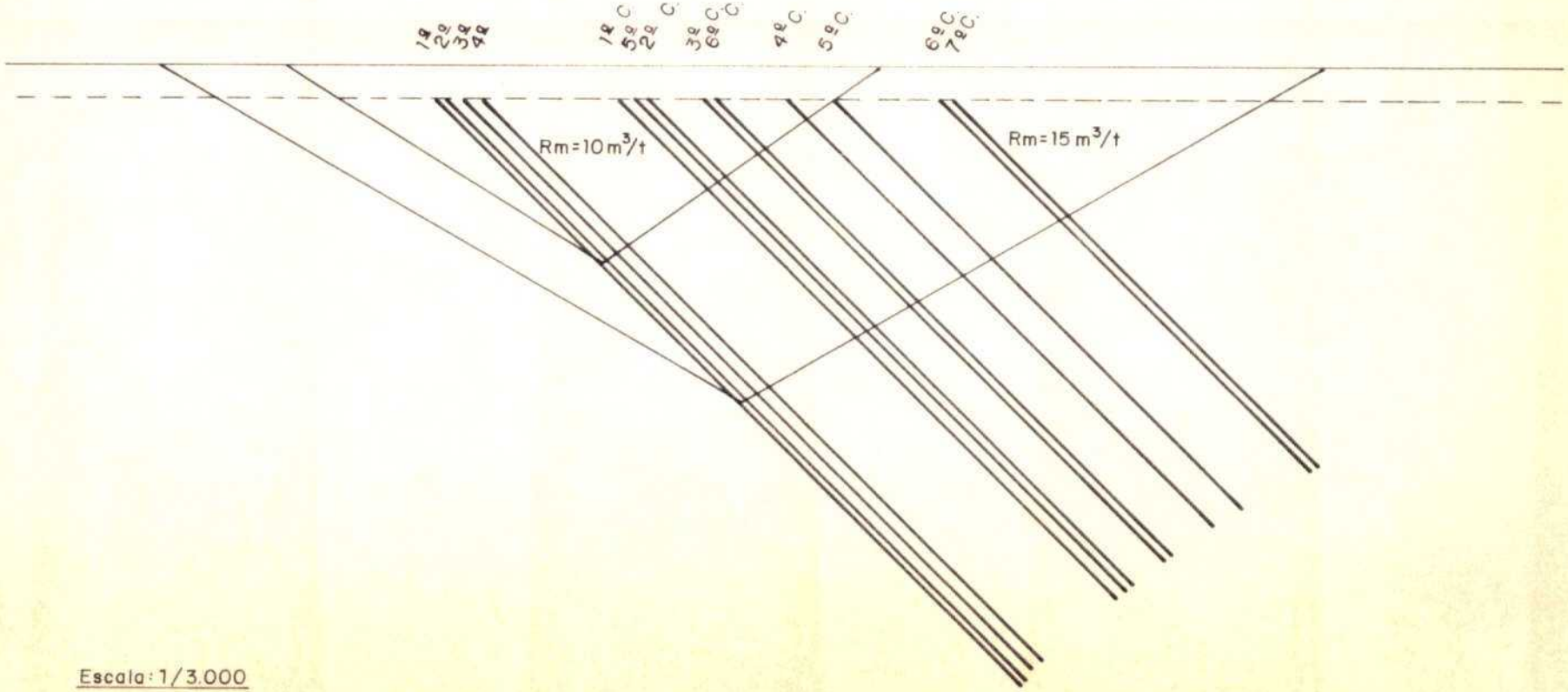
- Rm = 10 m³/t
- Rm = 15 m³/t

Escala: 1/10.000

DIBUJADO FECHA OCTUBRE 1.982 COMPROBADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
ESCALA 1/10.000 AUTOR IGME ENADIMSA	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981 ZONA DE TERUEL - SUBZONA ORIENTAL AREA CASTELLOTE SUBAREA CASTELLOTE	CLAVE PLANO Nº 48

AREA DE CASTELLOTE
"SUBAREA DE CASTELLOTE"

Fig. 49

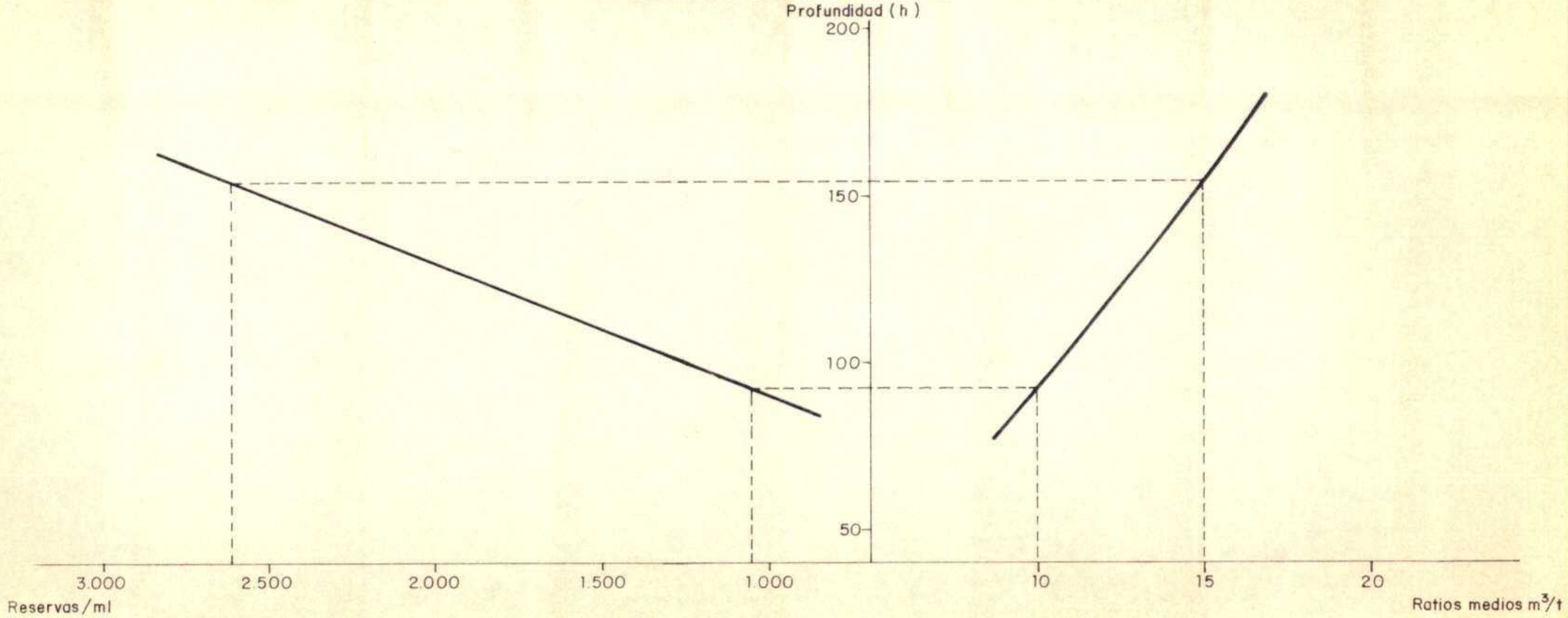


Escala: 1/3.000

Fig. 50

AREA DE CASTELLOTE

"SUBAREA DE CASTELLOTE"



Ratio medio (m^3/t)	Profundidad (m)	Reservas / ml
10	92	1.060
15	154	2.610

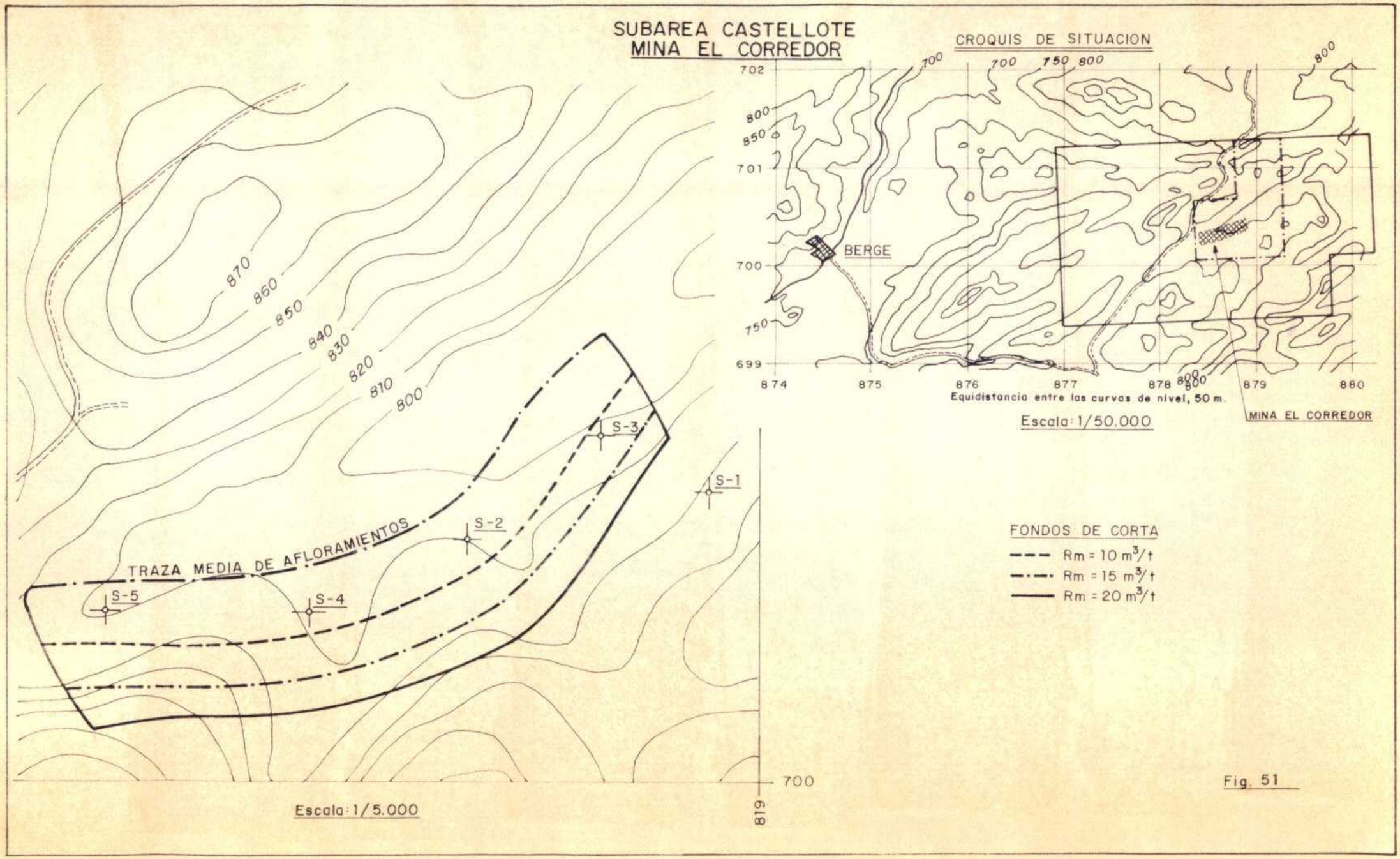
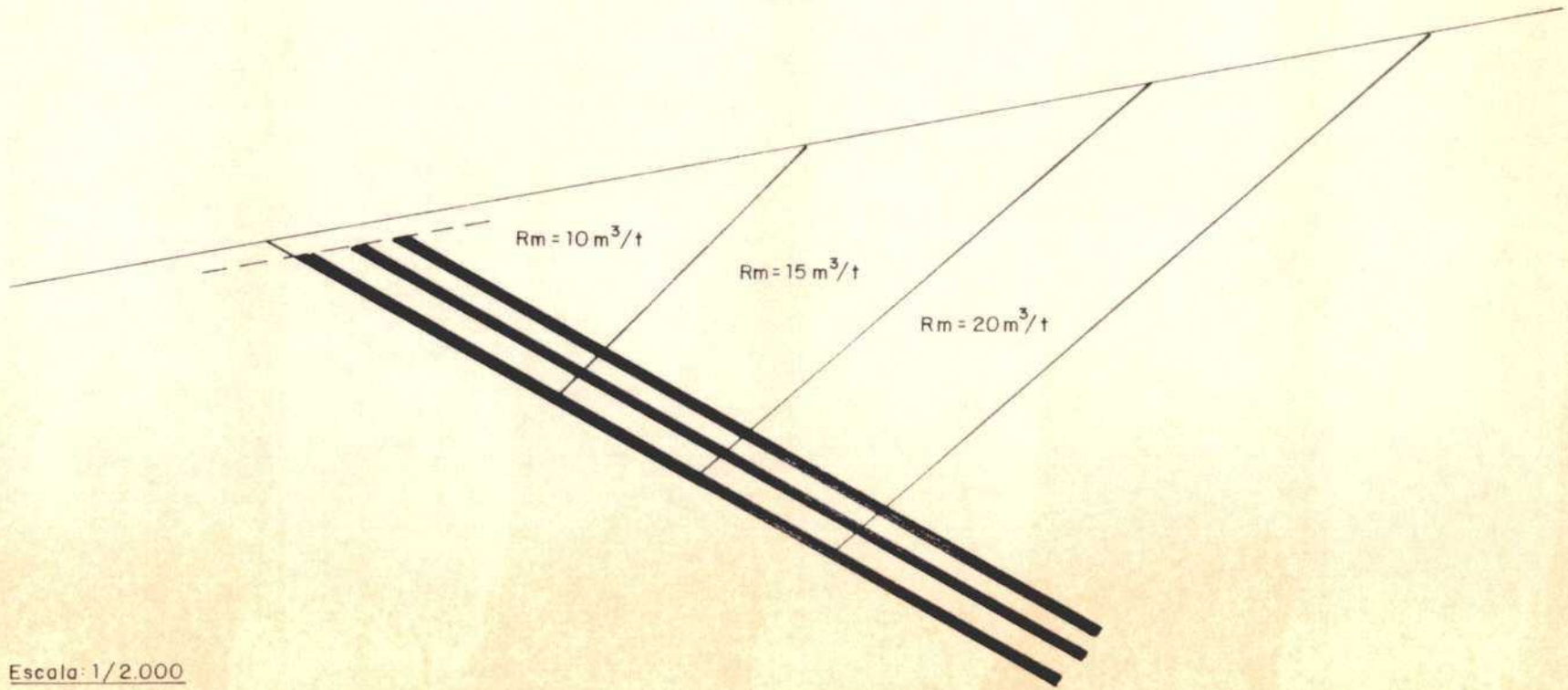

SUBAREA CASTELLOTE
MINA EL CORREDOR
CROQUIS DE SITUACION
BERGE
MINA EL CORREDOR
Equidistancia entre las curvas de nivel, 50 m.
Escala: 1/50.000
TRAZA MEDIA DE AFLORAMIENTOS
S-1
S-2
S-3
S-4
S-5
FONDOS DE CORTA
Rm = 10 m³/t
Rm = 15 m³/t
Rm = 20 m³/t
Escala: 1/5.000

Fig. 51

Fig. 52

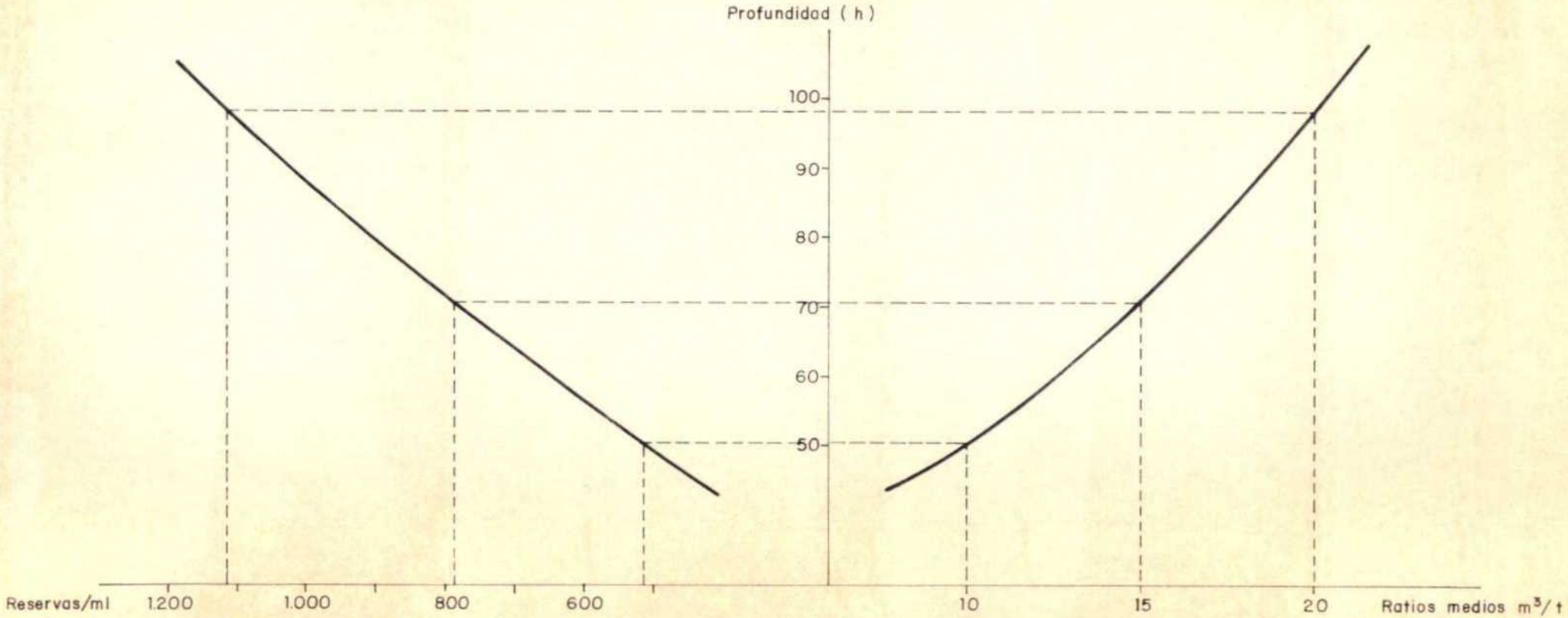
AREA CASTELLOTE
"SUBAREA CASTELLOTE"
"MINA EL CORREDOR"



Escala: 1/2.000

AREA CASTELLOTE
"SUBAREA CASTELLOTE"
"MINA EL CORREDOR"

Fig. 53



Ratio medio (m^3/t)	Profundidad (m)	Reservas / ml
10	51	515
15	71	785
20	98	1.120

AREA DE CASTELLOTE

CUADRO DE RECURSOS A CIELO ABIERTO (x 10^3 t de carbón)

SUB-AREA	CORTA	MUY PROBABLES			PROBABLES			POSIBLES			HIPOTETICAS			TOTAL CORTAS		
		Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1
CASTELLOTE	Castellote	–	–	–	724	2.119	2.119	–	–	–	–	–	–	724	2.119	2.119
	Mina "El Corredor"	145	320	538	180	275	392	–	–	–	–	–	–	325	595	930
	TOTAL SUBAREA	145	320	538	904	2.394	2.511	–	–	–	–	–	–	1.049	2.714	3.049

7.2.2.3.– Subzona Occidental

Area 1 Escucha–Castel de Cabra

En esta área se delimitan 5 subáreas que vienen marcadas en la Fig. 54. Todas ellas exceptuando las Subáreas de Palomar y Castel de Cabra, entran dentro de las concesiones de Minas y Ferrocarriles de Utrillas.

Esta empresa ha inventariado una serie de cortas o sectores con posibilidades de explotación a cielo abierto. Para ello M.F.U. basándose en sus trabajos de cartografía geológica y de recopilación de datos y labores antiguas, ha realizado una estimación de recursos, para posteriormente dar orden de prioridad a su investigación, la cual se halla en marcha, no pudiendo disponerse por tanto de sus resultados.

Los datos aportados por M.F.U., han servido de base para las cubicaciones que se estiman más adelante.

Subárea La Muela

Se dispone en esta subárea de dos cortas potenciales, La Yermegada y La Sabina, de las cuales se exponen brevemente los datos de partida. Ver Figs. n°s 55 y 56.

– Corta La Yermegada

Capas	Potencias (m)	Factor remanente	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
1ª	1,2	1	20	2.500
2ª	0,8	1	20	2.500

– Corta La Sabina: se distinguen 2 sectores.

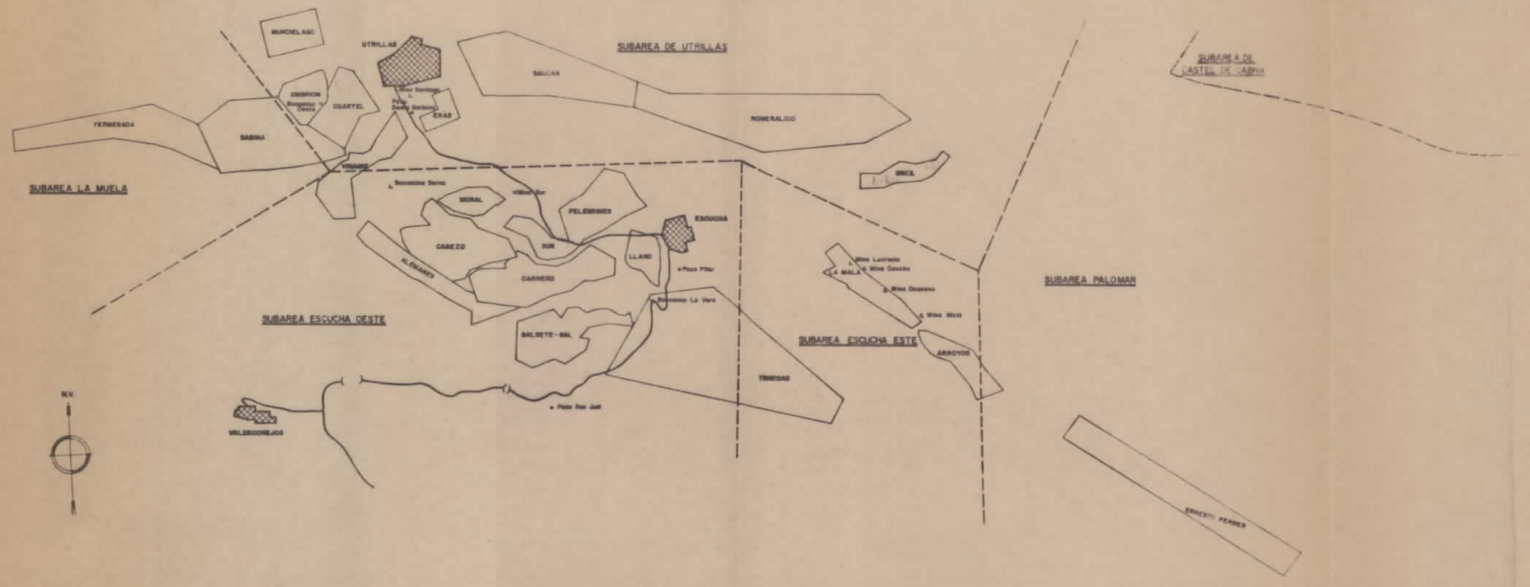
Sector Este

Capas	Potencias (m)	Coeficiente de simultaneidad	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
1ª	1,24	0,85	30	500
2ª	1,14	0,85	30	500
3ª	0,75	1	30	800
4ª	0,65	1	30	800
6ª	0,85	1	30	800

Sector Oeste

Capas	Potencias (m)	Coeficiente de simultaneidad	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
1ª	1,24	0,85	30	800
2ª	1,14	0,85	30	800
3ª	0,28	1	30	800
4ª	1,1	1	30	800
6ª	0,84	1	30	800

SITUACION DE SUBAREAS



Escala: 1/50.000

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.983	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1:50.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA OCCIDENTAL AREA ESCUCHA - CASTEL DE CABRA PLANO DE SITUACION	PLANO Nº 54

La evaluación de recursos obtenida en la subárea de La Muela es la siguiente.

		Recursos (x 10^3 t de carbón)		
Corta	Sector	Rm = 10/1 m^3/t	Rm = 15/1 m^3/t	Rm = 20/1 m^3/t
La Yermegada	–	–	–	495
La Sabina	Este	–	1.910	2.807
	Oeste	–	1.351	2.774
Total Subárea		–	3.261	6.076

Subárea Utrillas

En esta subárea se dispone de tres sectores, El Cuartel, Las Eras y El Vinagre, más otras dos que están en fase de explotación El Umbrión y El Murcielago, estando ésta última próxima a su agotamiento. Ver Figs. n°s 63 y 64.

En el Umbrión se están explotando las capas 2^a, 4^a y 6ª las cuales han sido ya parcialmente explotadas por minería subterránea. A falta de más datos, sólo se puede indicar las reservas que la propia Emprsa estima en 300.000 t.

Los datos de partida de los sectores que aquí se consideran son:

Sector El Cuartel

Capas	Potencias (m)	Factor remanente	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
3^a	0,5	1	30	550
4^a	1,7	0,6	30	550
6^a	2,7	0,6	30	550

Sector Las Eras

Capas	Potencias (m)	Factor remanente	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
4^a	1,3	1 (en sus 150 m iniciales)	20	900
6^a	2,5	1 (en sus 150 m iniciales)	20	900

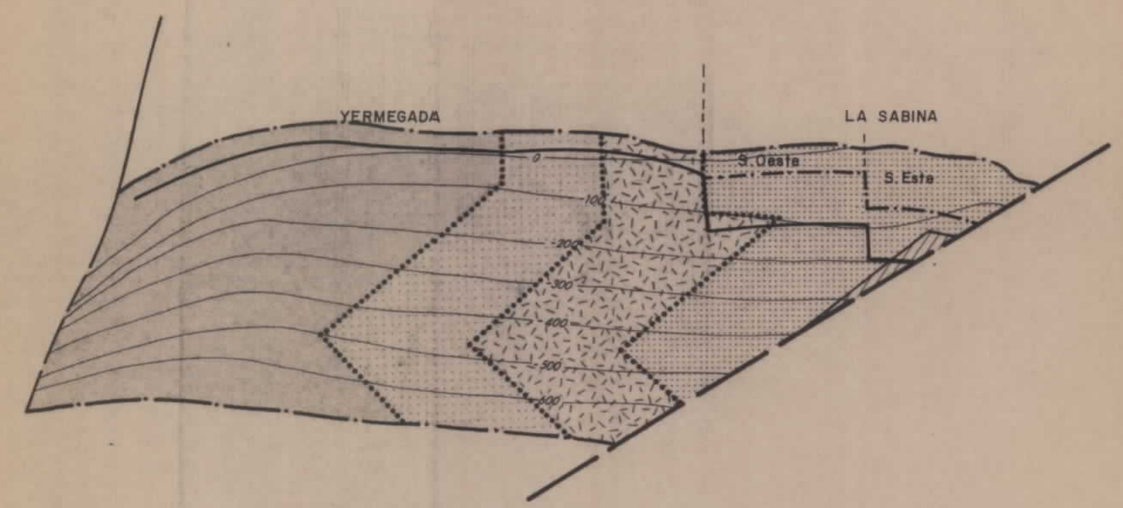
Sector El Vinagre

Capas	Potencias (m)	Factor remanente	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
4^a	1,3	0,75	30	500
6^a	2,3	0,75	30	500

AREA ESCUCHA - CASTEL DE CABRA

SUBAREA LA MUELA

(Paquete superior)



FONDOS DE CORTA

—·— Rm=15 m³/t

—— Rm=20m³/t

Escala: 1/25.000

LEYENDA

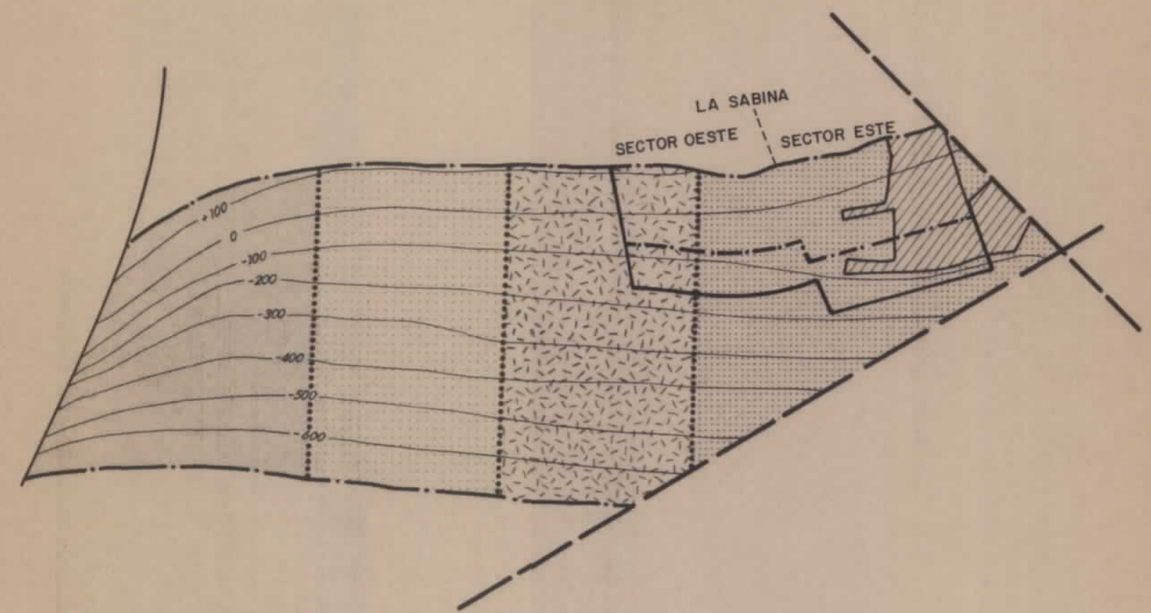
- Límite de Subárea
- Límite de zona cubicada
- Zona explotada por M. Subterránea
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- Falla
- Falla supuesta
- —200— Isobatas

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA OCCIDENTAL AREA ESCUCHA-CASTEL DE CABRA SUBAREA LA MUELA (Paquete superior)	PLANO Nº 55

AREA ESCUCHA - CASTEL DE CABRA

SUBAREA LA MUELA

(Paquete inferior)



LEYENDA

- Límite de Subárea
- Límite de zona cubicada
- Zona explotada por M. Subterránea
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- Falla
- -200- Isobatas

FONDOS DE CORTA

- Rm = 15 m³/t
- Rm = 20 m³/t

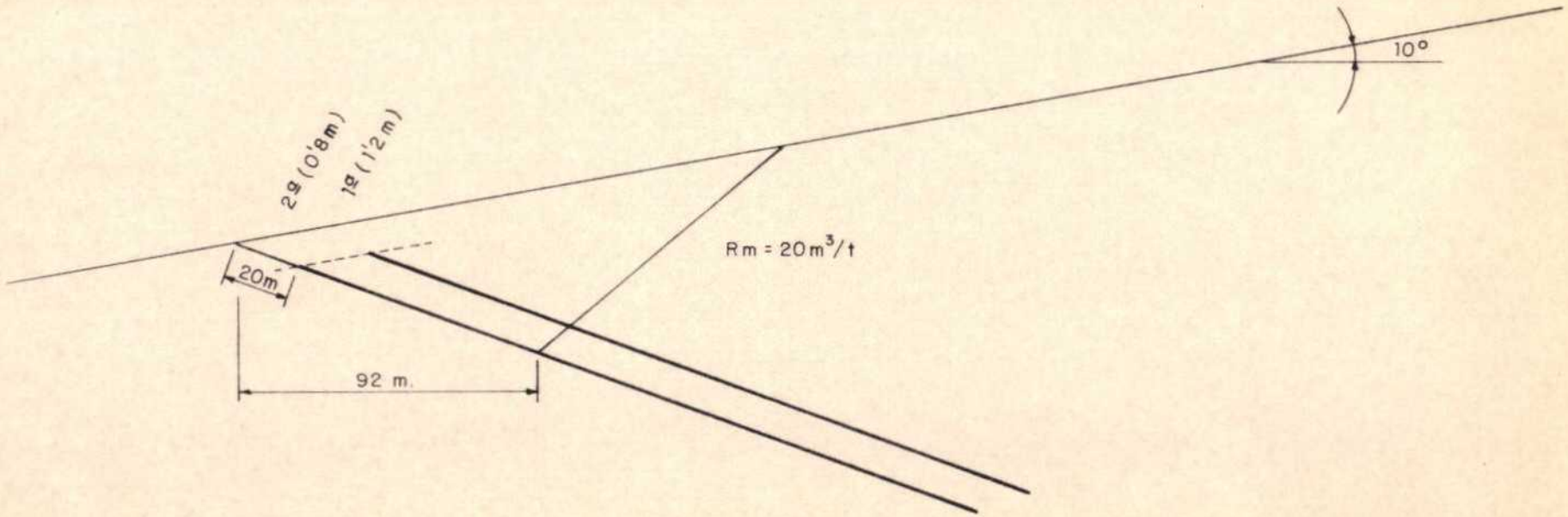
Escala: 1/25.000

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
FECHA OCTUBRE 1.982 COMPROBADO		
ESCALA 1/25.000 AUTOR IGME ENADIMSA	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
	ZONA DE TERUEL - SUBZONA OCCIDENTAL AREA ESCUCHA - CASTEL DE CABRA SUBAREA LA MUELA (Paquete inferior)	PLANO Nº 56

Fig. 57

SUBAREA LA MUELA

SECTOR LA YERMEGADA



Buzamiento = 20°

Escala: 1/2.000

SUBAREA LA MUELA

Fig. 58

SECTOR LA YERMEGADA

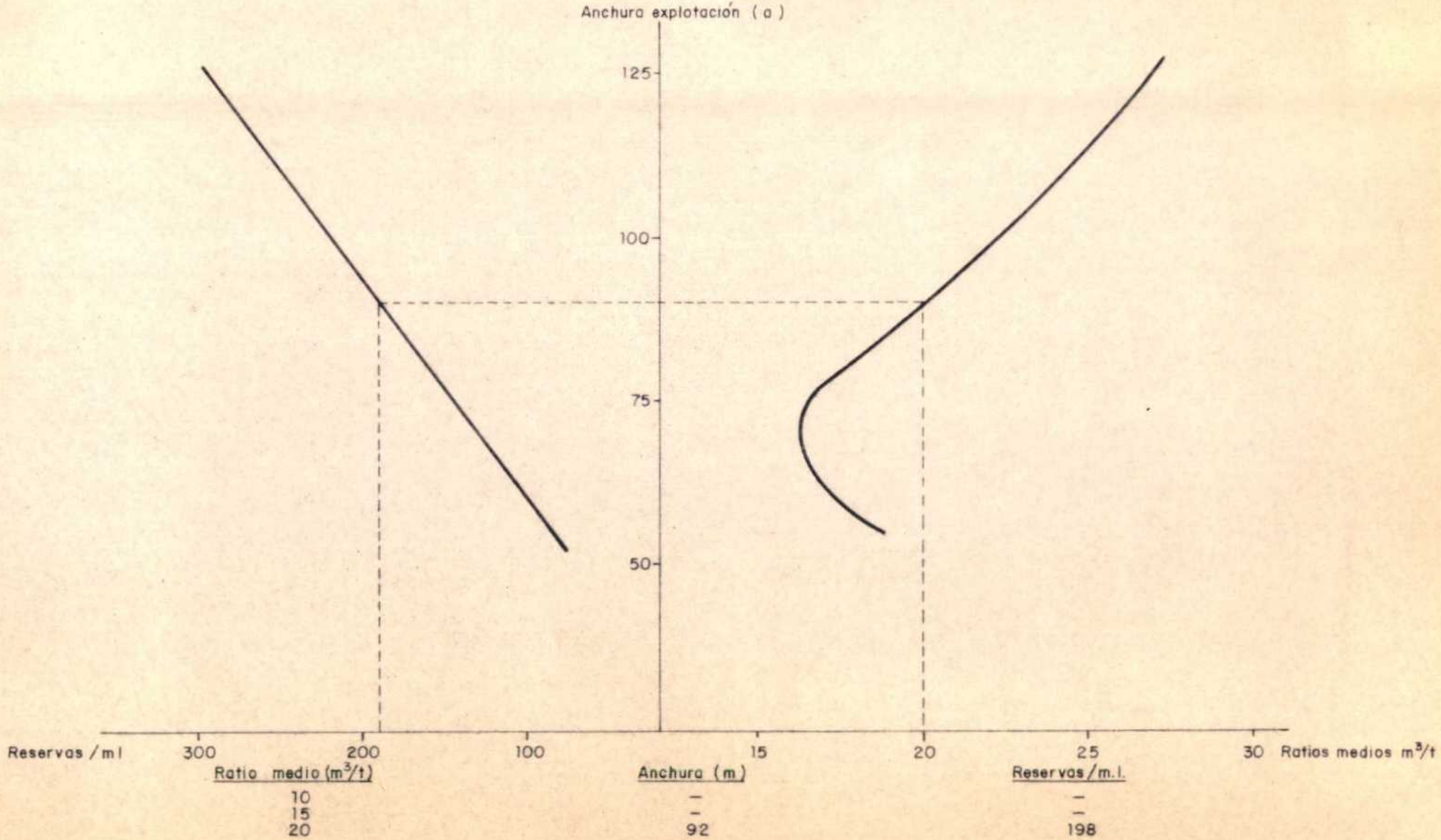
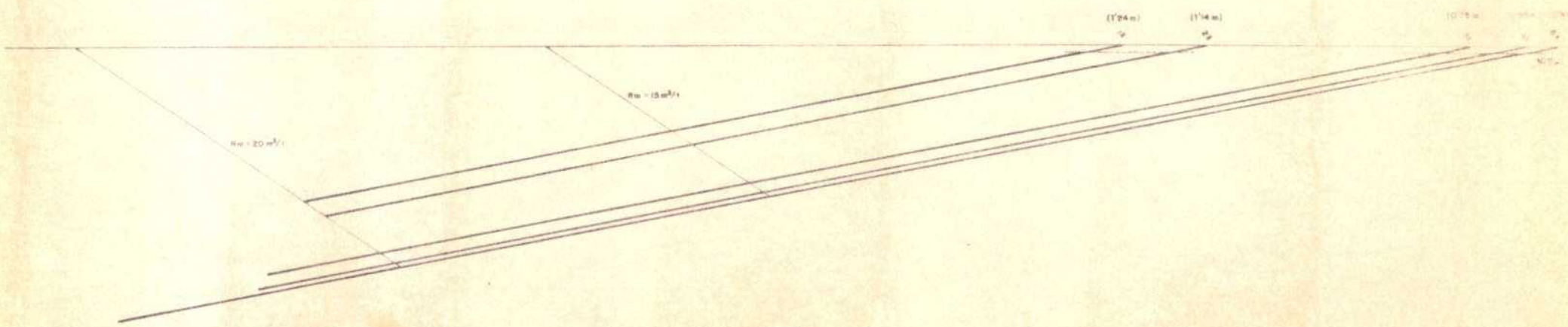


Fig. 59

SUBAREA LA MUELA

SECTOR LA SABINA. ZONA ESTE

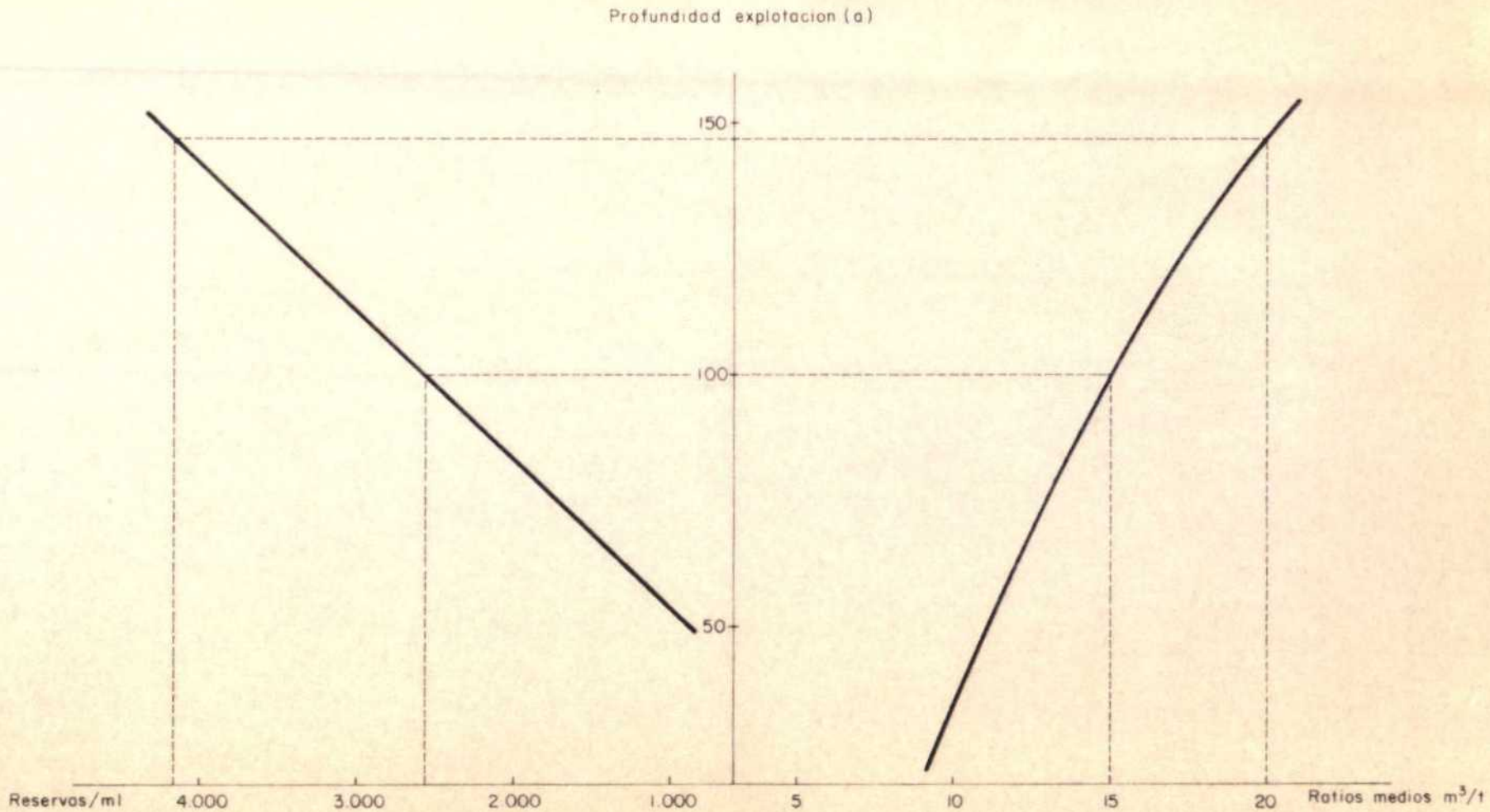


Escala: 1/ 4.000

Fig 60

SUBAREA LA MUELA

SECTOR LA SABINA. ZONA ESTE

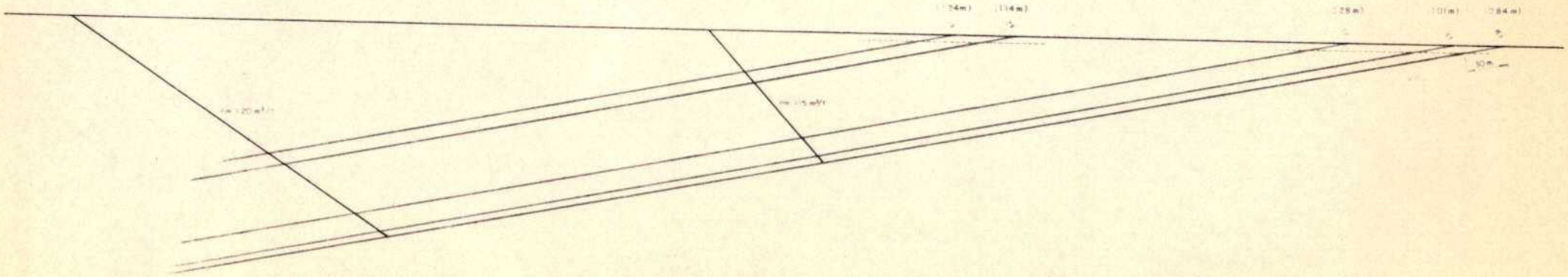


Ratio medio (m^3/t)	Profundidad (m)	Reservas/m.l
10	-	-
15	100	2.554
20	147	4.155

Fig. 61

SUBAREA LA MUELA

SECTOR LA SABINA - ZONA OESTE

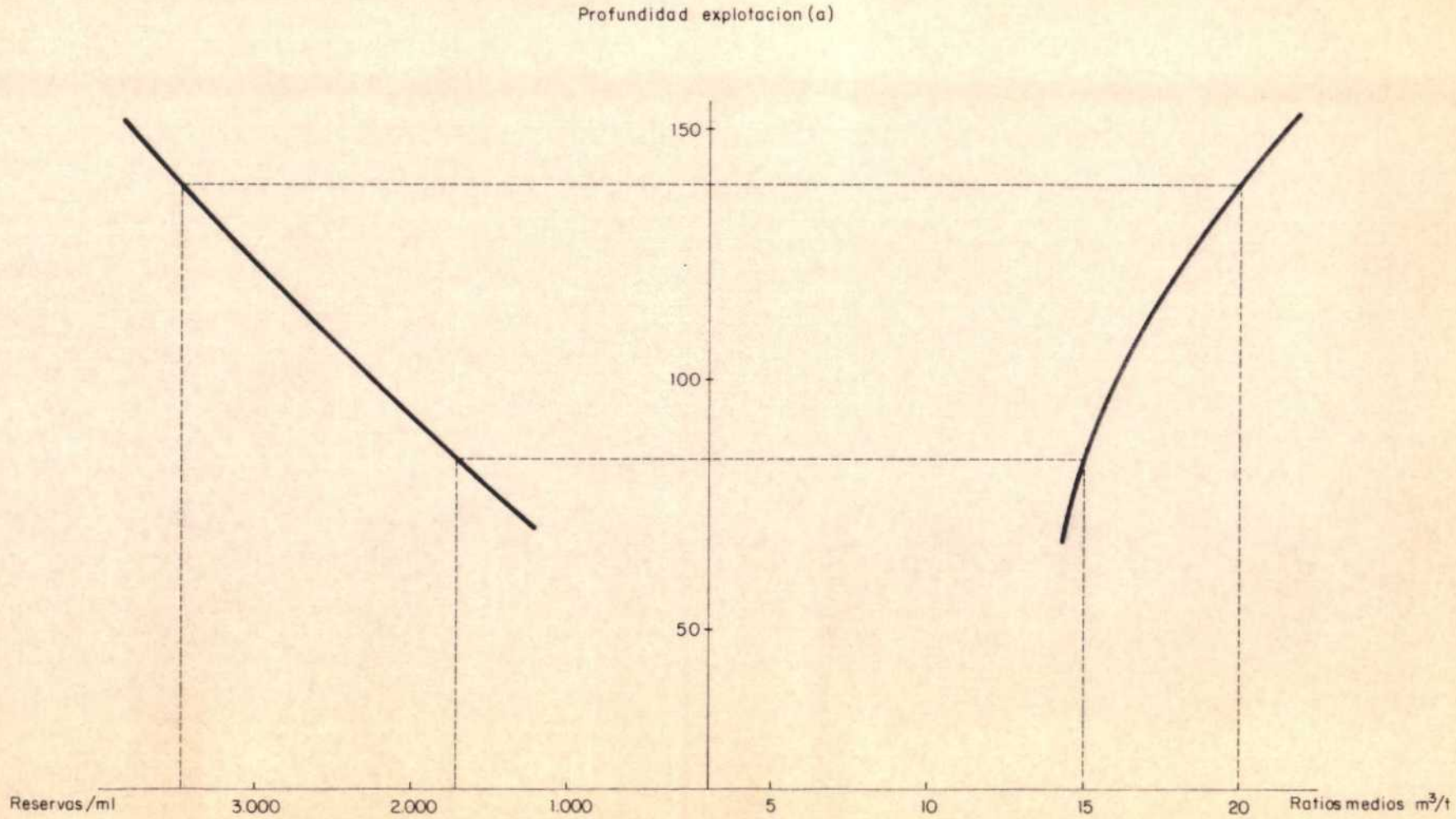


Escala: 1/4.000

Fig. 62

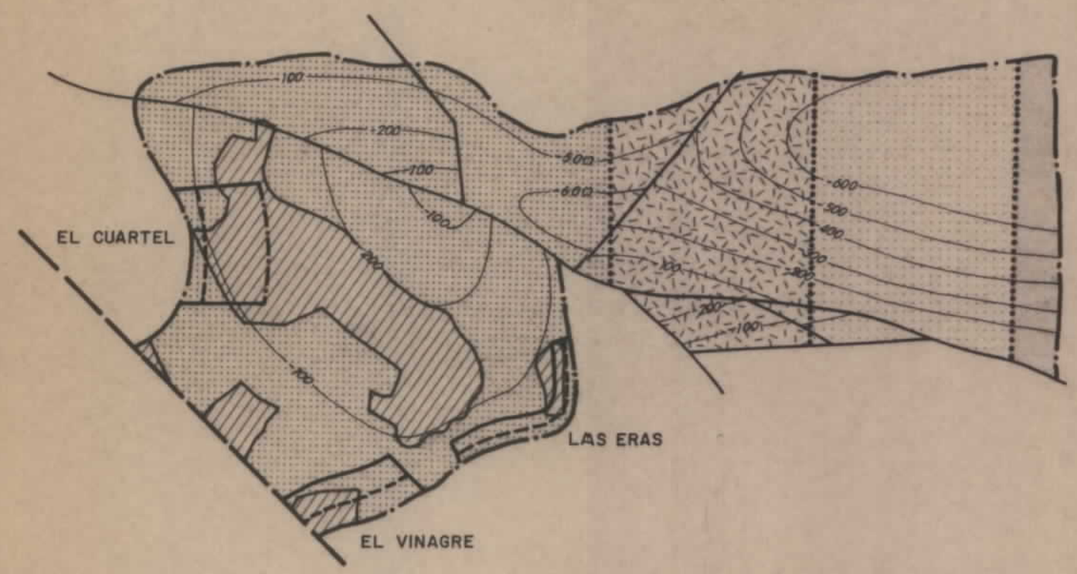
SUBAREA LA MUELA

SECTOR LA SABINA. ZONA OESTE



Ratio medio (m^3/t)	Profundidad (m.)	Reservas /m.l.
10	-	-
15	83	1.689
20	134	3.468

AREA ESCUCHA - CASTEL DE CABRA
SUBAREA DE UTRILLAS
(Paquete inferior)



LEYENDA

- Límite de Subárea
- Límite de zona cubicada
- Zona explotada por M. Subterránea
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- Falla
- 200 Isobatas

FONDOS DE CORTA

- Rm = 10 m /t
- Rm = 15 m /t
- Rm = 20 m /t

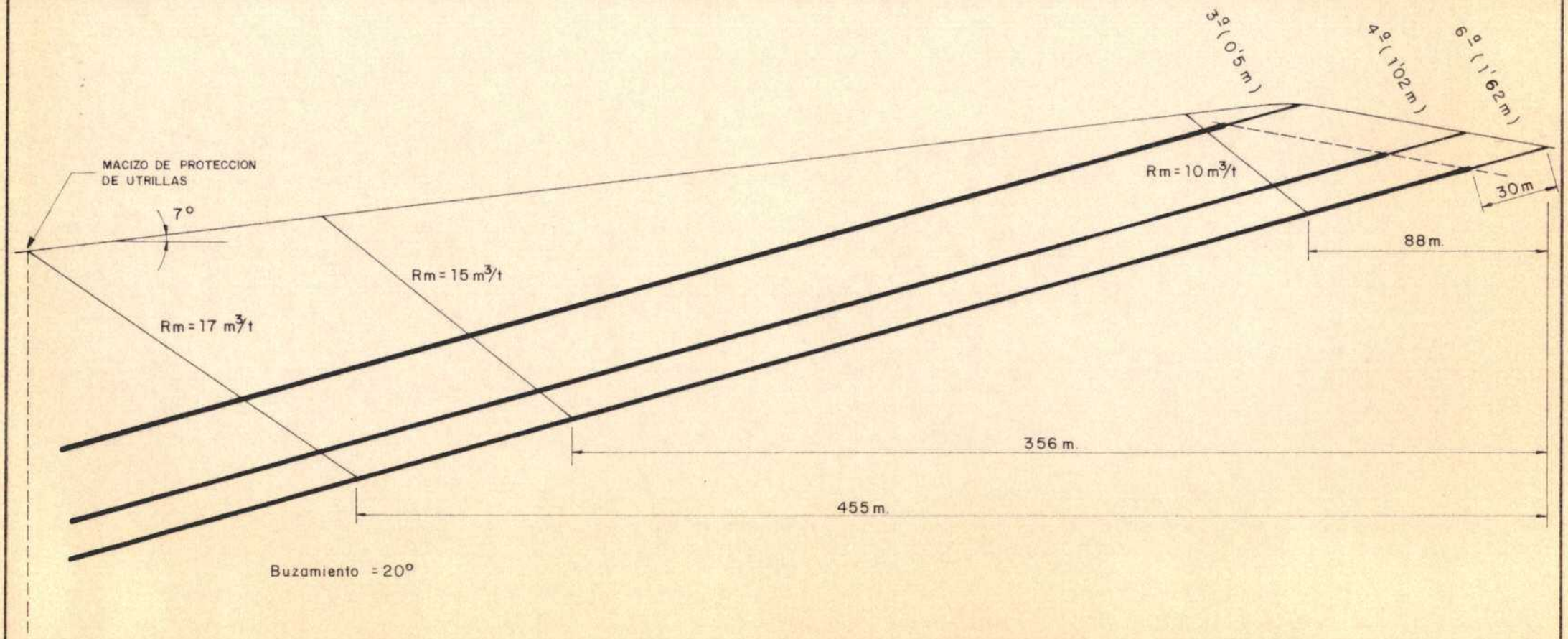
Escala: 1/25.000

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO: ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA OCCIDENTAL AREA ESCUCHA-CASTEL DE CABRA SUBAREA DE UTRILLAS (Paquete inferior)	PLANO Nº 63

Fig. 64

SUBAREA UTRILLAS

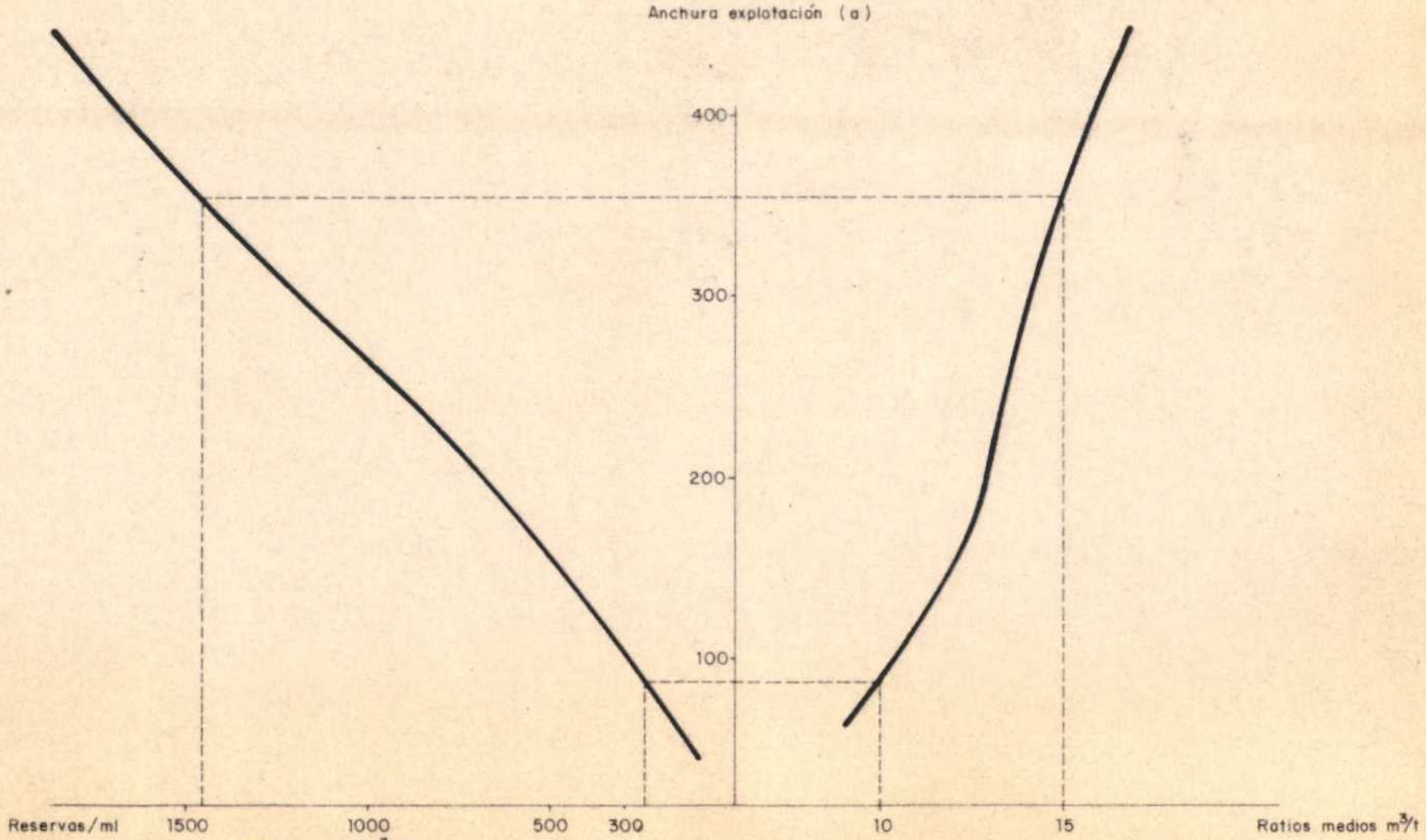
SECTOR EL CUARTEL



SUBAREA UTRILLAS

SECTOR EL CUARTEL

Fig 65

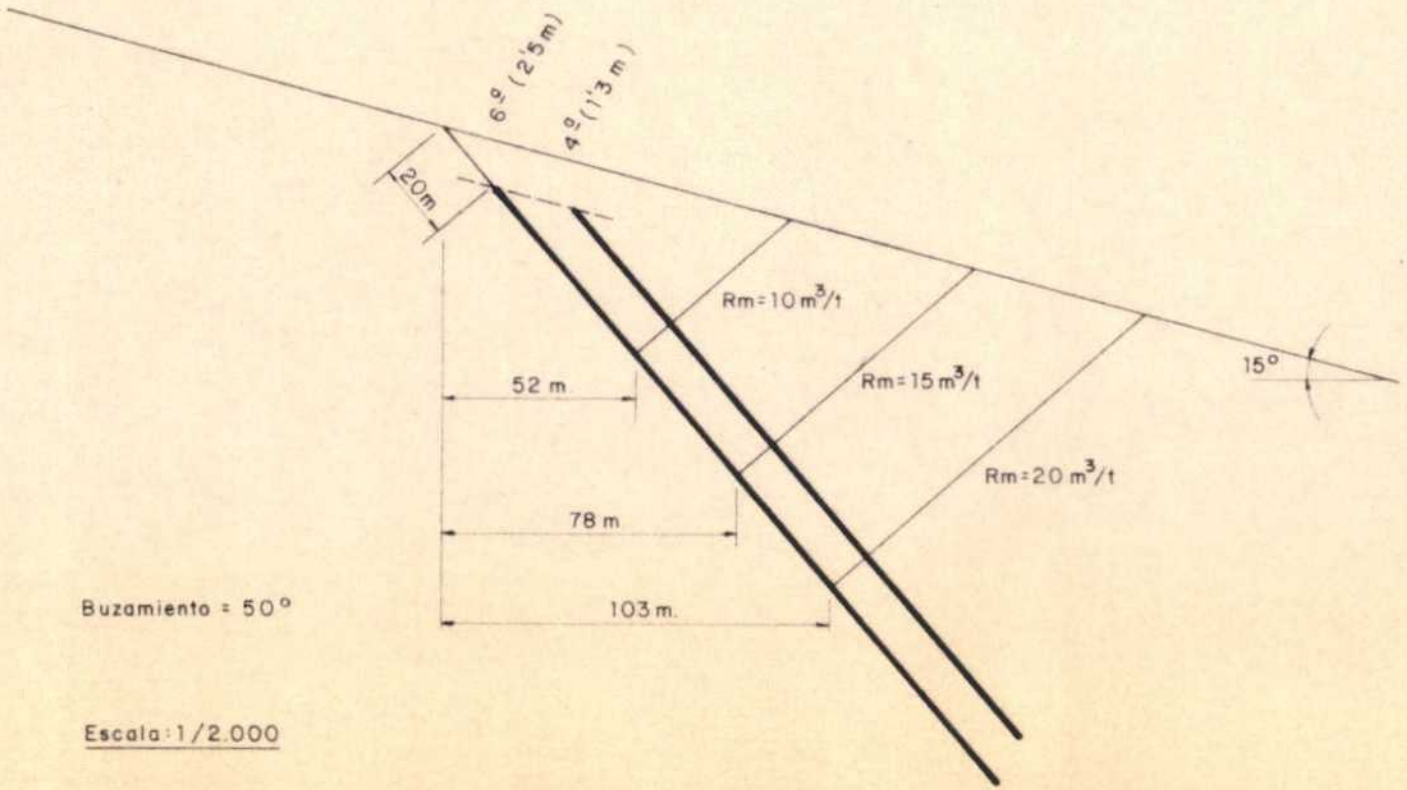


Ratio medio (m^3/t)	Anchura (m)	Reservas / ml
10	88	240
15	356	1450
17	455	1900

Fig. 66

SUBAREA UTRILLAS

SECTOR LAS ERAS



Buzamiento = 50°

Escala: 1/2.000

SUBAREA UTRILLAS

SECTOR LAS ERAS

Fig 67

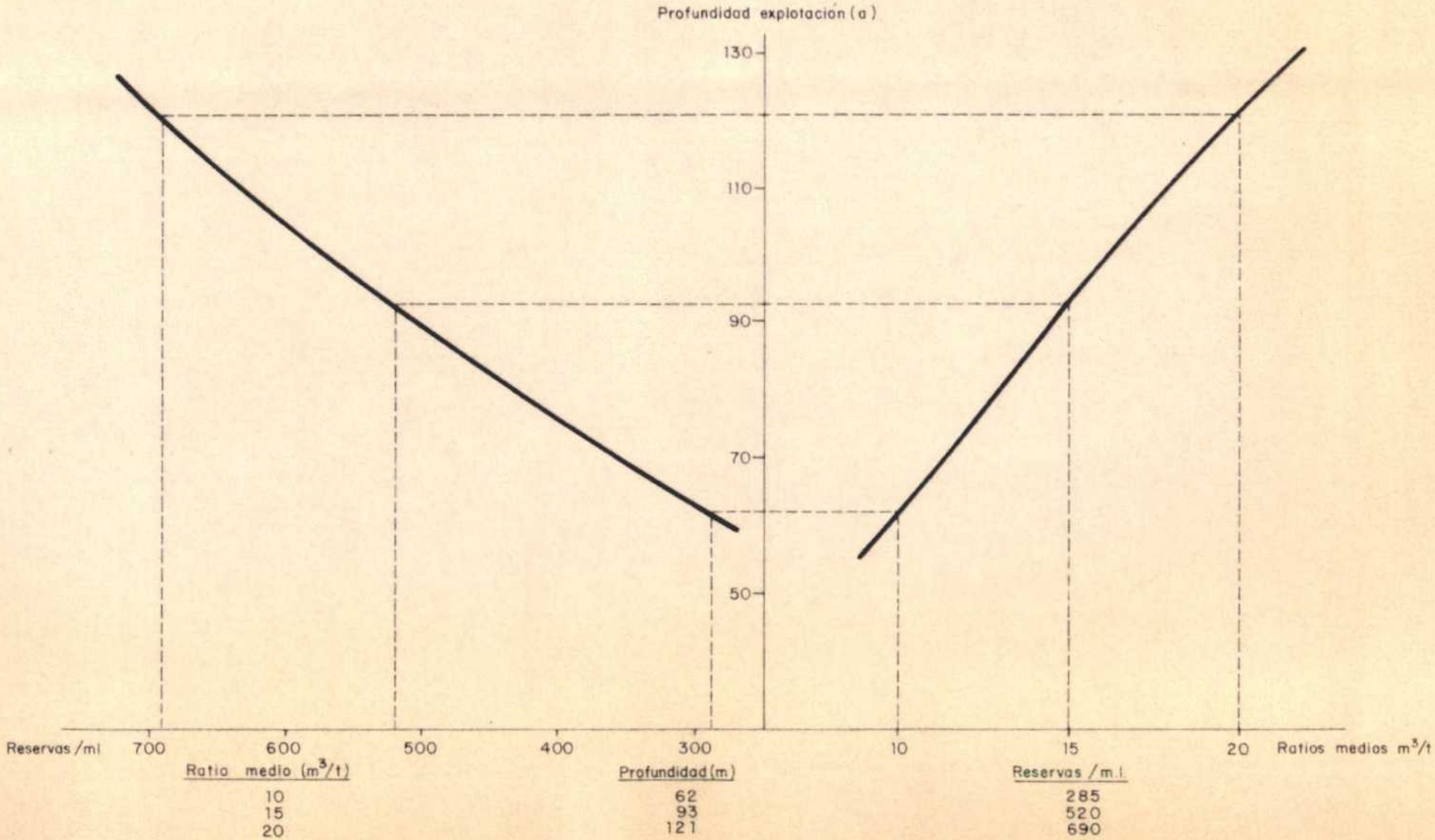
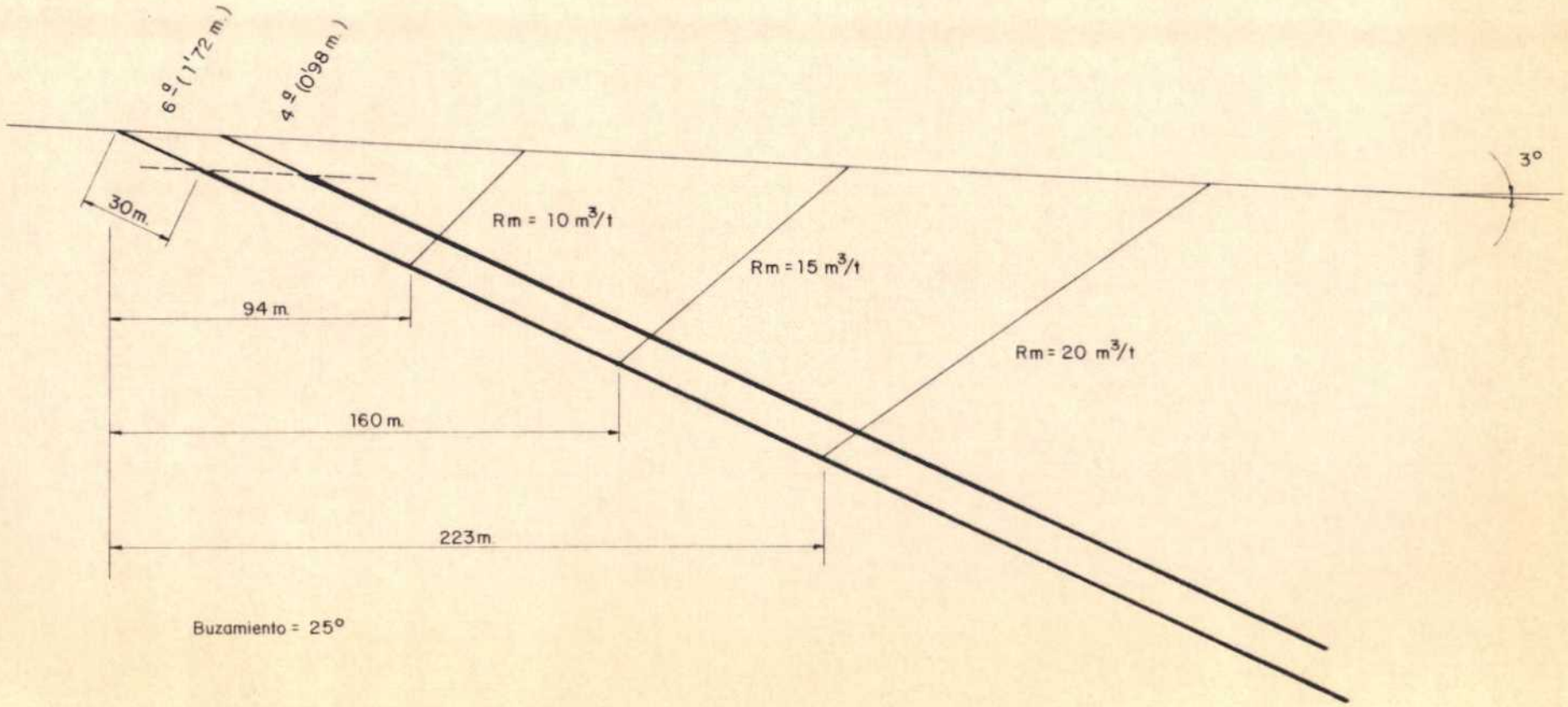


Fig. 68

SUBAREA UTRILLAS

SECTOR EL VINAGRE



Buzamiento = 25°

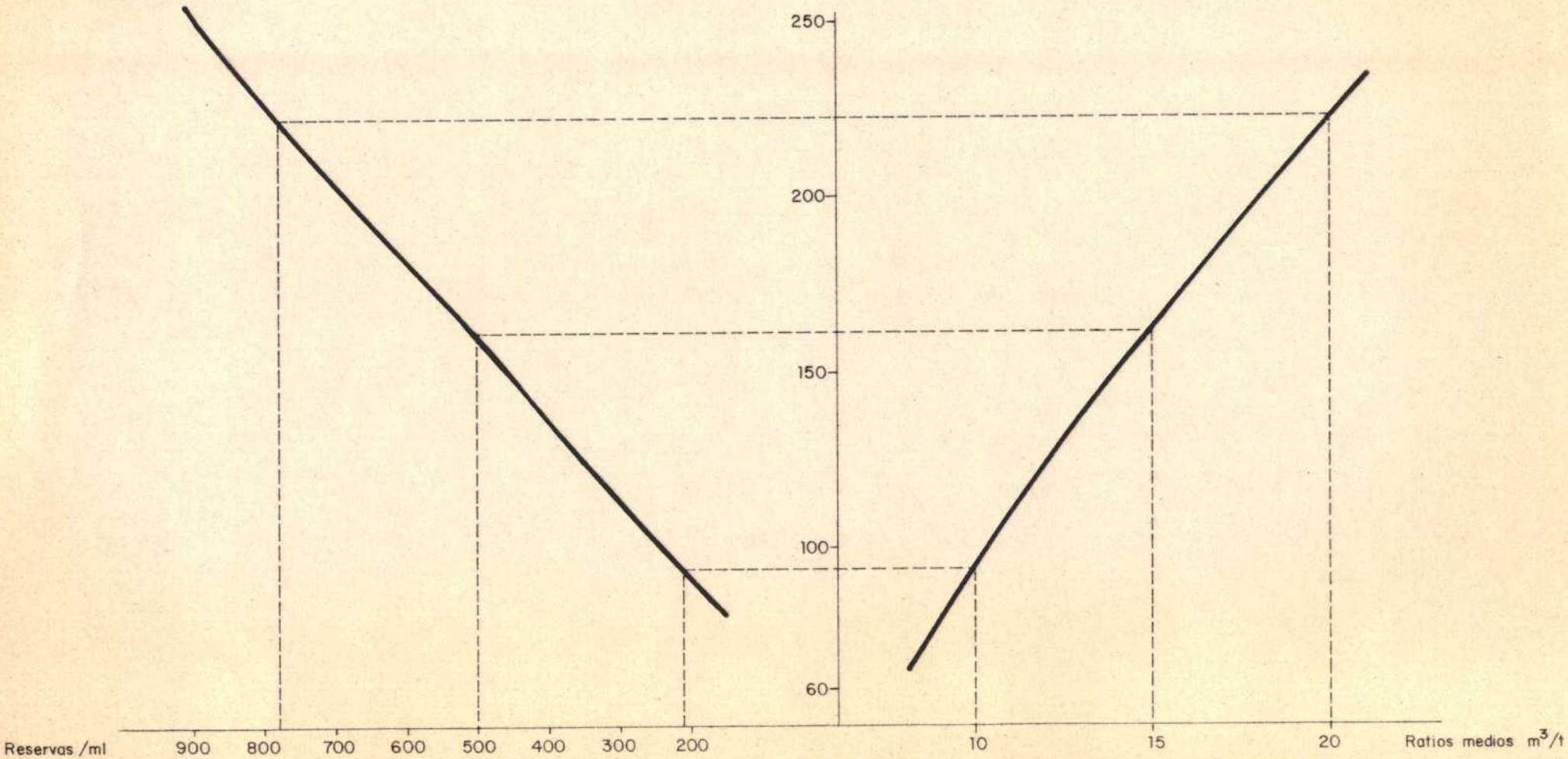
Escala : 1/2.000

Fig. 69

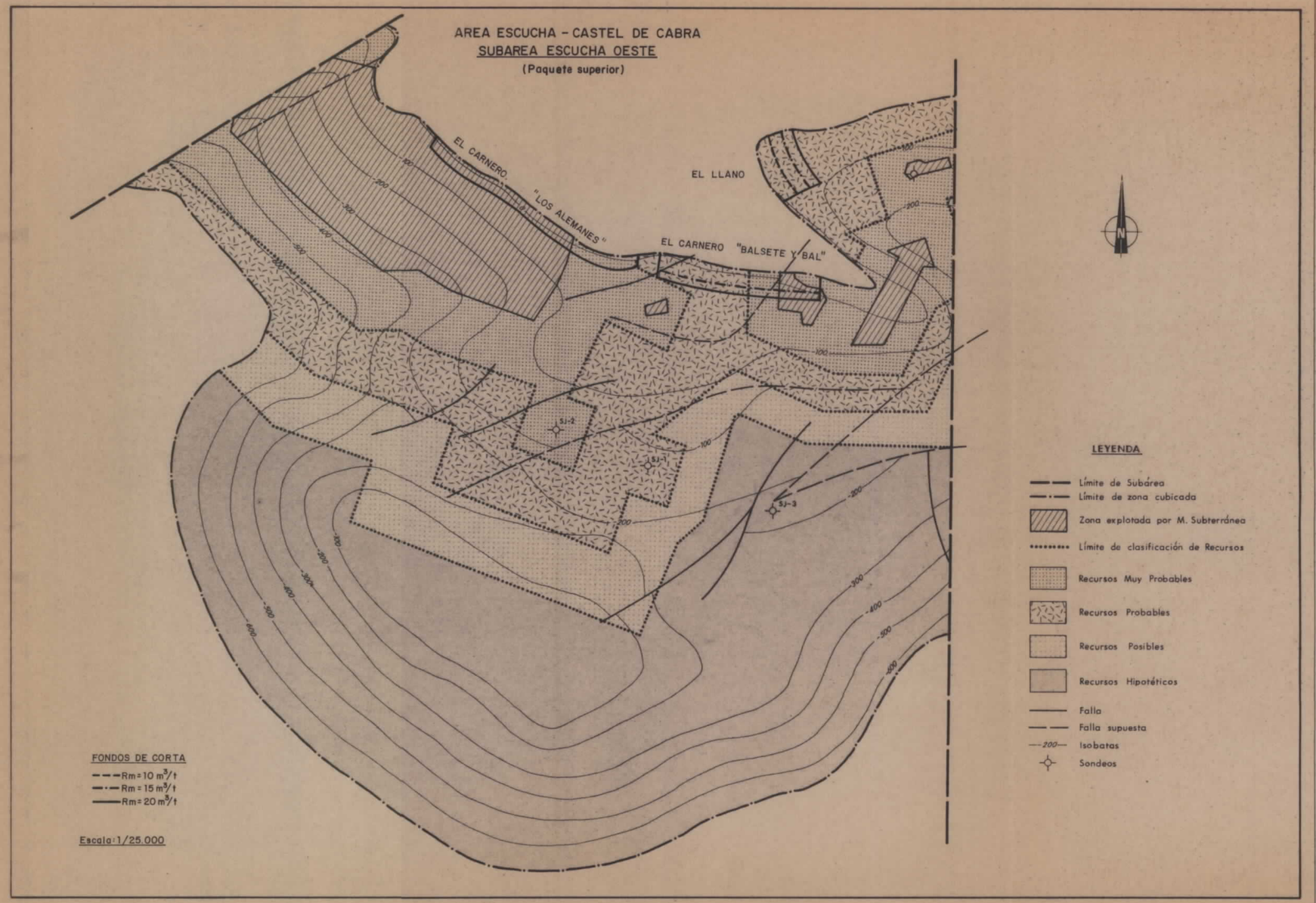
SUBAREA UTRILLAS

SECTOR EL VINAGRE

Anchura explotación (a)



Ratio medio (m^3/t)	Anchura (m)	Reservas /m.l.
10	94	215
15	160	500
20	223	780



DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA OCCIDENTAL AREA ESCUCHA-CASTEL DE CABRA SUBAREA ESCUCHA OESTE (Paquete superior)	PLANO Nº 70

AREA ESCUCHA-CASTEL DE CABRA
SUBAREA ESCUCHA OESTE
(Paquete inferior)

EL VINAGRE
EL MORAL
CARNERO
LOS PELEGRINES
SJ-1
SJ-2
SJ-3

LEYENDA

- Límite de Subárea
- Límite de zona cubicada
- Zona explotada por M. Subterránea
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- Falla
- Falla supuesta
- Isobatas
- Sondeos

FONDOS DE CORTA

- Rm = 10 m³/t
- Rm = 15 m³/t
- Rm = 20 m³/t

Escala: 1/25.000

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	
FECHA OCTUBRE 1.982		
COMPROBADO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA OCCIDENTAL AREA ESCUCHA-CASTEL DE CABRA SUBAREA ESCUCHA OESTE (Paquete inferior)	PLANO Nº 71

La evaluación de recursos obtenida de los 3 sectores considerados en las subáreas.

	Recursos (x 10^3 t de carbón)		
Sector	Rm = 10/1 m^3/t	Rm = 15/1 m^3/t	Rm = 20/1 m^3/t
El Cuartel	132	798	798
Las Eras	256	468	621
El Vinagre	107,5	250	390
Total Subárea	495,5	1.516	1.809

Subárea Escucha Oeste

Se encuentran en esta subárea 7 sectores que se hallan representados en las Figuras 70 y 71 correspondientes a los planos capa del paquete superior y paquete inferior.

Los datos que han permitido la cubicación en los diferentes sectores son los siguientes.

Sector Balsate y Bal

Capas	Potencias (m)	Factor remanente	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
1ª	1,24	0,85	30	1.300
2ª	1,5	1	30	1.300

Sector Los Alemanes

Capas	Potencias (m)	Factor remanente	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
1ª	1,10	0,6	30	1.900
2ª	2,10	0,6	30	1.900

Sector Los Cabezos

Capas	Potencias (m)	Factor remanente	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
4ª	1,2	1	–	800
6ª	2,5	0,5 para flanco S.	–	800
		0,4 para flanco N.		800

Sector El Moral *

Capas	Potencias (m)	Factor remanente	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
4ª	Estéril	–	–	–
6ª	1,3	0,85	10	500

* Son datos recogidos en la propia explotación.

Sector Los Pelegrines

Capas	Potencias (m)	Factor remanente	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
3ª	0,45	1	30	1.050
6ª	1,95	1 en sus primeros 100 m 0,5 en el resto	30	1.050

Sector El Llano

Capas	Potencias (m)	Factor remanente	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
1ª	1,04	0,62	30	400
2ª	2,85	1	30	400

Sector El Vinagre

Capas	Potencias (m)	Factor remanente	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
4ª	1,3	0,75	30	1.200
6ª	2,3	0,75	30	1.200

La evaluación de los recursos en la subárea es la siguiente:

	Recursos (x 10^3 t)		
Sector	Rm = 10/1 m^3/t	Rm = 15/1 m^3/t	Rm = 20/1 m^3/t
Balsete y Bal	–	487	767
Los Alemanes	–	–	323
Los Cabezos	326	664	1.152
El Moral	33	56	79
Los Pelegrines	200	568	568
El Llano	224	456	640
El Vinagre	151	350	546
Total Subárea	934	2.580	4.075

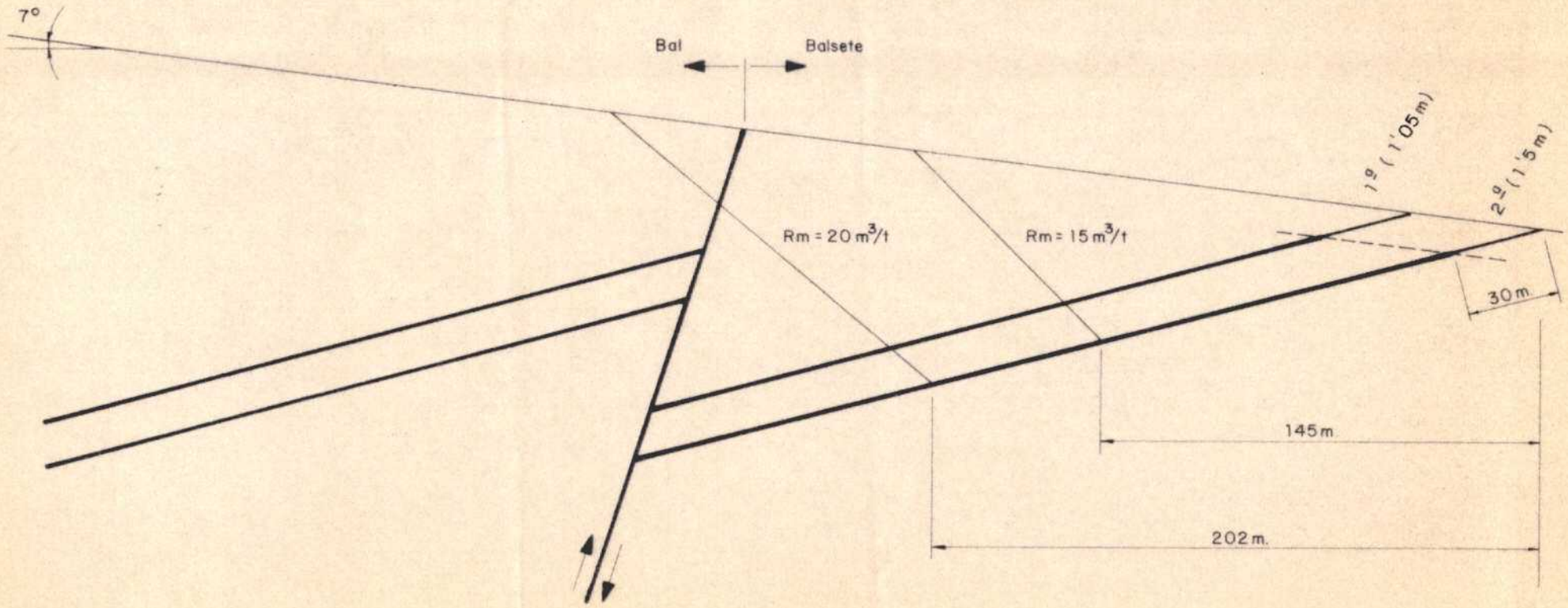
Subárea Escucha Este

Se exponen los datos del único sector existente en esta subárea. Ver Fig. nº 87.

Fig. 72

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR BALSETE y BAL



Buzamiento = 15°

Escala: 1/2.000

Fig. 73

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR BALSETE y BAL

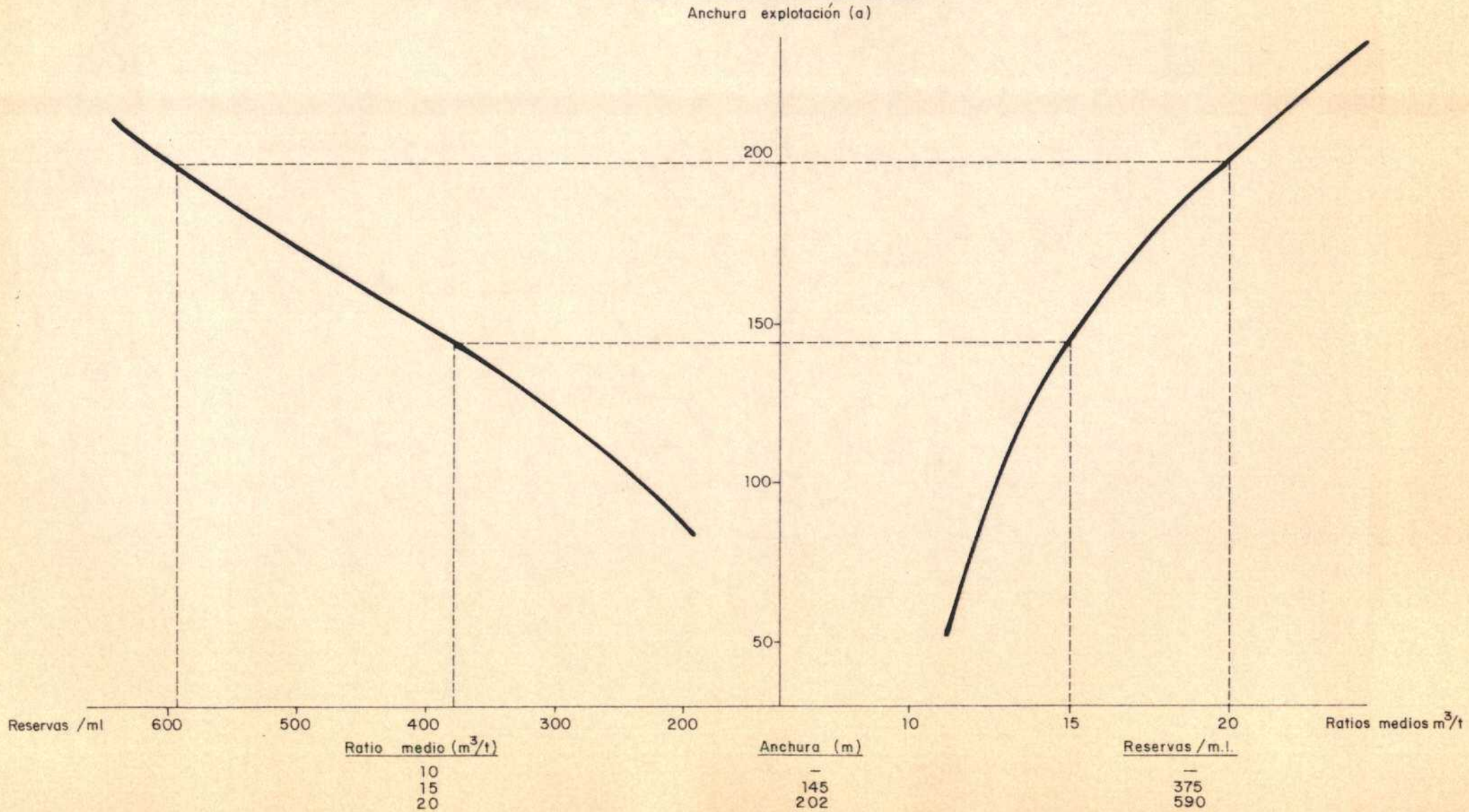
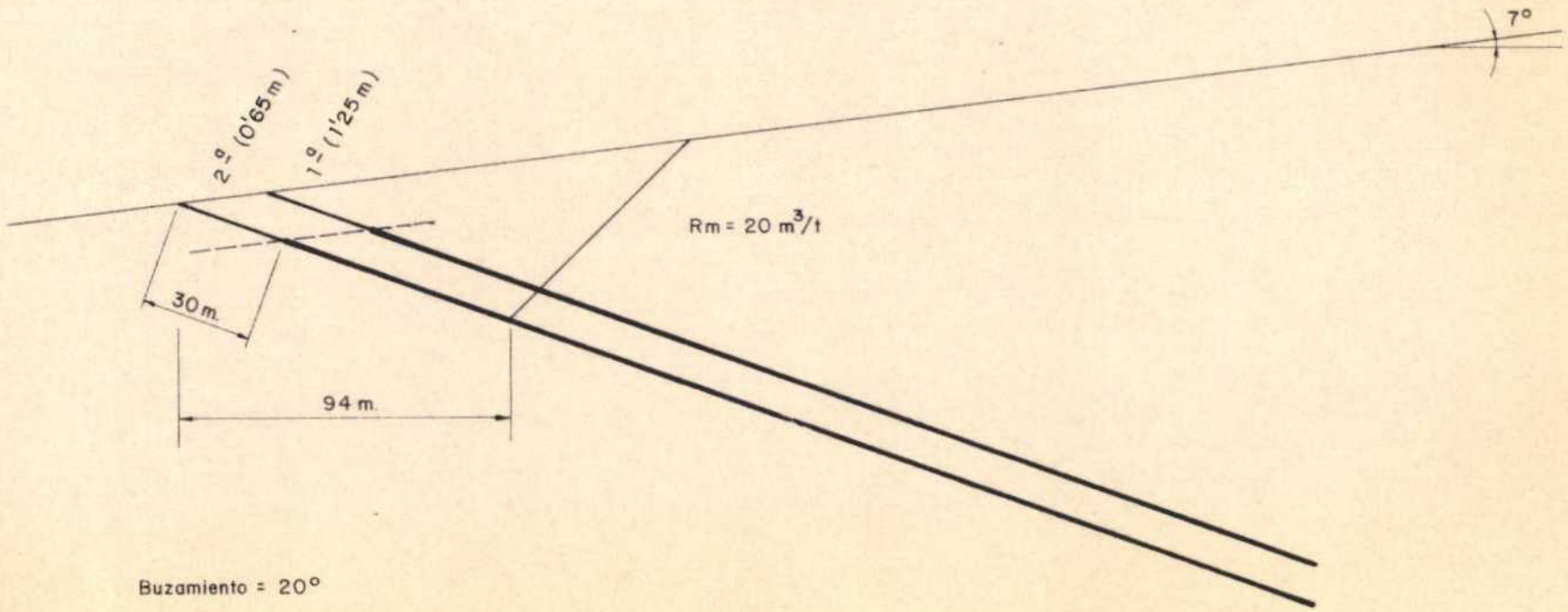


Fig. 74

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR LOS ALEMANES



Buzamiento = 20°

Escala: 1/2.000

Fig. 75

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR LOS ALEMANES

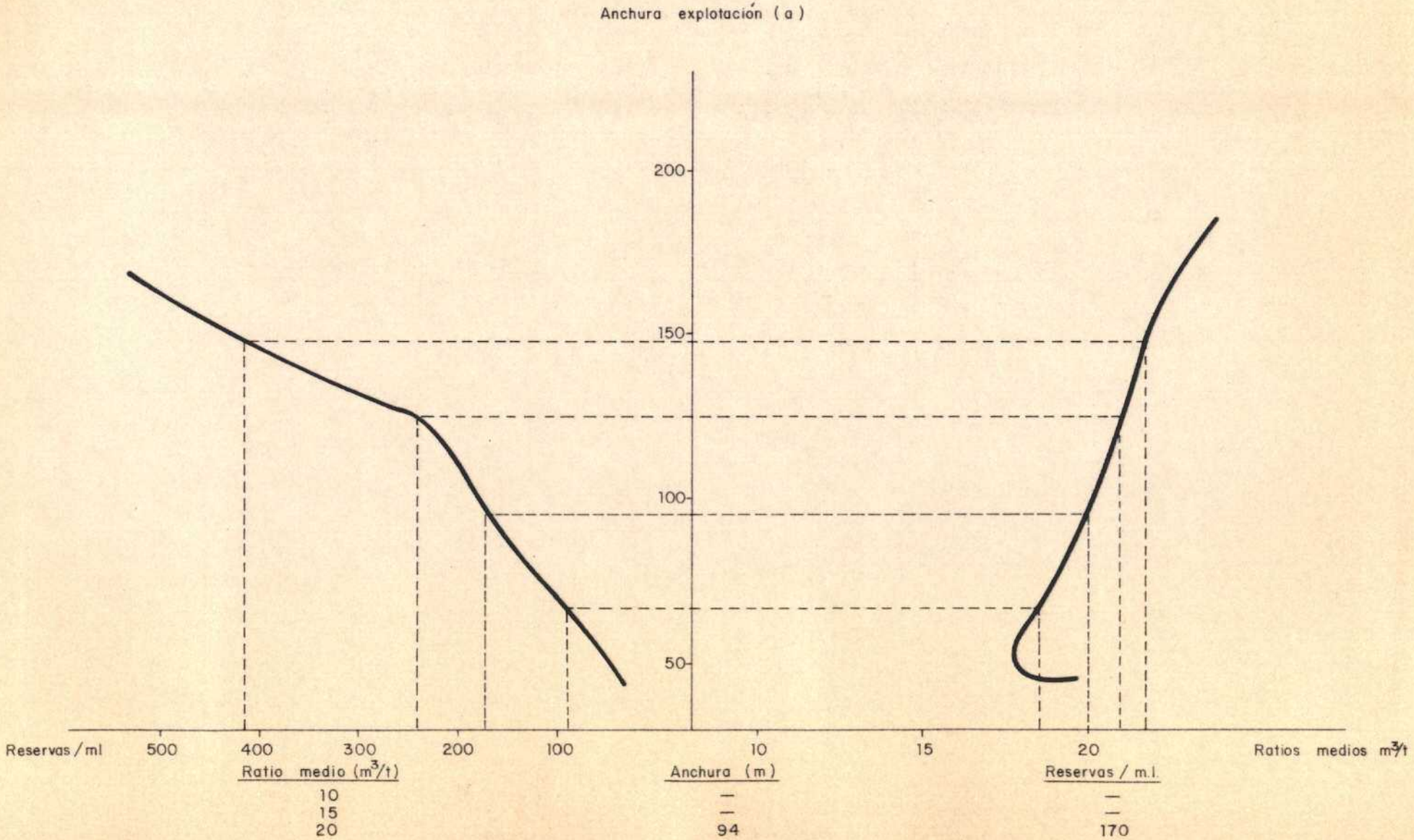
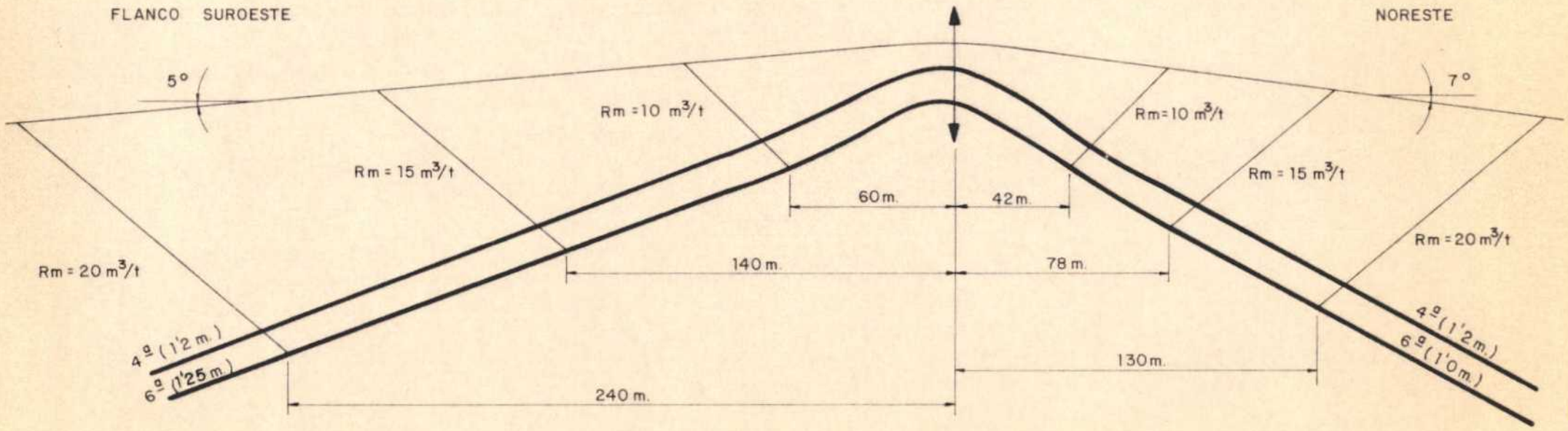


Fig. 76

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR CABEZOS



Buzamiento = 20°

Buzamiento = 29°

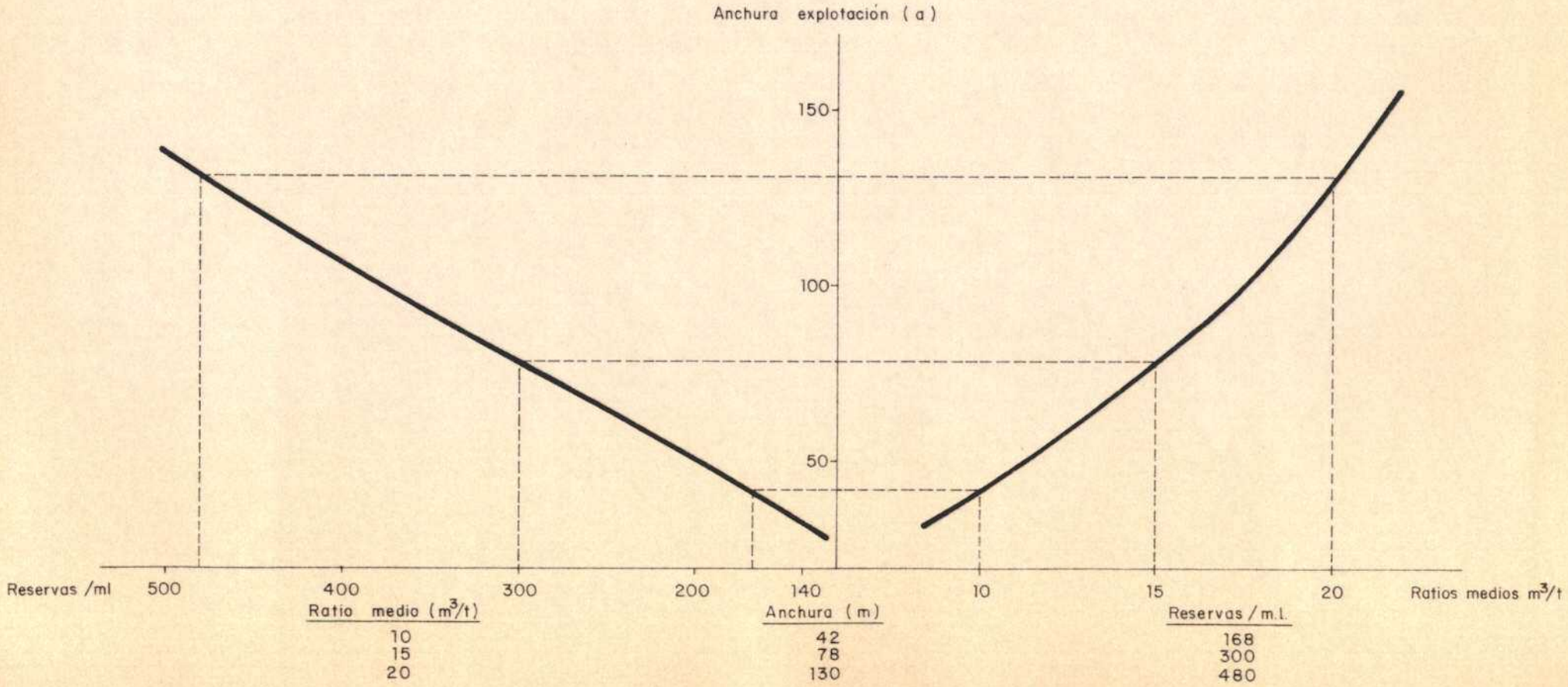
Escala: 1/2.000

Fig. 77

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR CABEZOS

FLANCO NORTE



SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR CABEZOS

Fig. 78

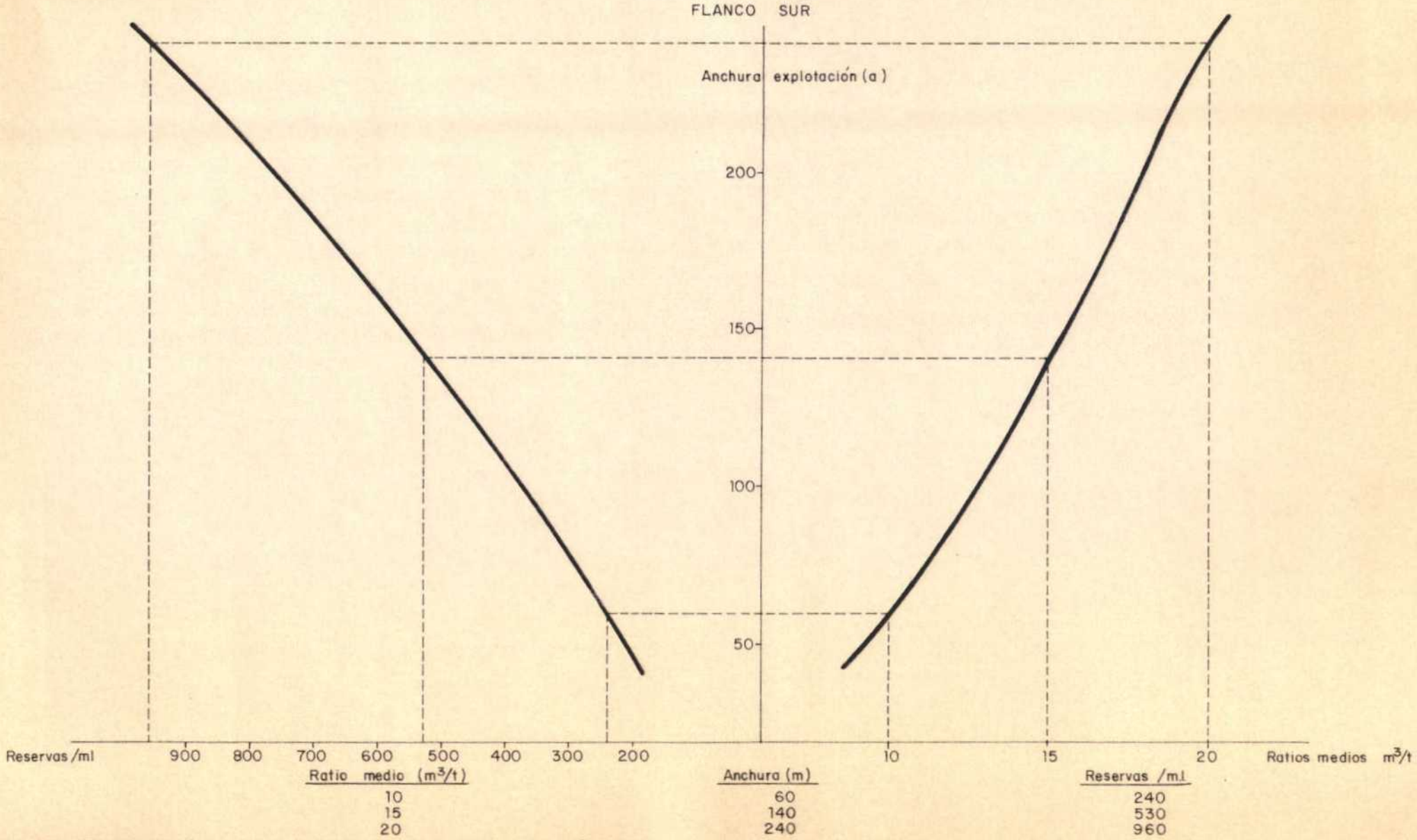
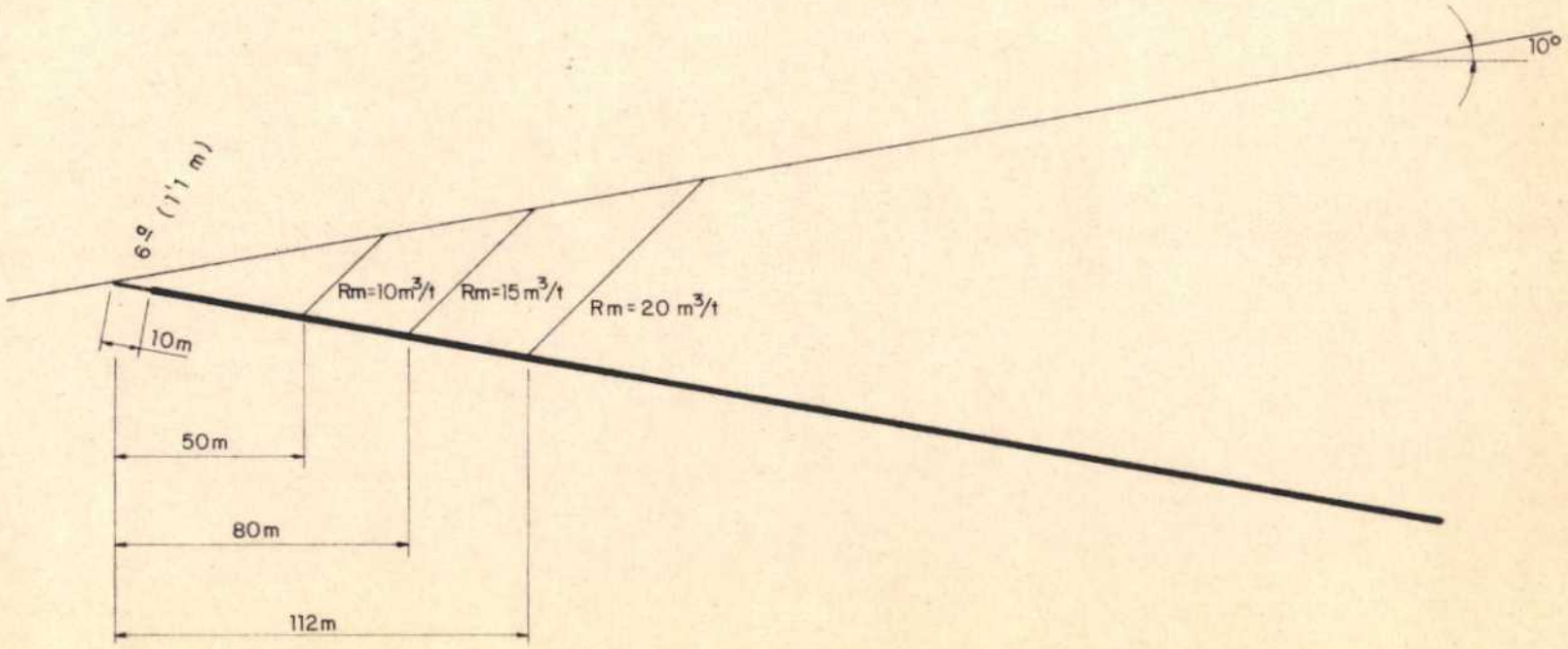


Fig. 79

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR EL MORAL



Buzamiento = 10°

Escala: 1/2.000

Fig. 80

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR EL MORAL

Anchura explotación (a)

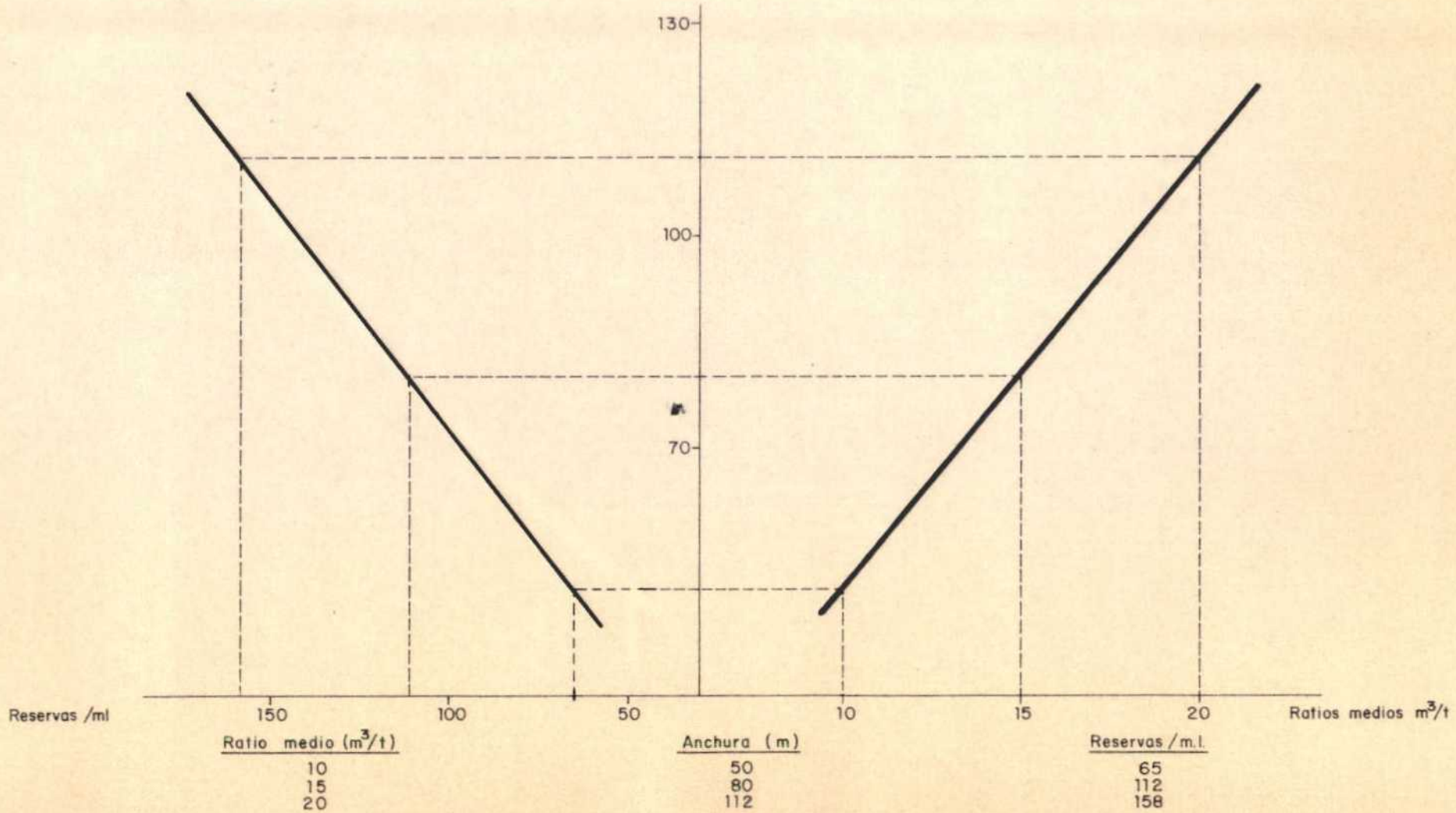
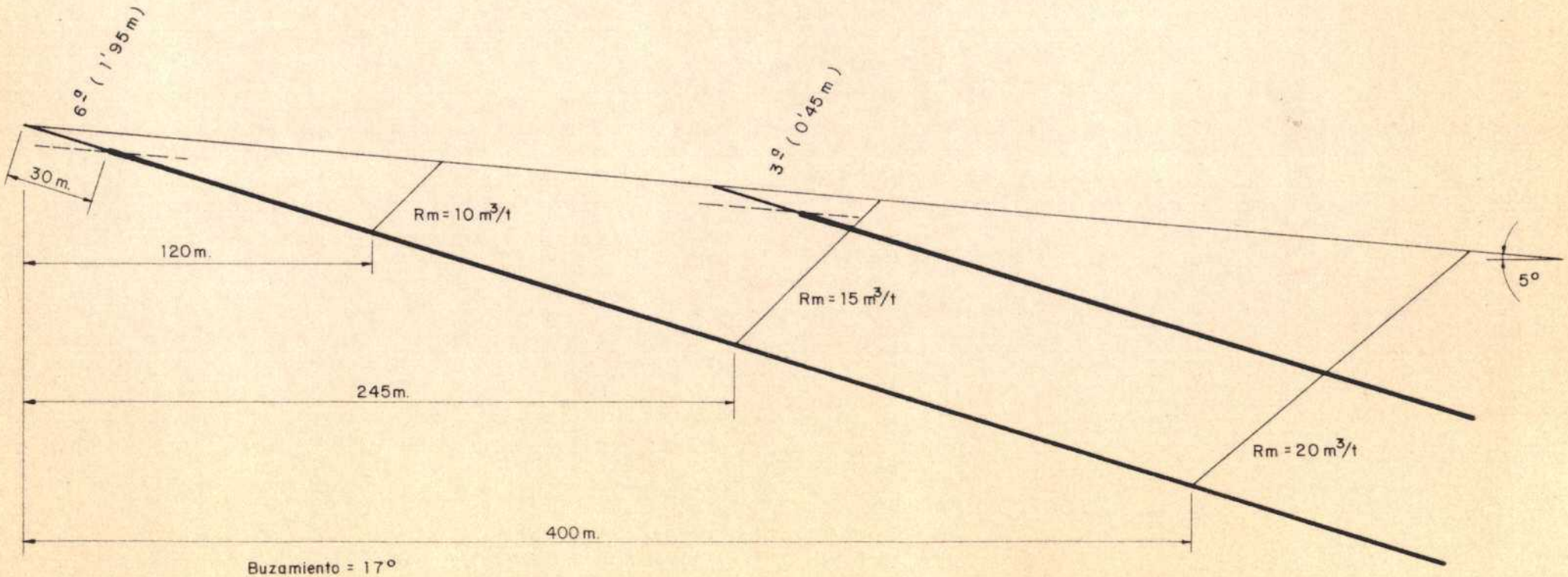


Fig. 81

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR LOS PELEGRINES



Buzamiento = 17°

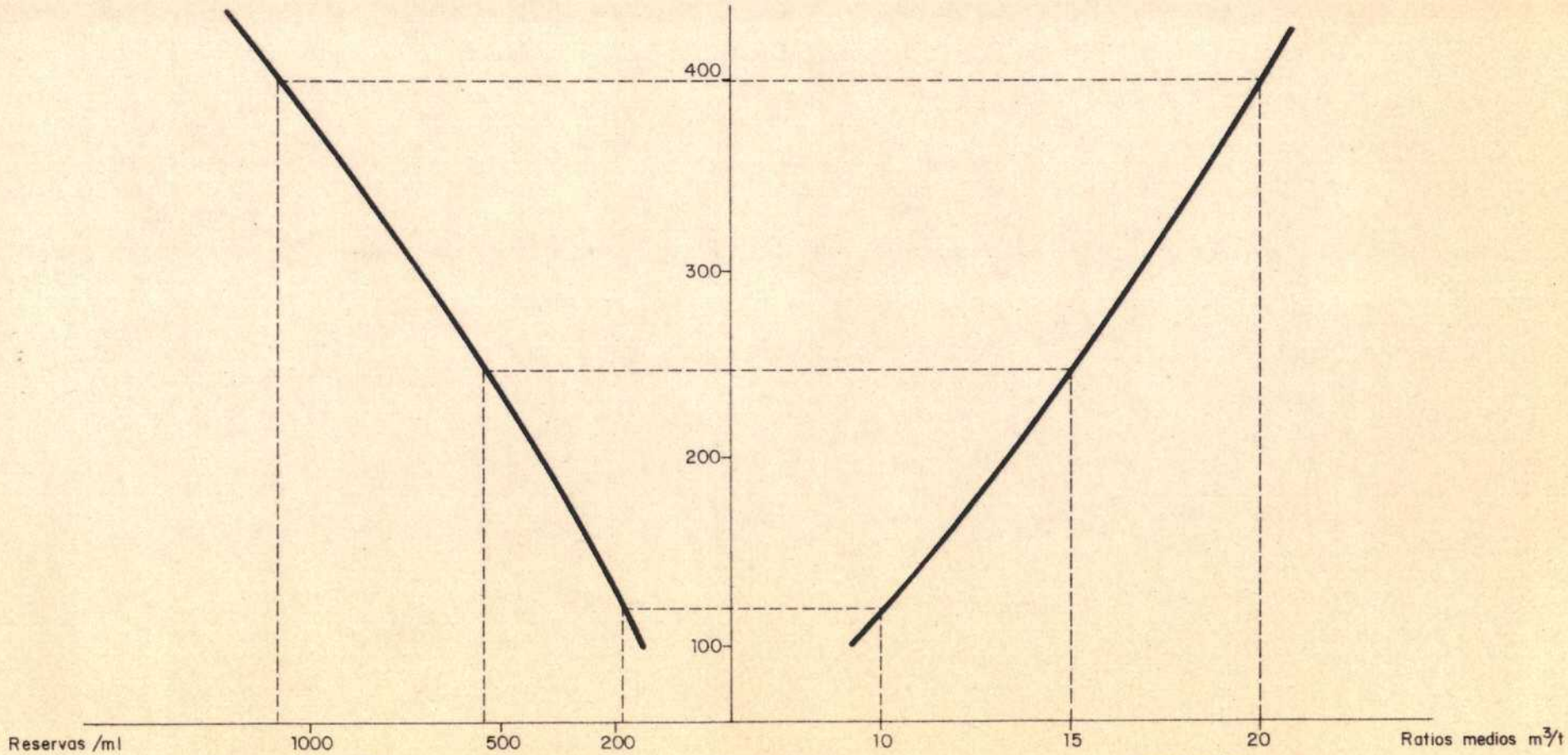
Escala : 1/2.000

Fig. 82

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR LOS PELEGRINES

Anchura explotación (a)

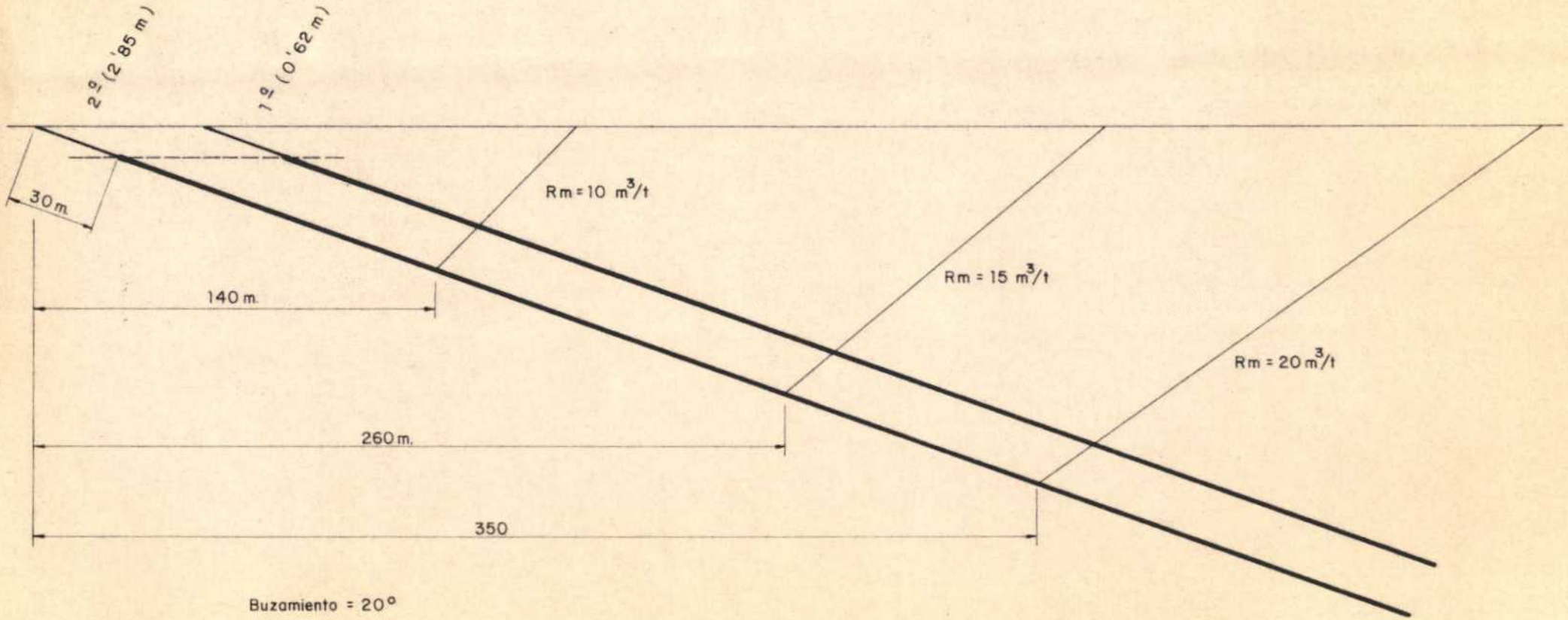


Ratio medio (m^3/t)	Anchura (m)	Reservas /m.l.
10	120	190
15	245	541
20	400	1090

Fig. 83

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR EL LLANO



Buzamiento = 20°

Escala: 1/2.000

Fig. 84

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR EL LLANO

Anchura explotación (a)

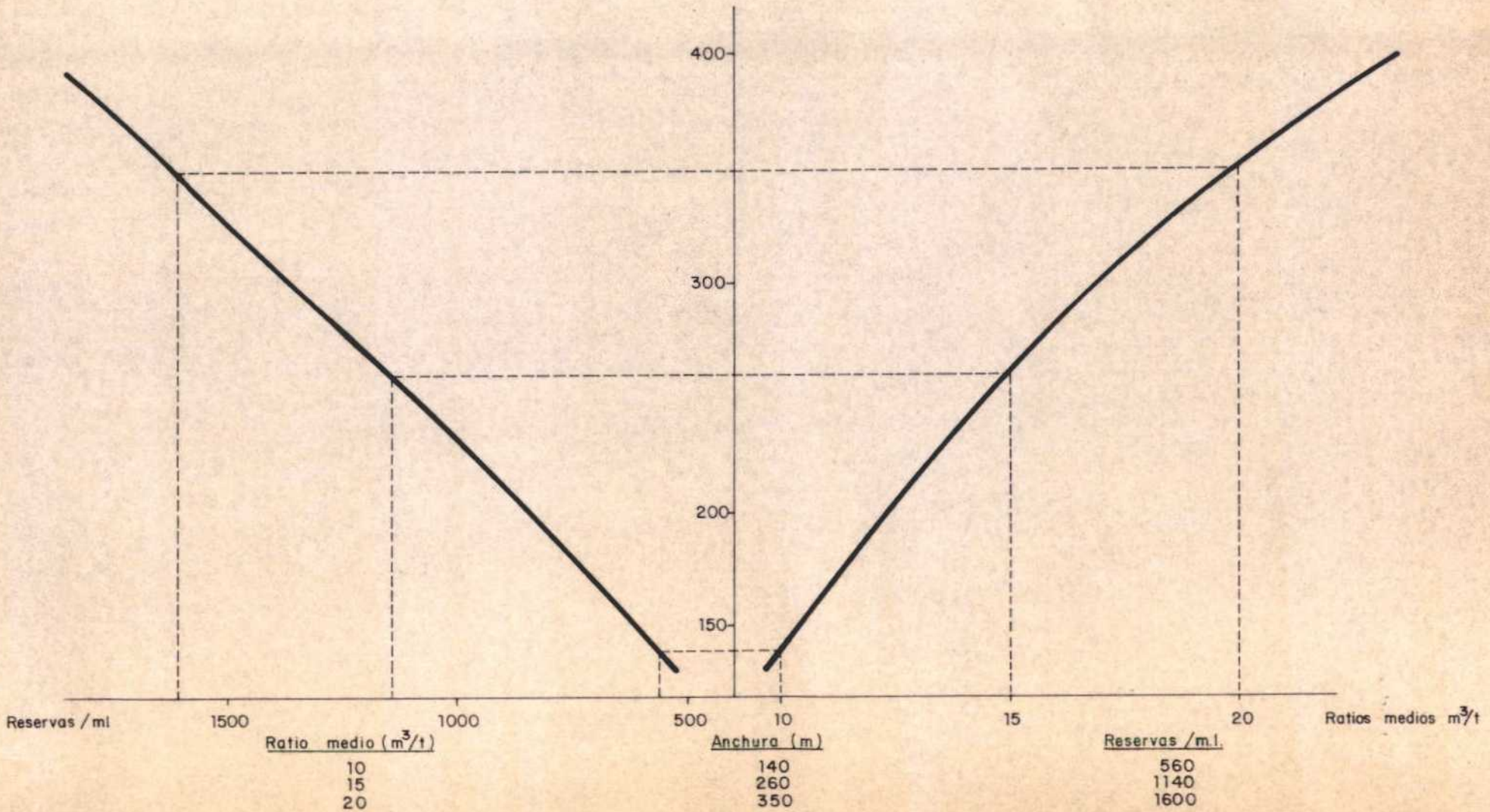
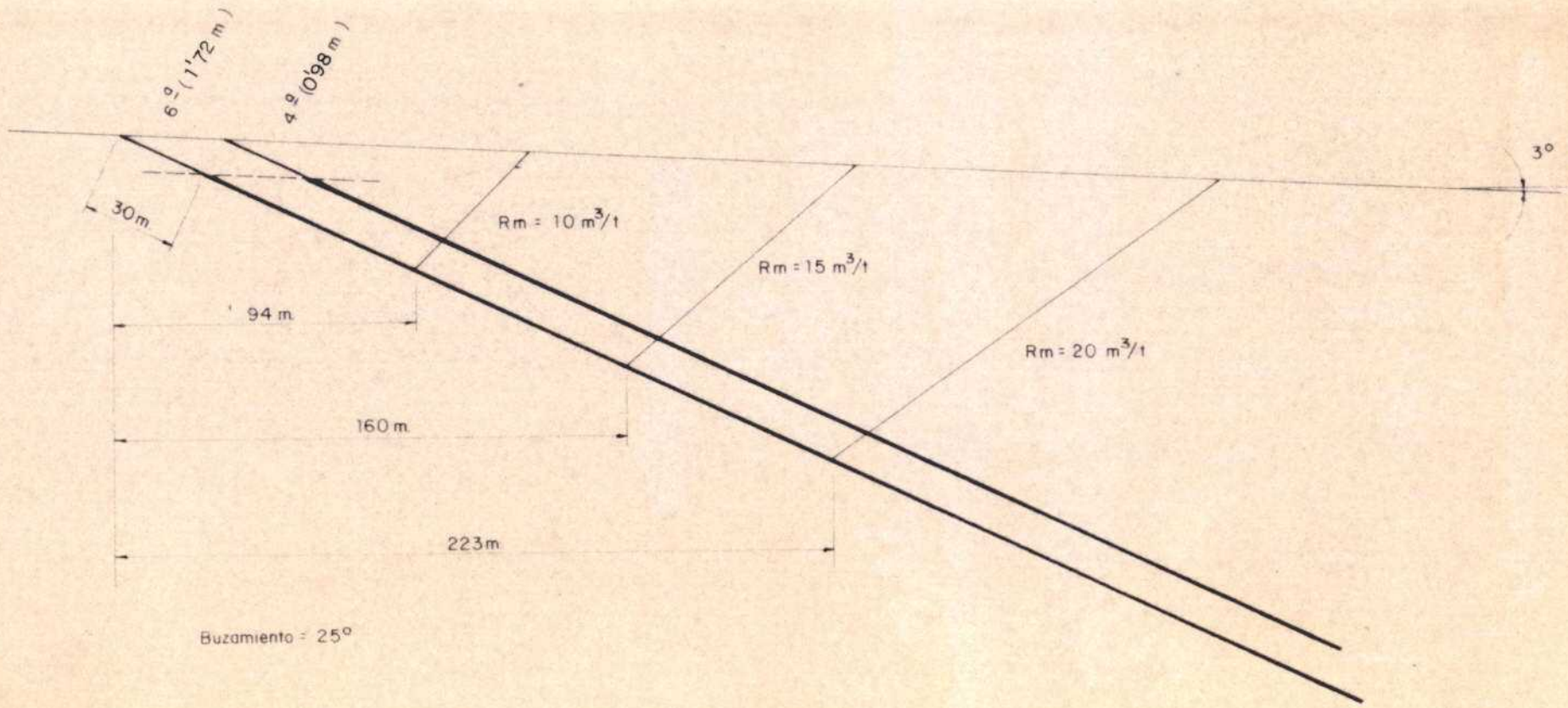


Fig. 85

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR EL VINAGRE



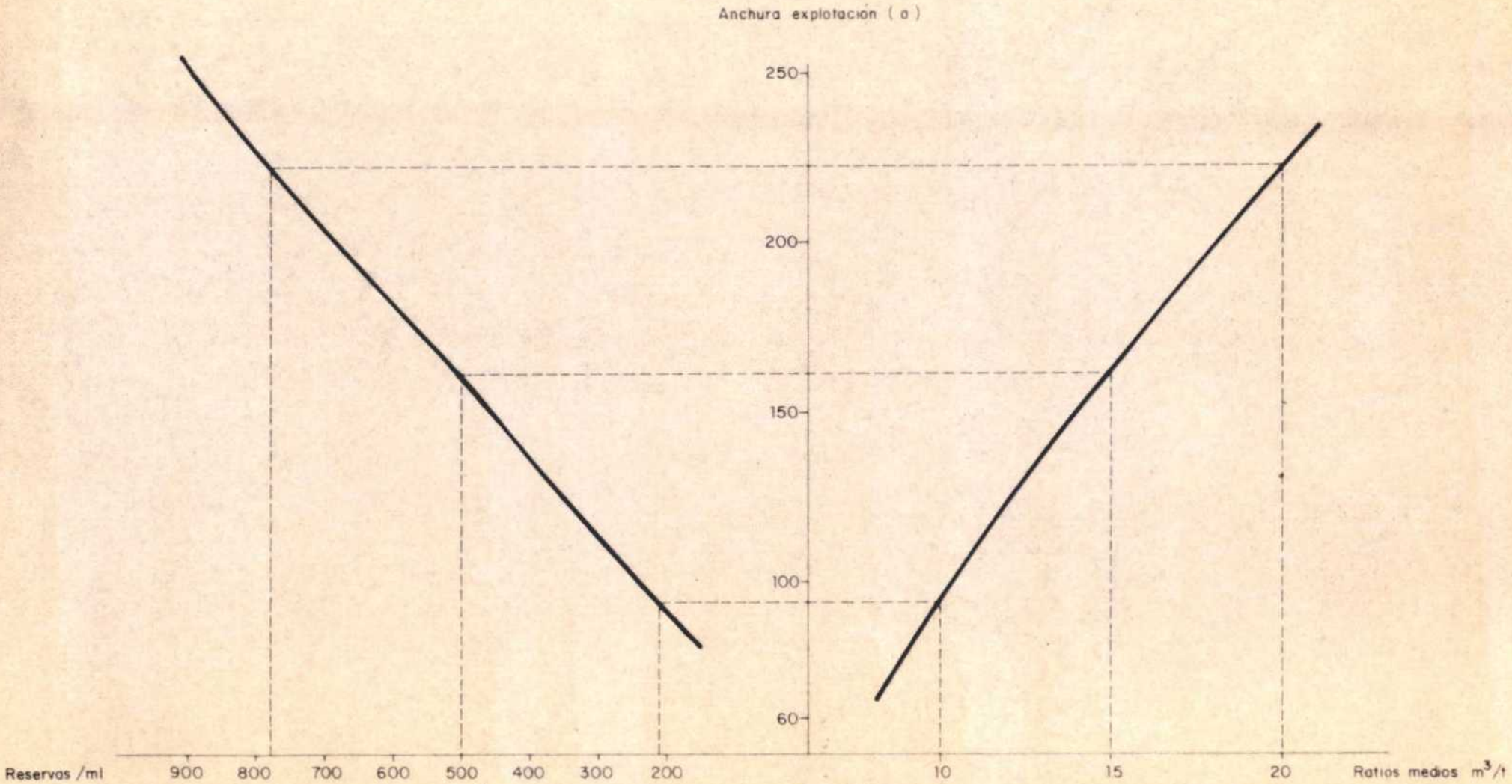
Buzamiento = 25°

Escala 1/2.000

Fig 86

SUBAREA ESCUCHA-OESTE

SECTOR EL VINAGRE



Ratio medio (m^3/t)	Anchura (m)	Reservas /m.l.
10	94	215
15	160	500
20	223	780

Sector La Mala

Capas	Potencias (m)	Factor remanente	Alteración sobre capa (m)	Corrida (m)
1ª	1,48	1 en sus primeros 140 m 0,5 al resto	30	1.300
2ª	2,27	1 en sus primeros 160 m 0,7 al resto	30	1.300

La evaluación de estos recursos para esta subárea es la siguiente:

	Recursos (x 10^3 t)		
	Rm = 10/1 m^3/t	Rm = 15/1 m^3/t	Rm = 20/1 m^3/t
Sector La Mala	247	767	1.020

Subárea Palomar

En esta subárea se ha iniciado una explotación dentro de la Concesión Ernesto Ferrer.

Las características de las capas a explotar son las siguientes: Ver Fig. nº 92.

Capas		Potencias (m)
Carbonero		0,6
Segunda		1,3
Carbonero		0,4
Carbonero		0,5
Capa 1ª	Vena muro	0,9
	Vena techo	1,0
Carbonero		0,5
Carbonero		0,5

A este conjunto de capas se les aplicará para su cubicación un coeficiente de alternancia de 0,8 y una densidad de 1,4 t/m^3.

Efectuados los cálculos en la sección tipo y aplicándola a una corrida potencial de 4.400 m se obtienen los siguientes recursos.

	Recursos (x 10^3 t)		
	Rm = 10/1 m^3/t	Rm = 15/1 m^3/t	Rm = 20/1 m^3/t
Subárea Palomar	–	1.585	2.445

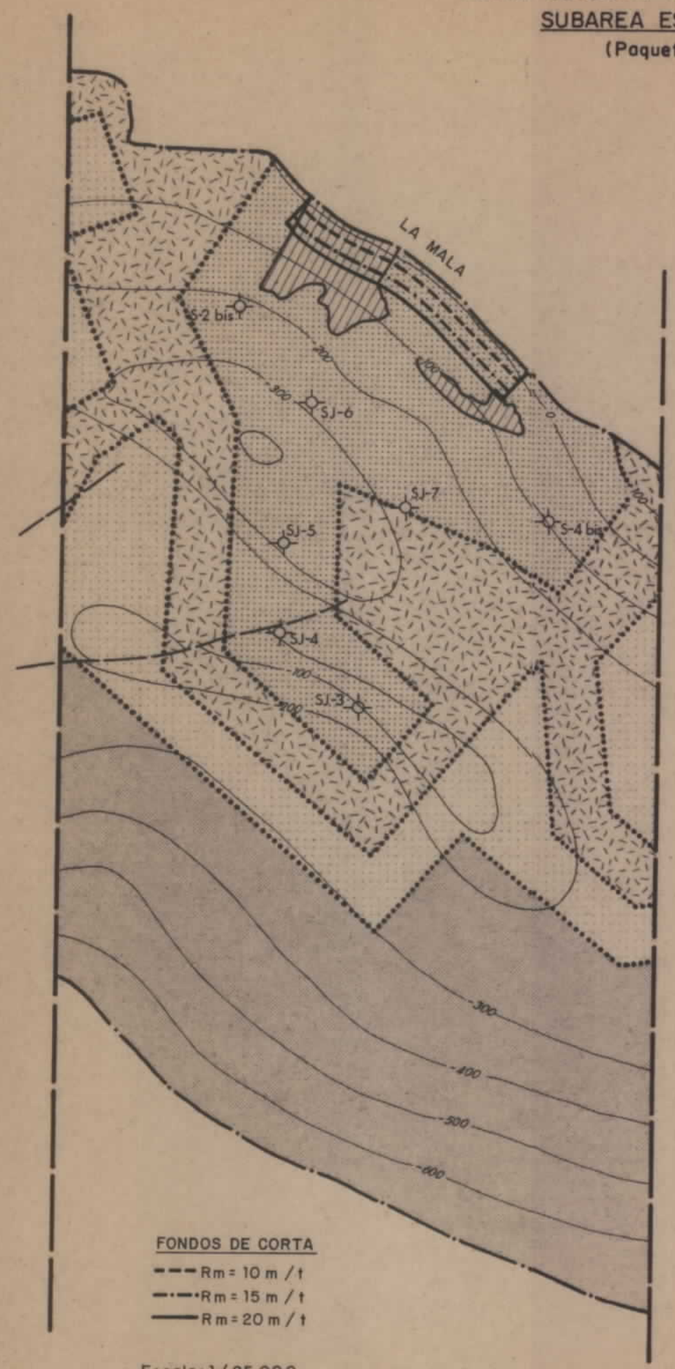
Resumen del Area 1 Escucha–Castel de Cabra

En el cuadro adjunto quedan reflejados para las 5 subáreas, los recursos extraibles a cielo abierto, en función de los tres ratios medios 10/1, 15/1 y 20/1 m^3/t y clasificados dentro de las cuatro categorías de probablidad.

AREA ESCUCHA - CASTEL DE CABRA

SUBAREA ESCUCHA ESTE

(Paquete superior)



FONDOS DE CORTA

- Rm = 10 m / t
- Rm = 15 m / t
- Rm = 20 m / t

Escala: 1/25.000

N

LEYENDA

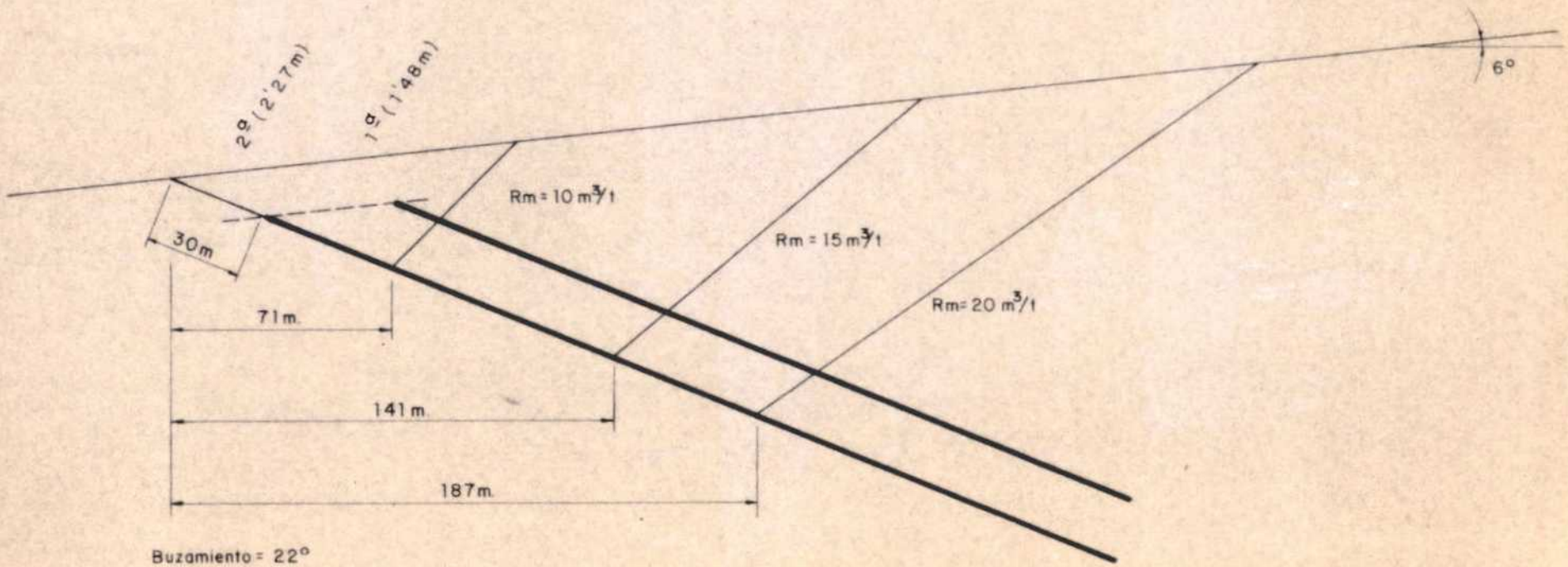
- Límite de Subárea
- Límite de zona cubicada
- Zona explotada por M. Subterránea
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- Falla supuesta
- 200 Isobatas
- Sondeos

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA OCCIDENTAL AREA ESCUCHA - CASTEL DE CABRA SUBAREA ESCUCHA ESTE (Paquete superior)	PLANO Nº 87

Fig. 88

SUBAREA ESCUCHA-ESTE

SECTOR LA MALA



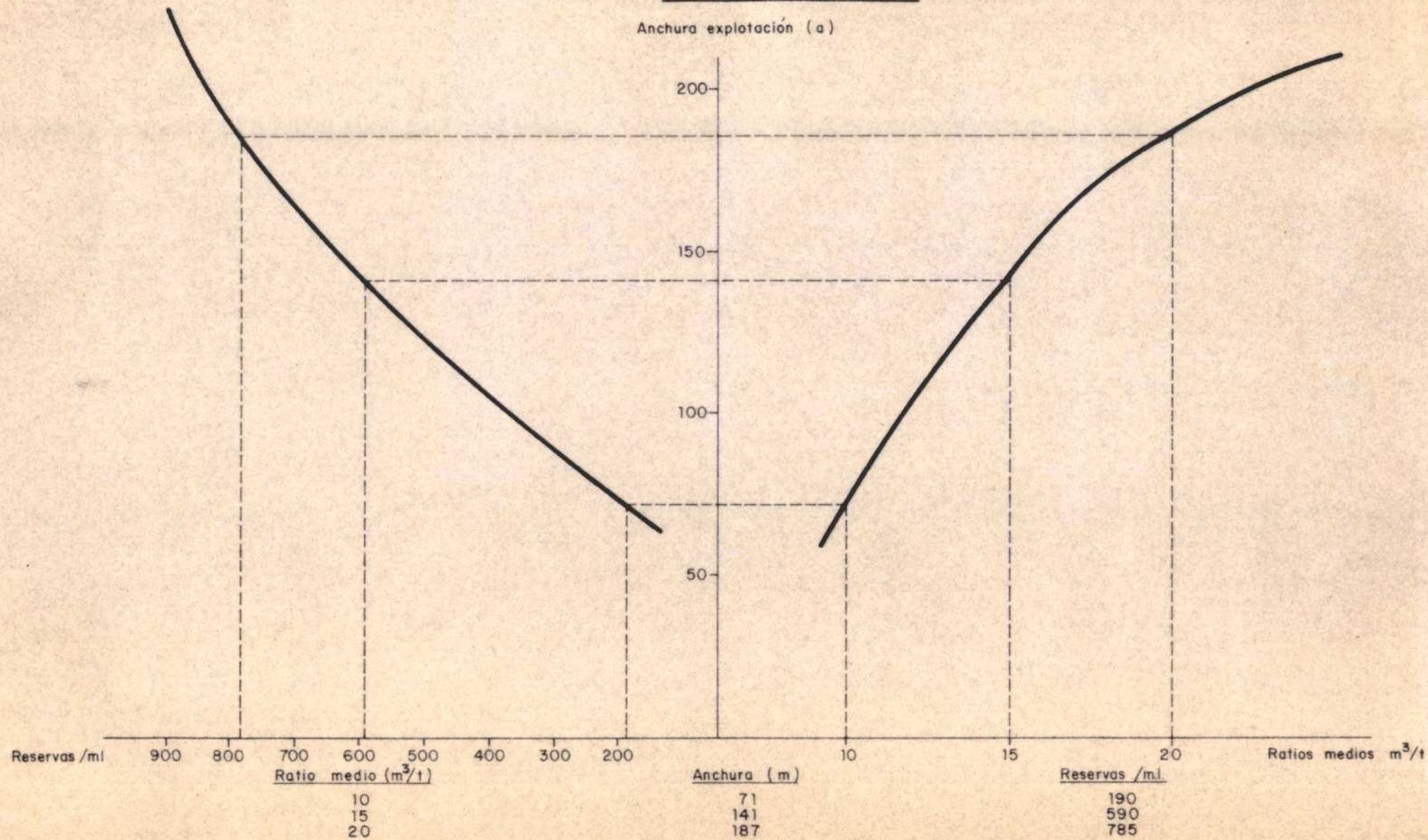
Buzamiento = 22°

Escala : 1/2.000

SUBAREA ESCUCHA-ESTE

Fig. 89

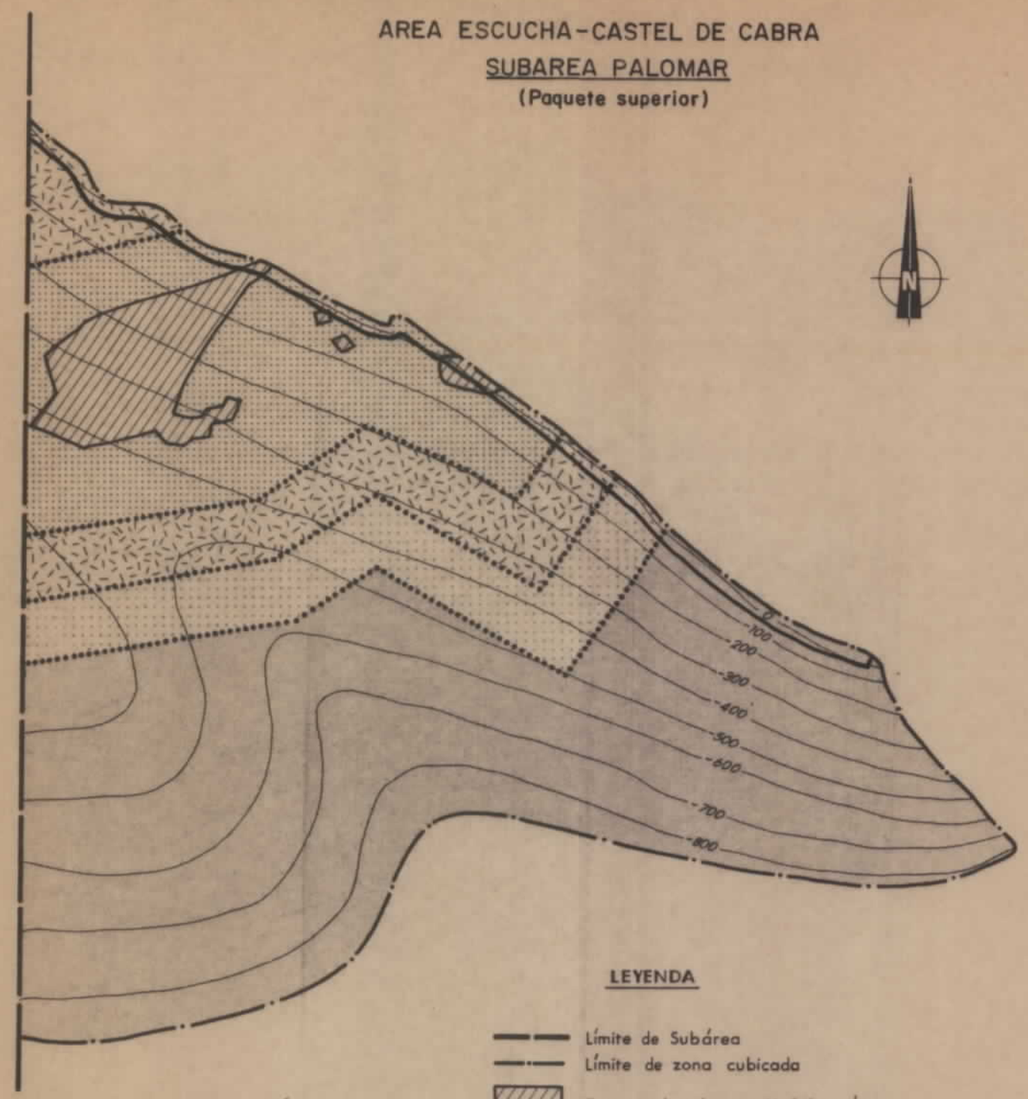
SECTOR LA MALA



AREA ESCUCHA-CASTEL DE CABRA

SUBAREA PALOMAR

(Paquete superior)



LEYENDA

- Límite de Subárea
- Límite de zona cubicada
- Zona explotada por M. Subterránea
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- Isobatas

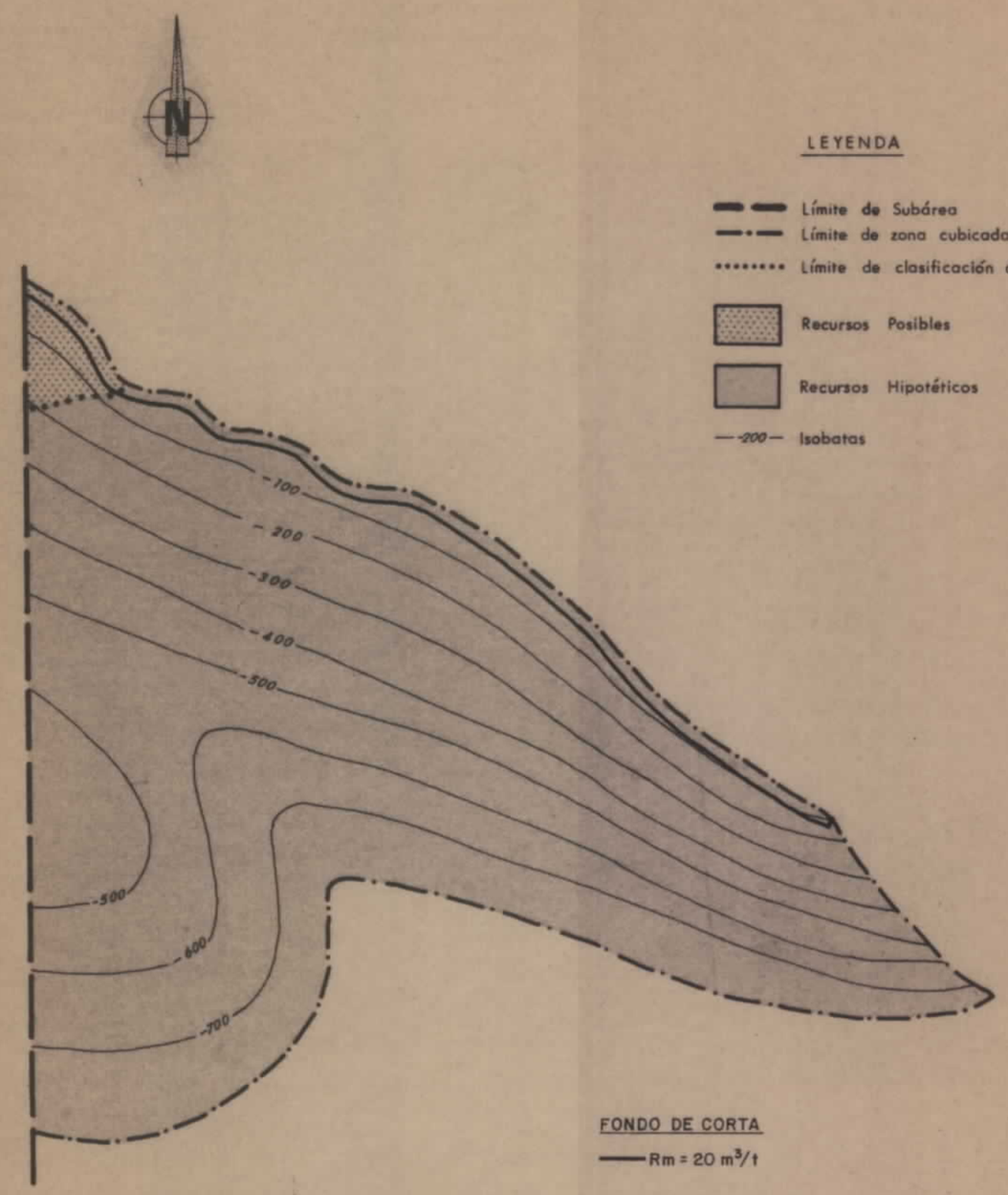
FONDOS DE CORTA

Rm = 20 m³/t

Escala: 1/25.000

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA OCCIDENTAL AREA ESCUCHA-CASTEL DE CABRA SUBAREA PALOMAR (Paquete superior)	PLANO Nº 90

AREA ESCUCHA-CASTEL DE CABRA
SUBAREA PALOMAR
(Paquete inferior)



LEYENDA

- Límite de Subárea
- Límite de zona cubicada
- Límite de clasificación de Re
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- -200 Isobatas

FONDO DE CORTA

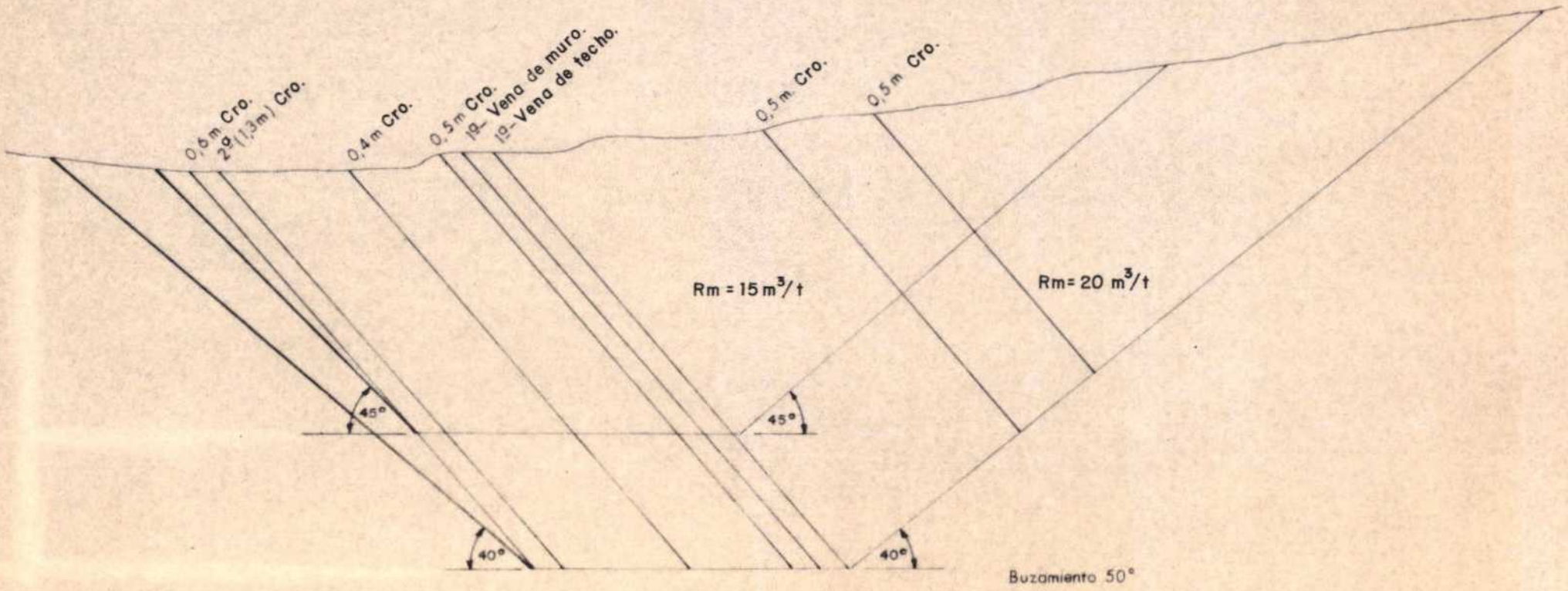
Rm = 20 m³/t

Escala: 1/25.000

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA OCCIDENTAL AREA ESCUCHA-CASTEL DE CABRA SUBAREA PALOMAR (Paquete inferior)	PLANO Nº 91

Fig. 92

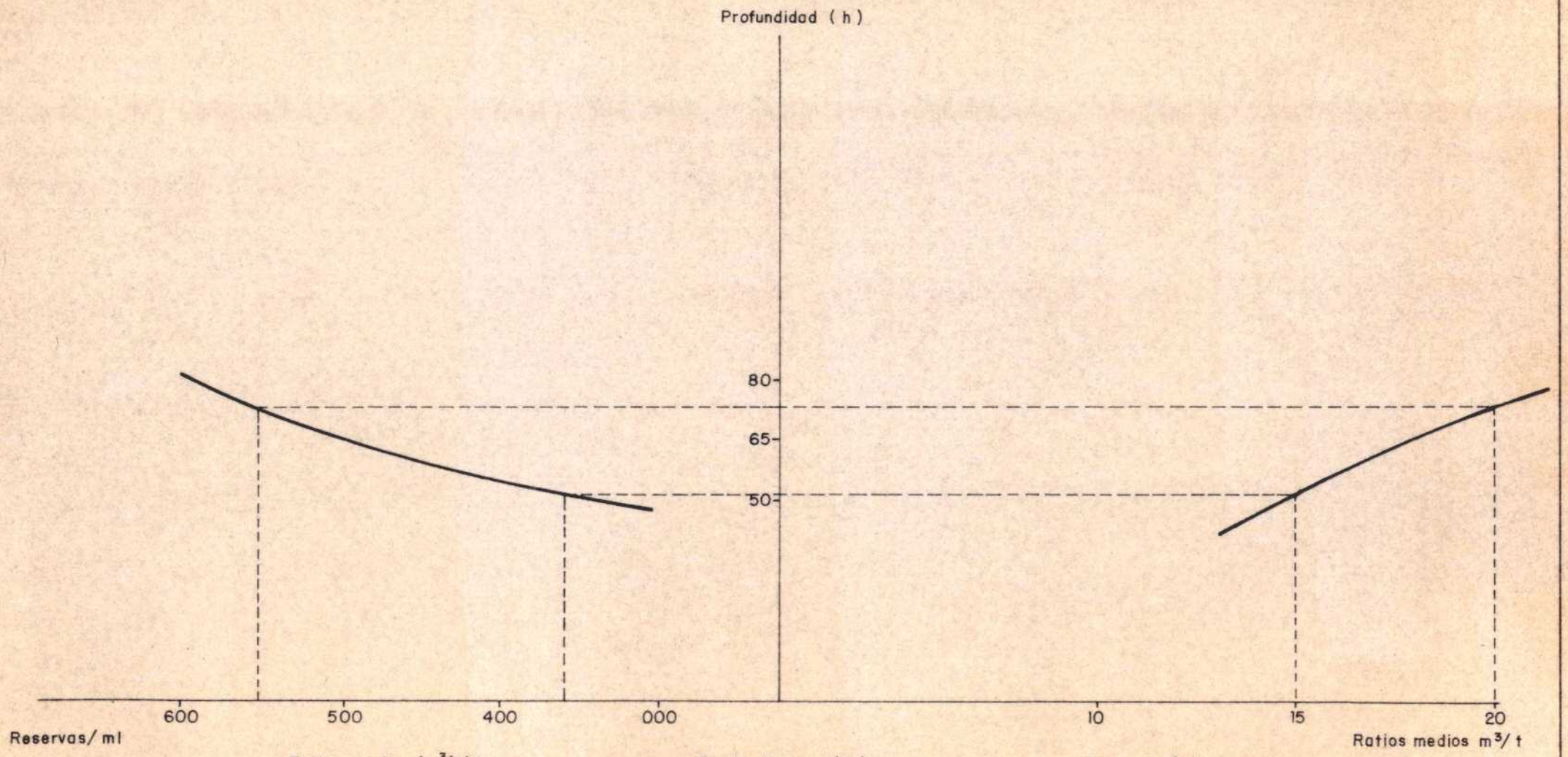
SUBAREA PALOMAR



Escala 1:1000

Fig. 93

SUBAREA PALOMAR



Ratio medio (m^3/t)	Profundidades (m)	Reservas / m.l.
10	–	–
15	51	360
20	73	556

AREA 1 ESCUCHA–CASTEL DE CABRA

CUADRO DE RECURSOS A CIELO ABIERTO (x 10^3 t de carbón)

AREA	SUBAREA	MUY PROBABLES			PROBABLES			POSIBLES			HIPOTETICAS			TOTAL SUBAREAS		
		Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1
1.– ESCUCHA–CASTEL DE CABRA	La Muela	–	2.744	4.645	–	517	1.038	–	–	98	–	–	295	–	3.261	6.076
	Utrillas	495,5	151,6	1.809	–	–	–	–	–	–	–	–	–	495,5	1.516	1.809
	Escucha Oeste	667	1.752	2.673	267	828	1.171	–	–	–	–	–	–	934	2.580	3.844
	Escucha Este	247	767	1.020	–	–	–	–	–	–	–	–	–	247	767	1.020
	Palomar	–	370	570	–	197	285	–	160	248	–	858	1.342	–	1.585	2.445
	TOTAL AREA	1.409,5	7.149	10.717	267	1.542	2.494	–	160	346	–	858	1.637	1.676,5	9.709	15.194

Area 2 Rillo–Aliaga

Se estudiarán para la estimación de recursos extraibles a cielo abierto las subáreas de Portalrubio y Rillo. No considerándose por carecer de información las subáreas de Aliaga Oeste y Aliaga Este.

Subárea Portalrubio

Dentro de esta subárea se ha puesto en reciente explotación (Mayo 1982) la Corta Salomé, que en estos momentos su desarrollo es de 500 m de longitud por 30 m de profundidad.

Simultaneamente se ha investigado la prolongación de su corrida con cinco calicatas poniendo de manifiesto otros 1.500 m.

Capas	Potencia (m)
1ª	0,65
4ª	3,00
5ª	0,40
6ª	0,40
7ª	0,70
8ª	0,20
9ª	0,48
10ª	0,26
11ª	0,70
13ª	0,55
14ª	1,25
15ª	0,30

Este conjunto de capas da una potencia acumulada de 8,89 m, en unos 60 m de seri y con un buzamiento medio de 40º. Ver Fig. nº 95.

Se considera para la estimación de los recursos un coeficiente de simultaneidad de 0,85 y unas pérdidas por alteración de 12 m sobre capa, tomándose una densidad para el lignito de 1,3 t/m^3.

La corrida potencial para su explotación es de 4.000 m, que se desglosa en 500 m como muy probables, 750 m como probables, 750 m como posibles y 2.000 m como hipotéticas.

Los recursos potenciales en los 4.000 m de corrida, para los tres ratios medios de explotación considerados son los siguientes:

	RECURSOS (x 10^3 t)				
	Muy Probables	Probables	Posibles	Hipotéticas	Totales
Ratio medio 10/1	246	368	368	983	1.965
Ratio medio 15/1	705	1.057	1.057	2.820	5.639
Ratio medio 20/1	1.008	1.512	1.512	4.031	8.063

Subárea de Rillo

La información de que se dispone en esta subárea procede exclusivamente de las labores de minería subterránea centradas en su parte suroriental.

Se presentan dos paquetes, superior e inferior que disponen de una extensa corrida, 7.500 m para el paquete superior y 5.600 m para el inferior. Ver Figs. n°s 97 y 102.

La documentación aportada por la empresa respecto a las características de las capas es la siguiente:

Paquete superior	Potencia (m)	Paquete inferior	Potencia (m)
Capa 1^a	1,5	Carbonero	0,9
Carbonero capa 1^a	1,5	Carbonero	0,9
Capa 2^a	0,5		
Capa 3^a	0,5		

Coeficiente de simultaneidad 0,9.

Como consecuencia del cambio gradual de buzamiento que va decreciendo de Sureste a Noroeste, se han diferenciado dos sectores para los dos paquetes.

Paquete Superior

	Corrida (m)	Buzamiento	Pendiente terreno
Sector Noroeste	3.400	55°	3°
Sector Sureste	4.100	72°	3°
	7.500		

Paquete Inferior

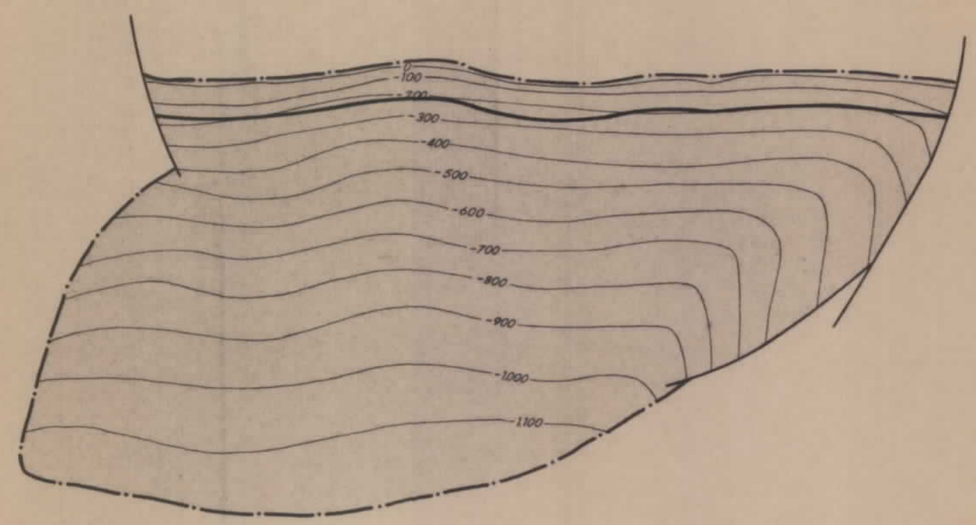
	Corrida (m)	Buzamiento	Pendiente terreno
Sector Noroeste	3.500	55°	3°
Sector Sureste	2.100	72°	3°

Aplicando la misma sistemática, se llega a la siguiente evaluación de recursos. Sobre los dos paquetes así como al total de la subárea.

		RECURSOS (x 10^3 t)		
	SECTOR	Rm = 10/1 m^3/t	Rm = 15/1 m^3/t	Rm = 20/1 m^3/t
Subárea Rillo – Paquete Sup.	Noroeste	588	1.010	1.564
	Sureste	486	896	1.399
	Total Paquete	1.074	1.906	2.963
Subárea Rillo – Paquete Inf.	Noroeste	–	186	365
	Sureste	–	63	157
	Total Paquete	–	249	522
TOTAL SUBAREA		1.074	2.154	3.485

Fig. ____

AREA RILLO - ALIAGA
SUBAREA DE PORTALRUBIO
(Paquete superior)



LEYENDA

- Límite de zona cubicada
- Recursos Hipotéticos
- Falla
- -200- Isobatas

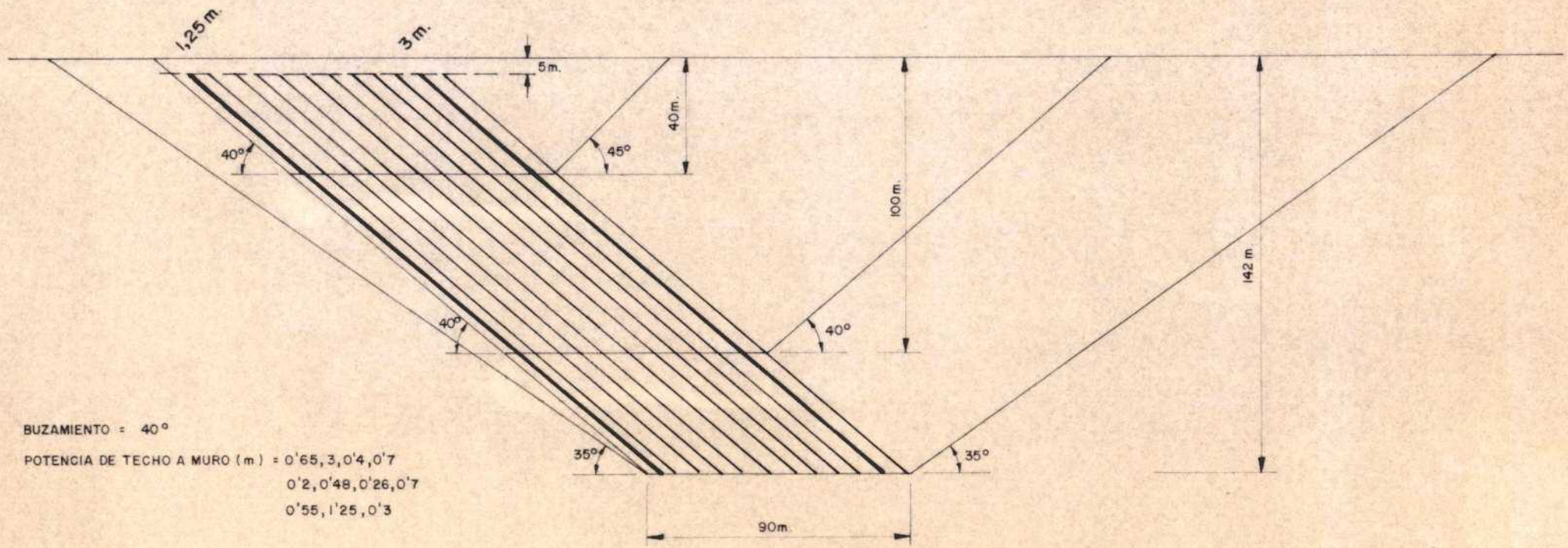
FONDO DE CORTA
Rm = 20 m³/t

Escala: 1/25.000

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO: ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR: IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA OCCIDENTAL AREA RILLO-ALIAGA SUBAREA DE PORTALRUBIO	PLANO Nº 94

Fig. 95

SUBAREA PORTALRUBIO



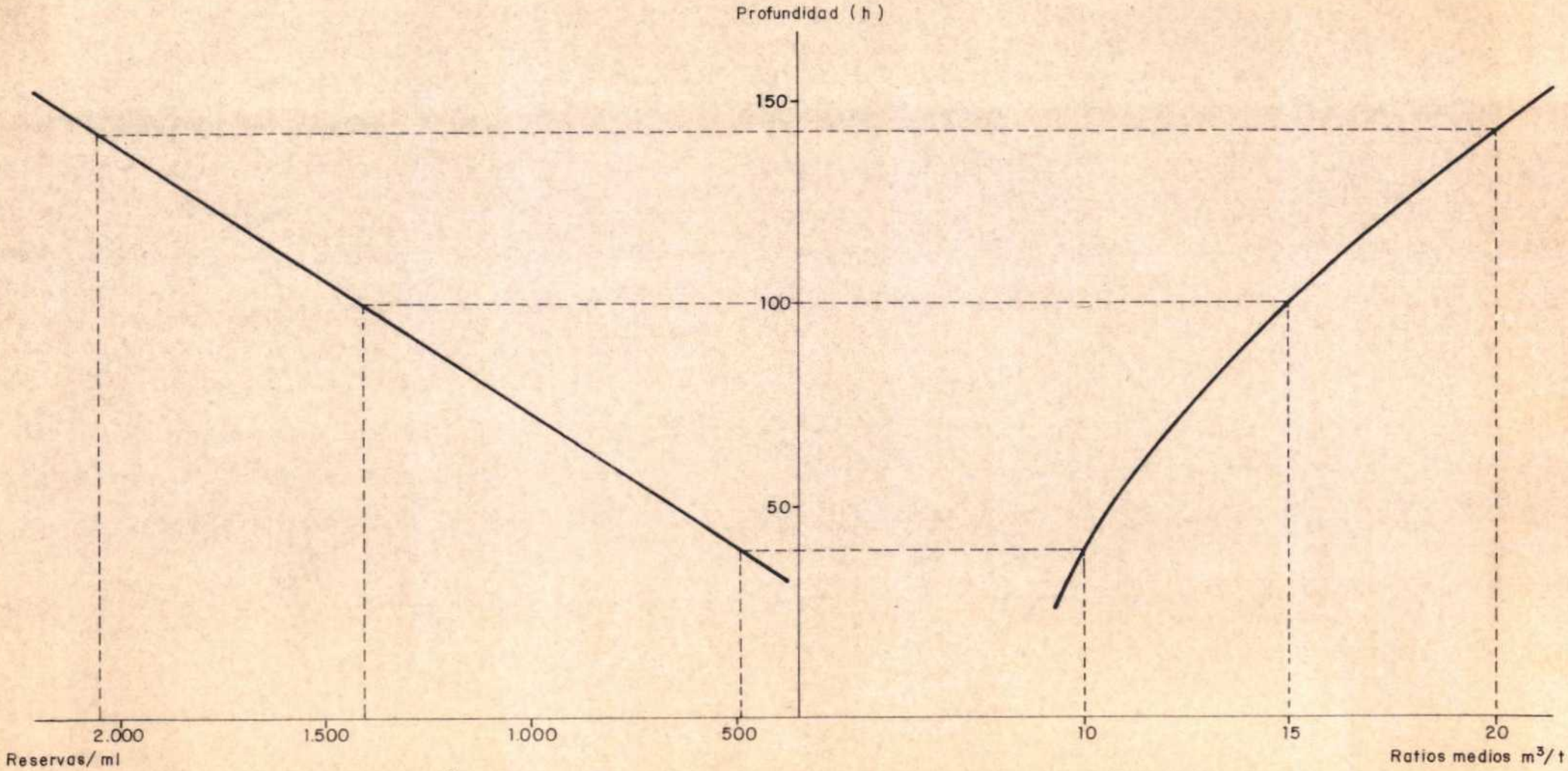
BUZAMIENTO = 40°

POTENCIA DE TECHO A MURO (m) = 0'65, 3, 0'4, 0'7
0'2, 0'48, 0'26, 0'7
0'55, 1'25, 0'3

Escala 1:2.000

Fig. 96

SUBAREA PORTALRUBIO



Ratio medio (m^3/t)	Profundidades (m)	Reservas/ m.l.
10	40	491
15	100	1.410
20	142	2.016

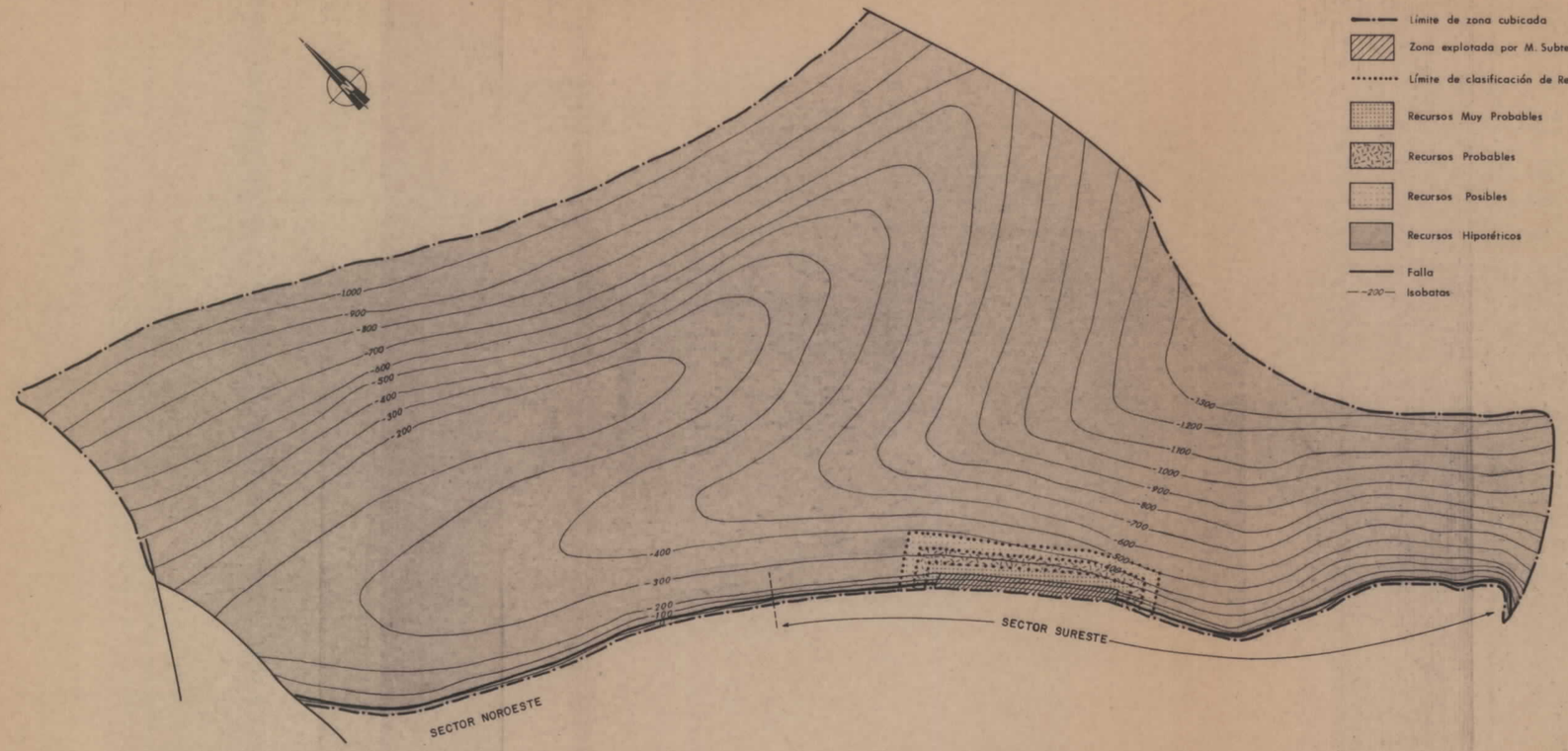
Resumen del Area 2 Rillo–Aliaga

En el cuadro adjunto quedan reflejados para las dos subárea consideradas, los tonelajes de recursos extraibles a cielo abierto, en función de los tres ratios medios 10/1, 15/1 y 20/1 m^3/t y clasificados dentro de las cuatro categorías de probabilidad.

AREA RILLO - ALIAGA

SUBAREA DE RILLO

(Paquete superior)



LEYENDA

- Límite de zona cubicada
- Zona explotada por M. Subterránea
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- Falla
- -200- Isobatas

Zona potencial a explotar a Cielo Abierto

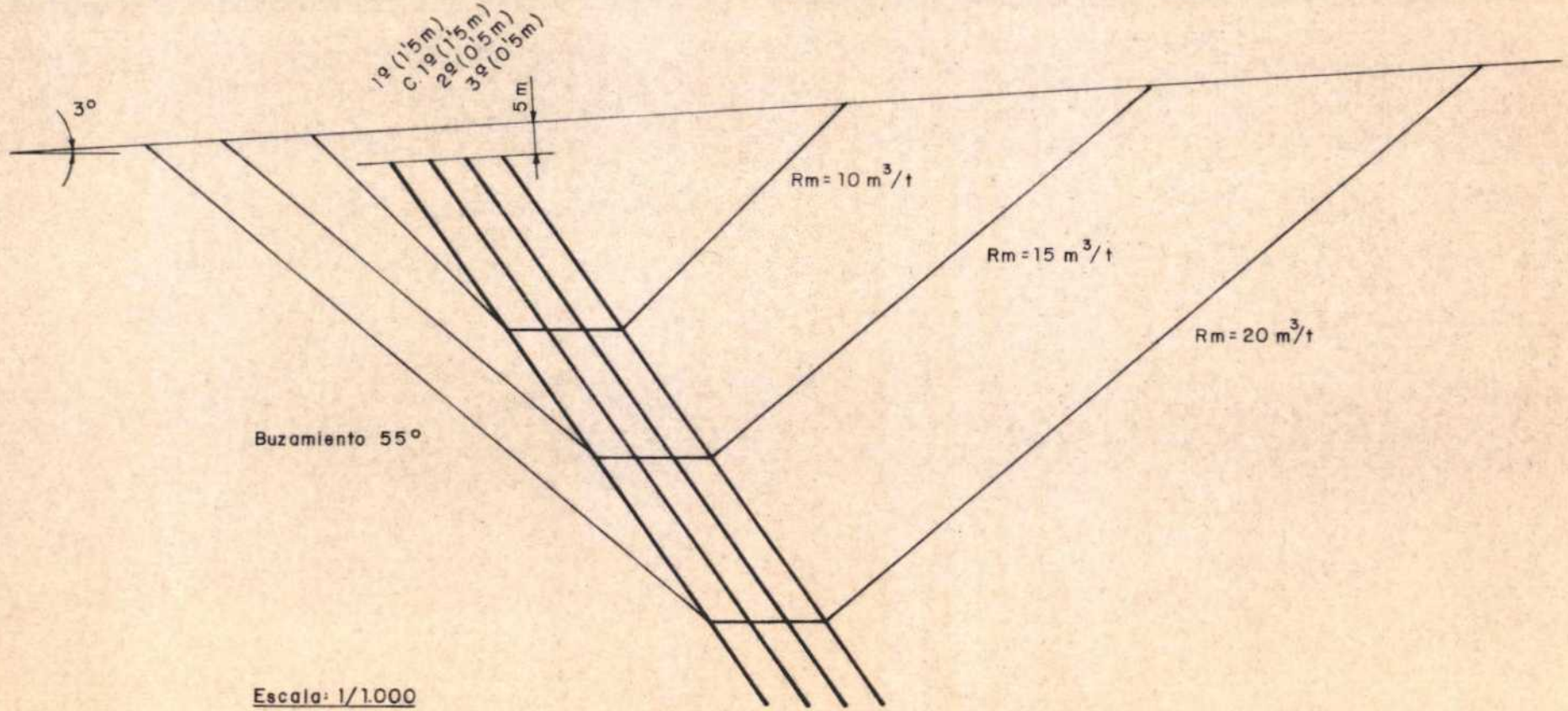
Escala: 1/25.000

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1.982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA OCCIDENTAL AREA RILLO - ALIAGA SUBAREA DE RILLO (Paquete superior)	PLANO Nº 97

Fig. 98

SUBAREA DE RILLO

SECCION TIPO PAQUETE SUPERIOR SECTOR NOROESTE

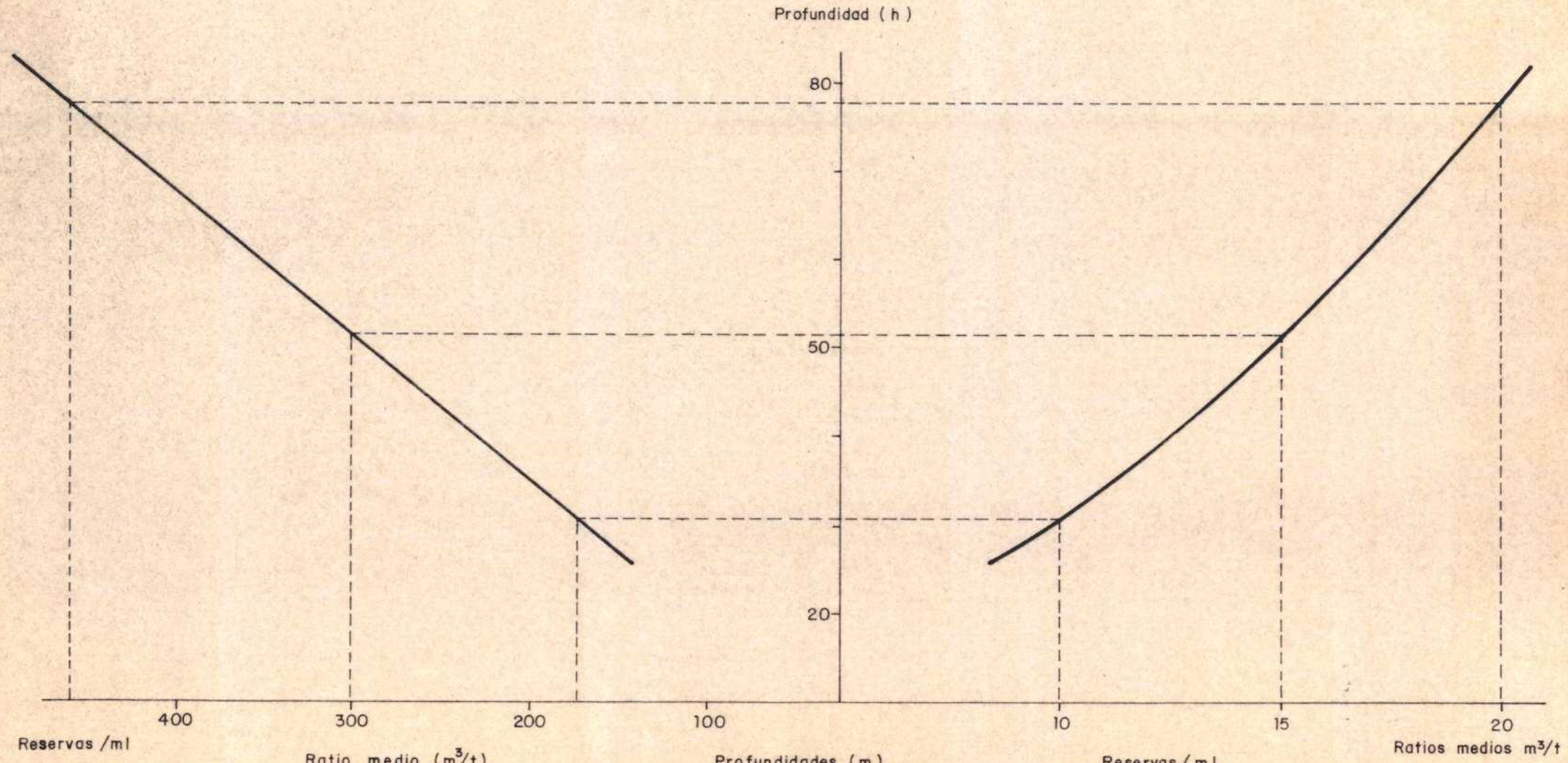


Escala: 1/1.000

SUBAREA DE RILLO

Fig. 99

SECTOR NOROESTE PAQUETE SUPERIOR

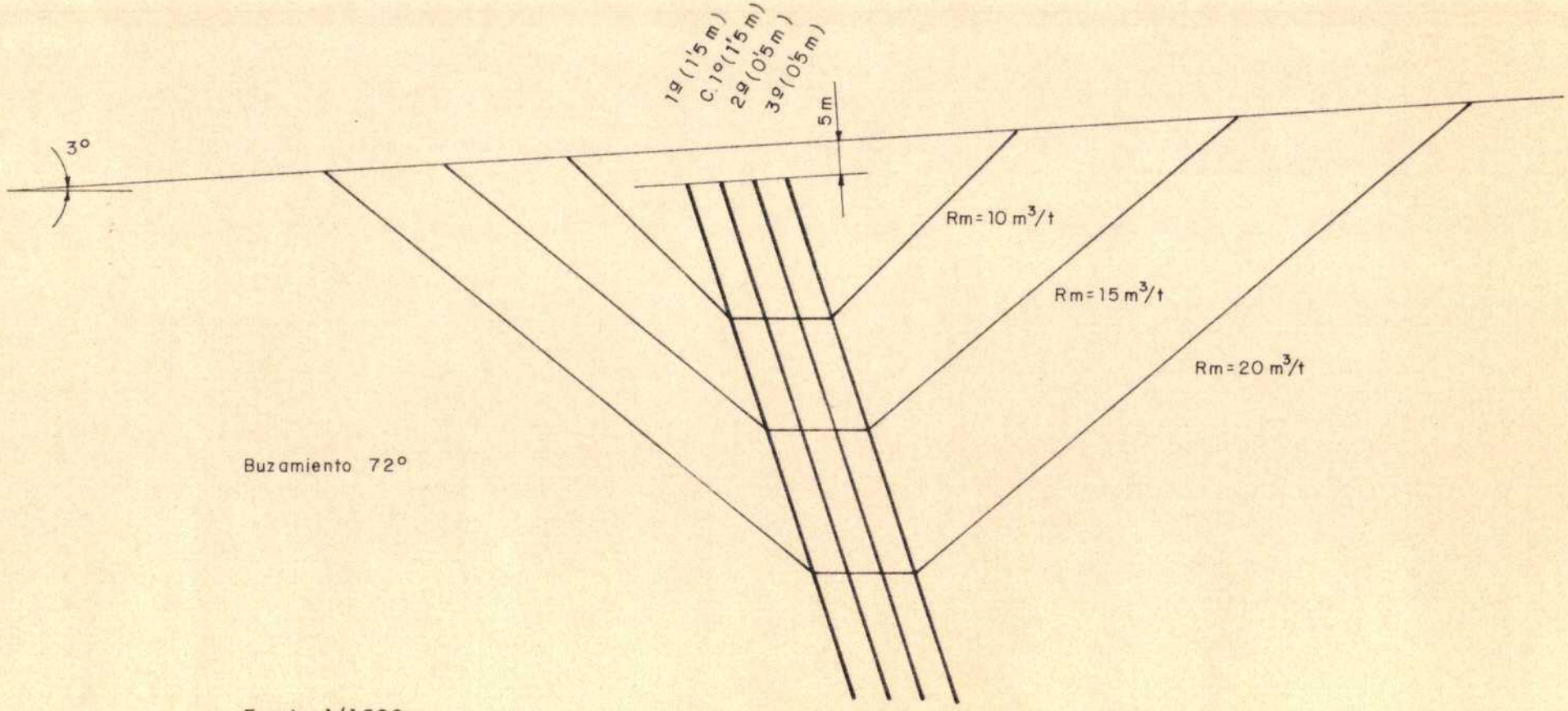


Ratio medio (m^3/t)	Profundidades (m)	Reservas / m.l.
10	31	173
15	51	297
20	77	460

Fig. 100

SUBAREA DE RILLO

SECCION TIPO PAQUETE SUPERIOR SECTOR SURESTE

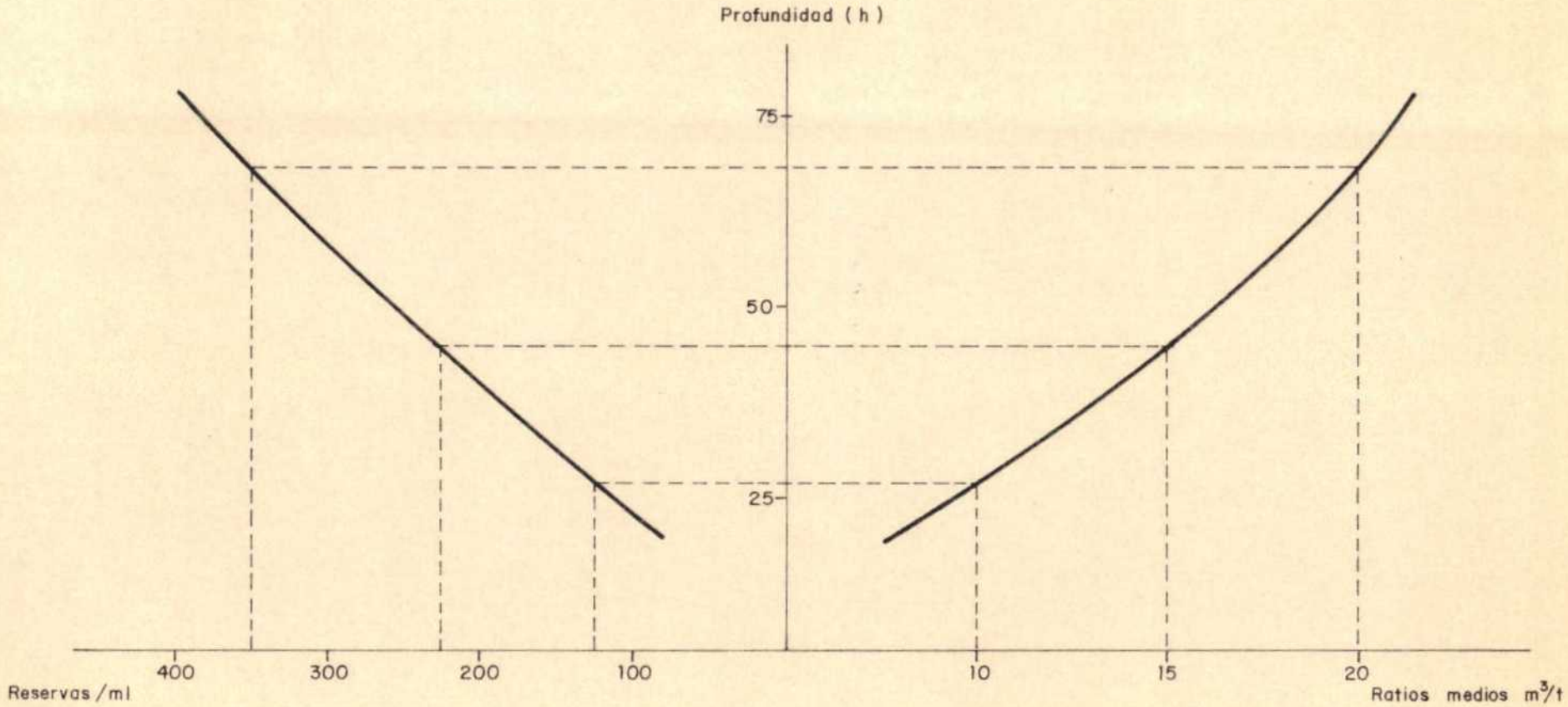


Escala: 1/1.000

Fig. 101

SUBAREA DE RILLO

SECTOR SURESTE PAQUETE SUPERIOR

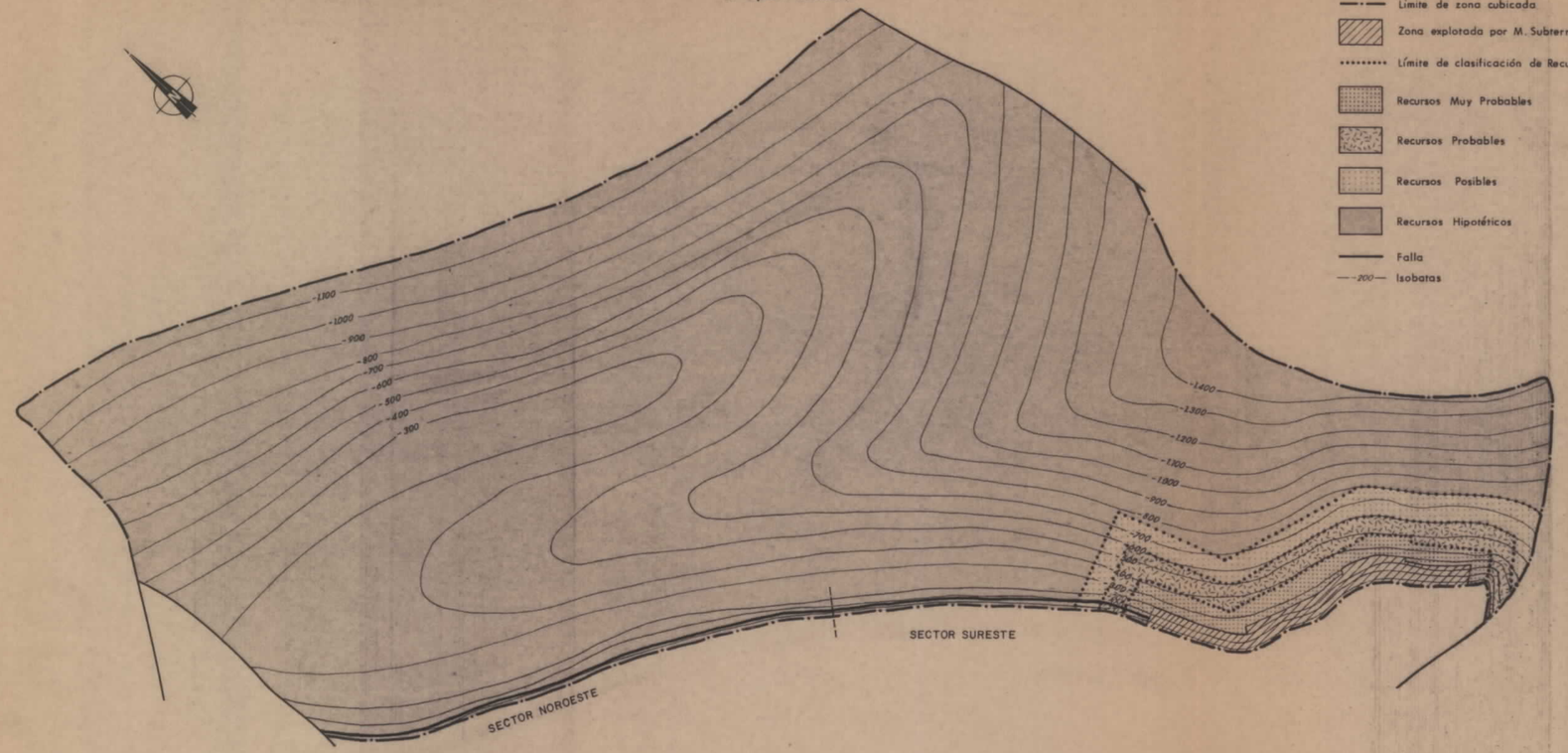


Ratio medio (m^3/t)	Profundidades (m)	Reservas/m.l.
10	27	119
15	45	219
20	68	341

AREA DE RILLO - ALIAGA

SUBAREA DE RILLO

(Paquete inferior)



LEYENDA

- Límite de zona cubicada
- Zona explotada por M. Subterránea
- Límite de clasificación de Recursos
- Recursos Muy Probables
- Recursos Probables
- Recursos Posibles
- Recursos Hipotéticos
- Falla
- -200- Isobatas

Zona potencial a explotar a Cielo Abierto.

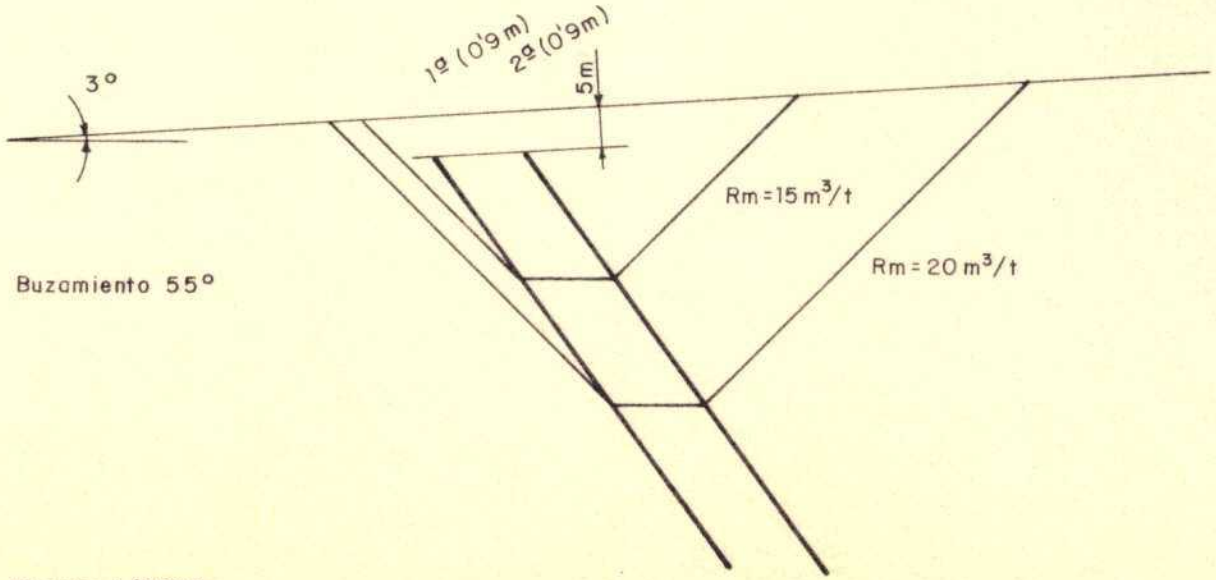
Escala: 1/25.000

DIBUJADO	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA OCTUBRE 1982	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO		
ESCALA 1/25.000	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE
AUTOR IGME ENADIMSA	ZONA DE TERUEL - SUBZONA OCCIDENTAL AREA DE RILLO-ALIAGA / SUBAREA DE RILLO	PLANO Nº 102

Fig. 103

SUBAREA DE RILLO

SECCION TIPO PAQUETE INFERIOR SECTOR NOROESTE

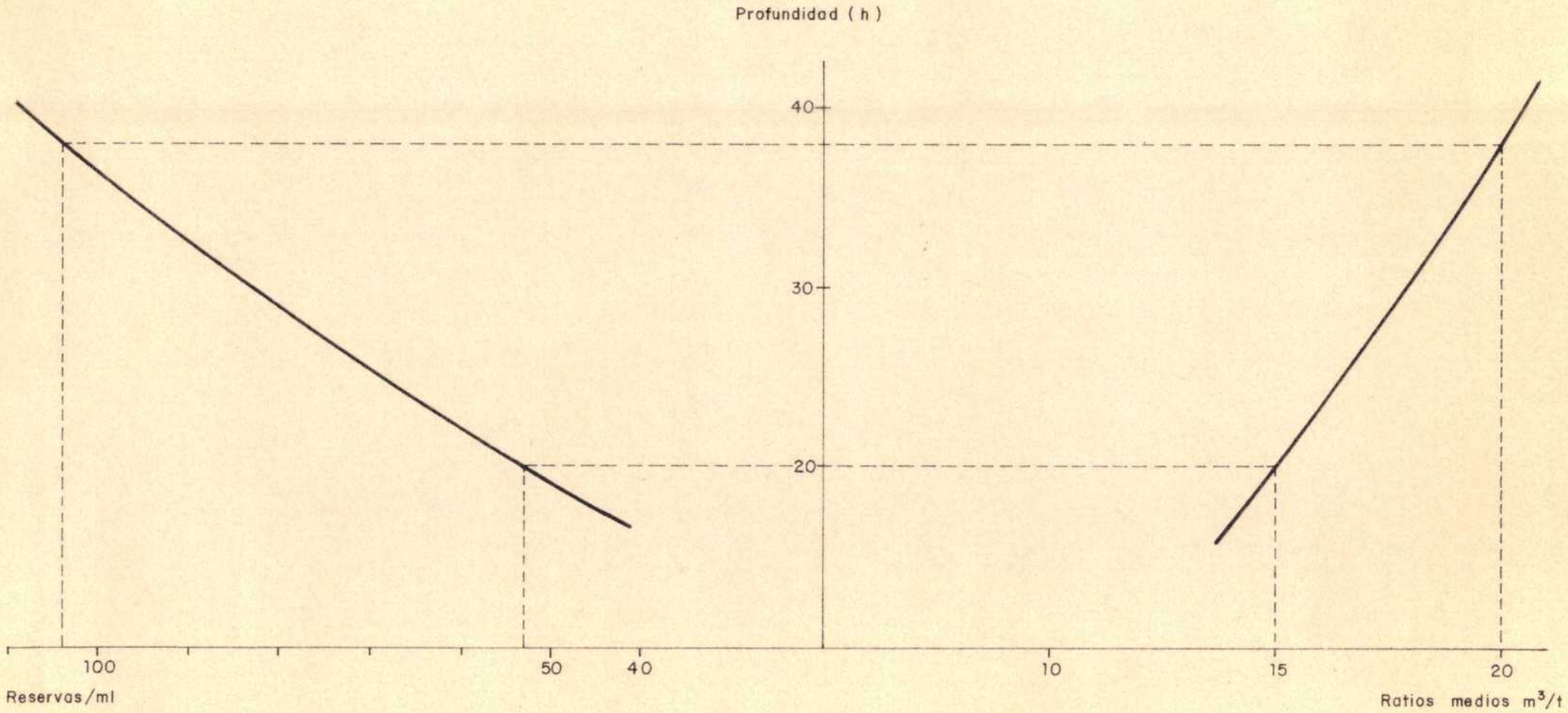


Escala: 1/1.000

SUBAREA DE RILLO

Fig. 104

SECTOR NOROESTE PAQUETE INFERIOR

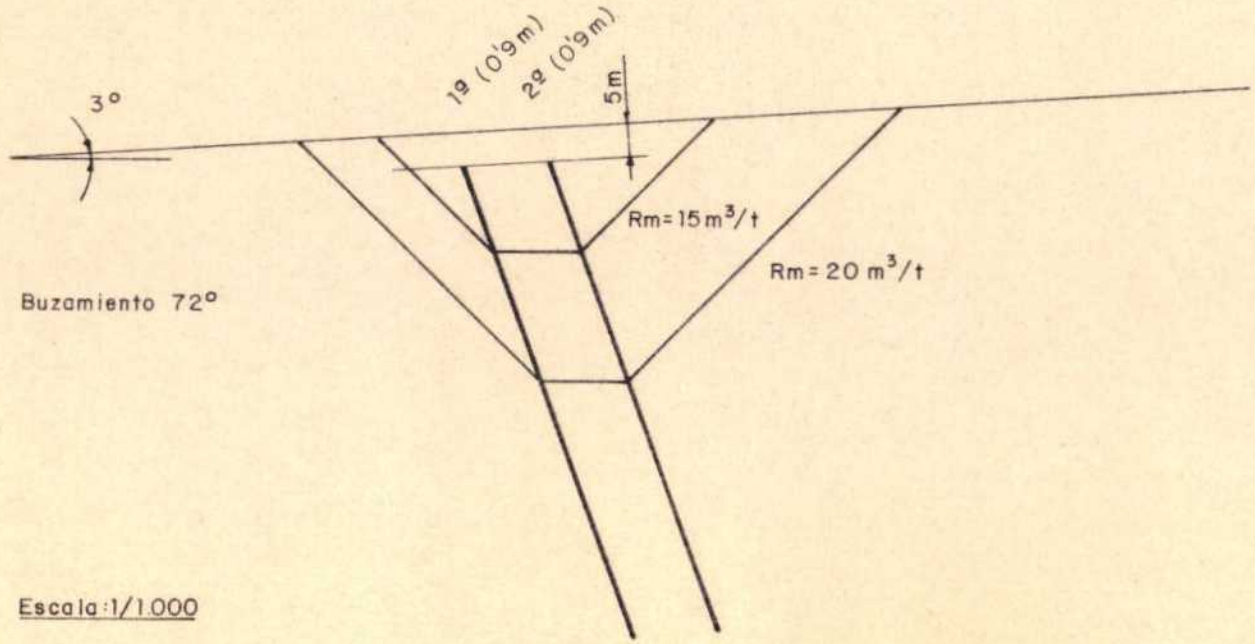


Ratio medio (m^3/t)	Profundidades (m)	Reservas/m.l.
10	–	–
15	21	53
20	38	104

Fig 105

SUBAREA DE RILLO

SECCION TIPO PAQUETE INFERIOR SECTOR SURESTE

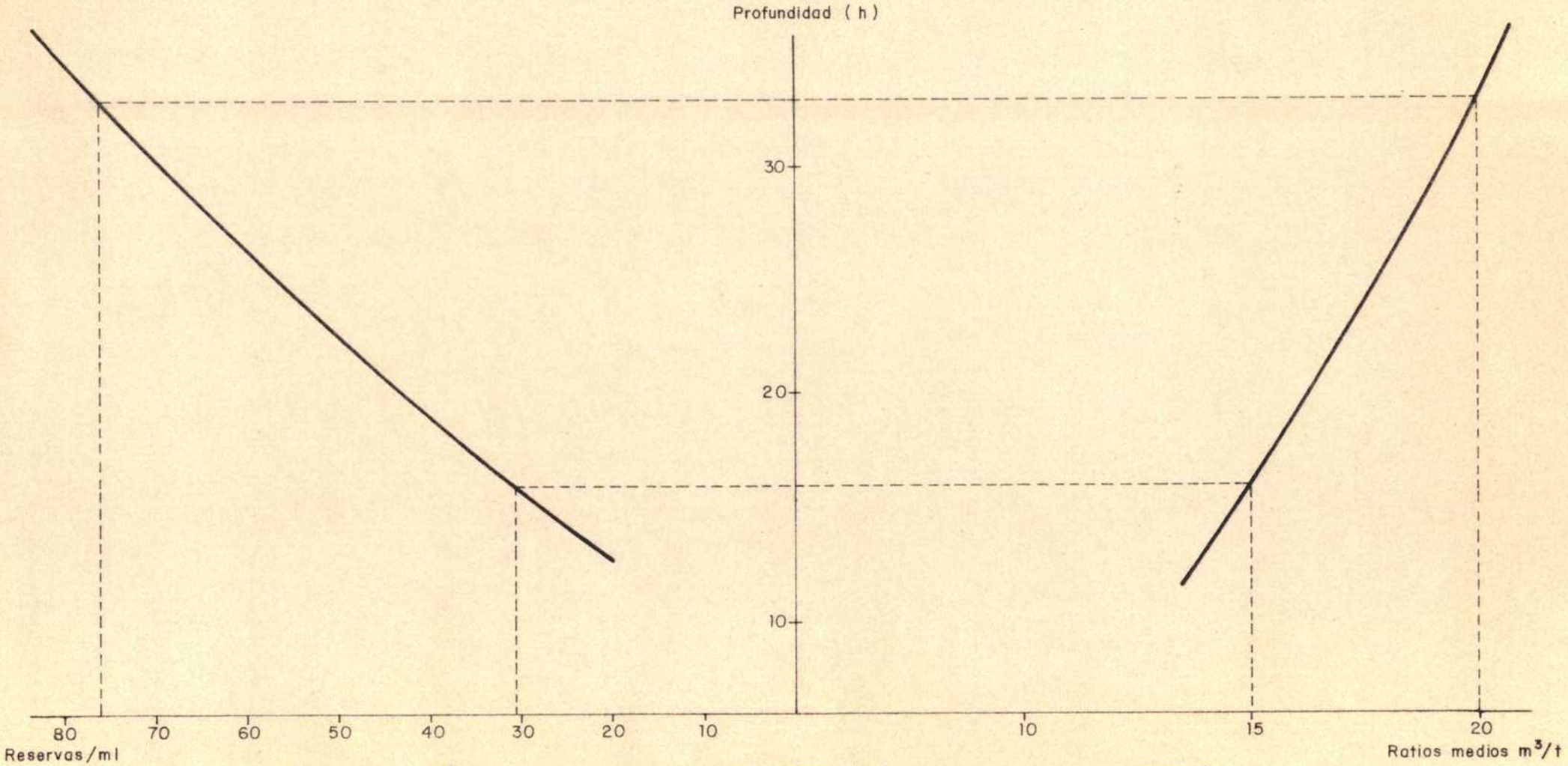


Escala: 1/1.000

SUBAREA DE RILLO

Fig. 106

SECTOR SURESTE PAQUETE INFERIOR



Ratio medio (m^3/t)	Profundidades (m)	Reservas / m.l.
10	–	–
15	16	30
20	33	75

AREA 2. RILLO–ALIAGA

CUADRO DE RECURSOS A CIELO ABIERTO (x 10^3 t de carbón)

AREA	SUBAREA	MUY PROBABLES			PROBABLES			POSIBLES			HIPOTETICAS			TOTAL SUBAREAS		
		Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1	Rm 10 m^3/t / 1	Rm 15 m^3/t / 1	Rm 20 m^3/t / 1
RILLO–ALIAGA	Portalrrubio	246	705	1.008	368	1.057	1.512	368	1.057	1.512	983	2.820	4.031	1.965	5.639	8.063
	Rillo	14	31	53	19	40	66,5	19	40	66,5	1.022	2.044	3.299	1.074	2.155	3.485
	TOTAL AREA	260	736	1.061	387	1.097	1.578,5	387	1.097	1.578,5	2.005	4.864	7.330	3.040	7.794	11.548

RESUMEN ZONA DE TERUEL

CUADRO DE RECURSOS (x 10^3 t de carbón)

ZONA	SUBZONA	AREA	MUY PROBABLES			PROBABLES			POSIBLES			HIPOTETICAS			TOTALES		
			Rm ≤ 10/1 m^3/t	Rm ≤ 15/1 m^3/t	Rm ≤ 20/1 m^3/t	Rm ≤ 10/1 m^3/t	Rm ≤ 15/1 m^3/t	Rm ≤ 20/1 m^3/t	Rm ≤ 10/1 m^3/t	Rm ≤ 15/1 m^3/t	Rm ≤ 20/1 m^3/t	Rm ≤ 10/1 m^3/t	Rm ≤ 15/1 m^3/t	Rm ≤ 20/1 m^3/t	Rm ≤ 10/1 m^3/t	Rm ≤ 15/1 m^3/t	Rm ≤ 20/1 m^3/t
TERUEL	NORTE	ANDORRA ARIÑO	44.956,5	77.749	82.071	4.358	5.590	5.590	3.035	6.804	6.804	–	–	–	52.349,5	90.143	94.465
		ESTERCUEL LOS OLMOS	8.398	15.801,5*	21.238	502	1.313	2.646	153	315	1.392	217	369	1.656	9.270	17.798,5	26.932
		ALCORISA FOZ CALANDA	9.207	11.407	13.332	–	–	–	–	–	–	–	–	–	9.270	11.407	13.332
			62.561,5	104.957,5	116.641	4.860	6.903	8.236	3.188	7.119	8.196	217	369	1.656	70.826,5	119.348,5	134.729
	ORIENTAL	CASTELLOTE	145	320	538	904	2.394	2.511	–	–	–	–	–	–	1.049	2.714	3.049
		BELMONTE BECEITE	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			145	320	538	904	2.394	2.511	–	–	–	–	–	–	1.049	2.714	3.049
	OCCIDENTAL	ESCUCHA CASTEL DE CABRA	1.409,5	7.149	10.717	267	1.542,5	2.494	–	160	346	–	858	1.637	1.676,5	9.709,5	15.194
		RILLO ALIAGA	260	736	1.061	387	1.097	1.578,5	387	1.098	1.578,5	2.005	4.863	7.330	3.040	7.794	11.548
			1.669,5	7.885	11.778	654	2.639,5	4.072,5	387	1.258	1.924,5	2.005	5.721	8.967	4.716,5	17.503	26.742
			64.376	113.162,5	128.957	6.419	11.936,5	14.819,5	3.575	8.377	10.120,5	2.222	6.090	10.623	76.592	139.566	164.520

7.3.– EVALUACION TOTAL DE RECURSOS

7.3.1.– Criterios seguidos

Para obtener la cifra total de recursos y reservas, correspondiente, tanto del carbón explotable por minería subterránea como a aquel que pueda serlo mediante procedimientos a cielo abierto, se ha optado por tomar como norma a seguir para el desarrollo de este Inventario la de establecer la separación entre los macizos cubicados que se consideran aptos para su explotación a cielo abierto y el resto del tonelaje que se beneficiará por minería subterránea, mediante la traza que representa el fondo de corta, sin tener en cuenta los posibles, y generalmente necesarios, macizos que establecen una solución de continuidad entre ambos tonelajes.

Así pues, en el caso más general, se deducirá del tonelaje cubicado en 7.1 el que se encuentre comprendido dentro del campo explotable a cielo abierto y se sumará el cubicado como susceptible de ser explotado por este método.

Normalmente esta operación conducirá a un incremento de las reservas calculadas en 7.1, debido a tres consideraciones principales:

1 La explotación a cielo abierto consigue grados de recuperación del yacimiento, más elevados.

2 La minería a cielo abierto permite el beneficio de capas de espesor inferior a 50 cm y el de aquellas otras que por sus características especiales – no se consideran explotables por minería de interior.

3 Mediante la minería a cielo abierto es posible la reexplotación de zonas ya minadas, que, en general, no se han tenido en cuenta al establecer las reservas explotables por minería subterránea.

7.3.2.– Resumen de recursos

En los cuadros siguientes se reflejan los tonelajes totales calculados para la Zona de Teruel, agrupados según los distintos ratios considerados en los campos explotables a cielo abierto.

SUBZONA: NORTE – AREA: ANDORRA–ARIÑO

Rm = 10 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probables	Probable	Posible	Hipotético
ARIÑO	P	Subterráneo	29.372.341	20.434.492	4.274.149	1.168.768	2.259.289	12.732.286
		C. Abierto	8.361.546	6.835.936	6.835.936	–	–	–
		TOTAL	37.733.387	27.270.428	11.110.085	1.168.768	2.259.289	12.732.286
INNOMINADA	K	Subterráneo	6.193.521	3.948.369	–	–	3.528.730	419.639
		C. Abierto	(1)	(1)	–	–	(1)	–
		TOTAL	6.193.531	3.948.369	–	–	3.528.730	419.639
	N–O	Subterráneo	16.895.803	8.892.406	3.903.722	1.508.651	1.293.426	2.186.607
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	–
		TOTAL	16.895.803	8.892.406	3.903.722	1.508.651	1.293.426	2.186.607
	P–Q–R	Subterráneo	57.230.401	30.017.668	25.897.771	2.421.952	1.138.934	559.011
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	–	–	–
		TOTAL	57.230.401	30.017.668	25.897.771	2.421.952	1.138.924	559.011
		Subterráneo	80.319.725	42.858.443	29.801.493	3.930.603	5.961.090	3.165.257
		C. Abierto	43.403.698	35.164.064	27.770.624	4.358.376	3.035.064	–
		TOTAL	123.723.423	78.022.507	57.572.117	8.288.979	8.996.154	3.165.257
UMBRAL	N–O	Subterráneo	–	–	–	–	–	–
		C. Abierto	3.960.000	3.960.000	3.960.000	–	–	–
		TOTAL	3.960.000	3.960.000	3.960.000	–	–	–

SUBZONA: NORTE – AREA: ANDORRA–ARIÑO

Rm = 10 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
OPORTUNA	O–L	Subterráneo	2.162.344	868.611	157.546	242.908	291.311	176.846
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	–	–	–
		TOTAL	2.162.344	868.611	157.546	242.908	291.311	176.846
	P	Subterráneo	54.360.003	34.960.889	13.701.144	9.479.670	6.033.635	5.746.440
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	–	–	–
		TOTAL	54.360.003	34.960.889	13.701.144	9.479.670	6.033.635	5.746.440
	Q–R	Subterráneo	14.537.490	9.417.108	5.142.427	1.934.540	1.152.552	1.187.589
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	–	–	–
		TOTAL	14.537.490	9.417.108	5.142.427	1.934.540	1.152.552	1.187.589
		Subterráneo	71.059.837	45.246.608	19.001.117	11.657.118	7.477.498	7.110.875
		C. Abierto	10.255.361	6.390.115	6.390.115	–	–	–
		TOTAL	81.315.198	51.636.723	25.391.232	11.657.118	7.477.498	7.110.875
ANDORRA NORTE	P	Subterráneo	15.444.990	8.120.644	2.886.127	2.228.719	1.388.588	1.617.210
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	15.444.990	8.120.644	2.886.127	2.228.719	1.388.588	1.617.210
ALLOZA	P	Subterráneo	18.183.871	13.109.832	–	–	766.245	12.343.587
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	18.183.871	13.109.832	–	–	766.245	12.343.587
ROMPETINAJAS	P	Subterráneo	5.548.512	4.052.141	2.270.616	408.686	224.421	1.148.418
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	5.548.512	4.052.141	2.270.616	408.686	224.421	1.148.418

SUBZONA: NORTE – AREA: ANDORRA–ARIÑO

Rm = 10 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
TOTAL AREA	K–L–N–O	Subterráneo	25.251.658	13.709.386	4.061.268	1.751.559	5.113.467	2.783.092
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	–
		TOTAL	25.251.658	13.709.386	4.061.268	1.751.559	5.113.467	2.783.092
	P–Q–R	Subterráneo	194.677.608	120.112.774	54.172.234	17.642.335	12.963.664	35.334.541
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	–	–	–
		TOTAL	194.677.608	120.112.774	54.172.234	17.642.335	12.963.664	35.334.541
		Subterráneo	219.929.276	133.822.160	58.233.502	19.393.894	18.077.131	38.117.633
		C. Abierto	65.980.605	53.350.115	44.956.675	4.358.376	3.035.064	–
		TOTAL	285.909.881	186.172.275	103.190.177	23.752.270	21.112.195	38.117.633

(1) El tonelaje evaluado a Cielo Abierto es para el total de paquetes productivos de carbón.

SUBZONA: NORTE – AREA: ESTERCUEL – LOS OLMOS

Rm = 10 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
OLIETE	–	Subterráneo	55.004.776	24.752.149	–	–	–	24.752.149
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	55.004.776	24.752.149	–	–	–	24.752.149
OLIVAR	–	Subterráneo	91.194.974	54.716.984	–	–	–	54.716.984
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	91.194.974	54.716.984	–	–	–	54.716.984
CRIVILLEN	–	Subterráneo	71.492.491	32.171.621	–	–	286.312	31.885.309
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	71.492.491	32.171.621	–	–	286.312	31.885.309
ELVIRA	–	Subterráneo	14.043.232	6.740.750	2.023.176	1.778.271	1.450.173	1.489.130
		C. Abierto	1.971.200	1.971.200	1.971.200	–	–	–
		TOTAL	16.014.432	8.711.950	3.994.376	1.778.271	1.450.173	1.489.130
ESTERCUEL	–	Subterráneo	25.562.622	11.503.280	143.673	638.806	959.869	9.760.932
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	25.562.622	11.503.280	143.673	638.806	959.869	9.760.932
ROMULO	–	Subterráneo	22.997.278	8.968.938	1.043.654	1.139.373	894.416	5.891.495
		C. Abierto	4.162.091	3.887.987	3.320.630	444.578	122.779	–
		TOTAL	27.159.369	12.856.925	4.364.284	1.583.951	1.017.195	5.891.495
Z	–	Subterráneo	28.893.829	11.268.593	828.913	712.966	811.701	8.915.013
		C. Abierto	339.000	339.000	33.900	57.630	30.510	216.960
		TOTAL	29.232.829	11.607.593	862.813	770.596	842.211	9.131.973

SUBZONA: NORTE – AREA: ESTERCUEL–LOS OLMOS

Rm = 10 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
LA CAÑIZARA	–	Subterráneo	8.733.956	4.891.016	2.315.187	1.399.145	845.986	330.698
		C. Abierto	3.293.232	3.071.880	3.071.880	–	–	–
		TOTAL	12.027.188	7.962.896	5.387.067	1.399.145	845.986	330.698
LA UMBRIA	–	Subterráneo	19.493.569	8.187.298	102.332	272.809	629.890	7.182.267
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	19.493.569	8.187.298	102.332	272.809	629.890	7.182.267
GARGALLO	–	Subterráneo	10.792.687	3.021.952	–	14.197	93.341	2.914.414
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	10.792.687	3.021.952	–	14.197	93.341	2.914.414
CAÑIZAR	–	Subterráneo	35.656.790	15.974.242	348.255	410.536	524.970	14.690.481
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	35.656.790	15.974.242	348.255	410.536	524.970	14.690.481
TOTAL AREA		Subterráneo	383.866.204	182.196.823	6.805.190	6.366.103	6.496.658	162.528.872
		C. Abierto	9.765.523	9.270.067	8.397.610	502.208	153.289	216.960
		TOTAL	393.631.727	191.466.890	15.202.800	6.868.311	6.649.947	162.745.832

SUBZONA: NORTE – AREA: ALCORISA–FOZ CALANDA

Rm = 10 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
TREMEDAL	–	Subterráneo	314.674.500	119.207.551	7.871.952	11.751.238	23.860.392	75.723.969
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	314.674.500	119.207.551	7.871.952	11.751.238	23.860.392	75.723.969
CANTERO–SASO	–	Subterráneo	30.761.622	12.919.880	–	–	–	12.919.880
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	30.761.622	12.919.880	–	–	–	12.919.880
FOZ CALANDA	ESTE	Subterráneo	9.991.961	4.383.973	1.885.941	1.213.755	501.237	783.040
		C. Abierto	8.968.042	6.456.990	6.456.990	–	–	–
		TOTAL	18.960.003	10.840.963	8.342.931	1.213.755	501.237	783.040
	OESTE	Subterráneo	41.322.398	18.223.178	5.960.582	6.740.368	3.744.347	1.777.881
		C. Abierto	5.729.166	2.750.000	2.750.000	–	–	–
		TOTAL	47.051.564	20.973.178	8.710.582	6.740.368	3.744.347	1.777.881
		Subterráneo	51.314.352	22.607.151	7.846.523	7.954.123	4.245.584	2.560.921
		C. Abierto	14.697.208	9.206.990	9.206.990	–	–	–
		TOTAL	66.011.567	31.814.141	17.053.513	7.954.123	4.245.584	2.560.921
TOTAL AREA		Subterráneo	396.650.481	154.734.582	15.718.475	19.705.361	28.105.976	91.204.770
		C. Abierto	14.697.208	9.206.990	9.206.990	–	–	–
		TOTAL	411.347.689	163.941.572	24.925.465	19.605.361	28.105.976	91.204.770

SUBZONA: ORIENTAL – AREA: CASTELLOTE

Rm = 10 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
SENO	–	Subterráneo	23.653.287	12.772.774	–	1.258.833	1.985.800	9.528.141
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	23.653.287	12.772.774	–	1.258.833	1.985.800	9.528.141
CASTELLOTE	C	Subterráneo	–	–	–	–	–	–
		C. Abierto	481.488	325.004	144.755	180.249	–	–
	(Corredor)	TOTAL	481.488	325.004	144.755	180.249	–	–
	NORTE–SUR	Subterráneo	56.348.275	28.643.606	1.893.337	7.517.736	15.432.176	3.800.357
		C. Abierto	1.175.878	723.870	–	723.870	–	–
	INFERIOR	TOTAL	57.524.153	29.367.476	1.893.337	8.241.606	15.432.176	3.800.357
		Subterráneo	56.348.275	28.643.606	1.893.337	7.517.736	15.432.176	3.800.357
		C. Abierto	1.657.366	1.048.874	144.755	904.119	–	–
		TOTAL	58.005.641	29.692.480	2.038.092	8.421.855	15.432.176	3.800.357
SANTOLEA	–	Subterráneo	28.546.248	16.978.105	–	2.360.313	4.147.021	10.470.771
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	28.546.248	16.978.105	–	2.360.313	4.147.021	10.470.771
TOTAL AREA		Subterráneo	108.547.810	58.394.485	1.893.337	11.136.882	21.564.997	23.799.269
		C. Abierto	1.657.366	1.048.874	144.755	904.119	–	–
		TOTAL	110.205.176	59.443.359	2.038.092	12.041.001	21.564.997	23.799.269

SUBZONA: OCCIDENTAL – AREA: ESCUCHA–CASTEL DE CABRA

Rm = 10 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
LA MUELA	SUPERIOR	Subterráneo	17.822.026	9.543.693	2.225.102	1.659.442	1.593.646	4.065.503
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	17.822.026	9.543.693	2.225.102	1.659.442	1.593.646	4.065.503
	INFERIOR	Subterráneo	12.602.290	7.548.199	2.208.358	2.397.750	1.265.476	1.676.615
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	12.602.290	7.548.199	2.208.358	2.397.750	1.265.476	1.676.615
		Subterráneo	30.424.316	17.091.892	4.433.460	4.057.192	2.859.122	5.742.118
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	30.424.316	17.091.892	4.433.460	4.057.192	2.859.122	5.742.118
UTRILLAS	SUPERIOR	Subterráneo	25.078.905	12.639.768	–	–	–	12.639.768
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	25.078.905	12.639.768	–	–	–	12.639.768
	INFERIOR	Subterráneo	19.158.622	9.655.944	5.959.755	1.562.006	1.725.152	409.031
		C. Abierto	973.162	495.500	495.500	–	–	–
		TOTAL	20.131.784	10.151.444	6.455.255	1.562.006	1.725.152	409.031
		Subterráneo	44.237.527	22.295.712	5.959.755	1.562.006	1.725.152	13.048.799
		C. Abierto	973.162	495.500	495.500	–	–	–
		TOTAL	45.210.689	22.791.212	6.455.255	1.562.006	1.725.152	13.048.799

SUBZONA: OCCIDENTAL – AREA: ESCUCHA–CASTEL DE CABRA

Rm = 10 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
ESCUCHA OESTE	SUPERIOR	Subterráneo	80.051.099	40.724.500	8.699.423	12.000.311	3.635.841	16.388.925
		C. Abierto	310.730	223.726	–	223.726	–	–
		TOTAL	80.361.829	40.948.226	8.699.423	12.224.037	3.635.841	16.388.925
	INFERIOR	Subterráneo	87.758.113	46.073.542	22.675.323	12.871.504	6.139.207	4.387.508
		C. Abierto	1.284.388	710.381	667.274	43.107	–	–
		TOTAL	89.042.501	46.783.923	23.342.597	12.914.611	6.139.207	4.387.508
		Subterráneo	167.809.212	86.798.042	31.374.746	24.871.815	9.775.048	20.776.433
		C. Abierto	1.595.118	934.107	667.274	266.833	–	–
		TOTAL	169.404.330	87.732.149	32.042.020	25.138.648	9.775.048	20.776.433
ESCUCHA ESTE	SUPERIOR	Subterráneo	68.316.309	31.133.641	9.759.531	9.989.780	4.677.204	6.707.126
		C. Abierto	598.780	246.997	246.997	–	–	–
		TOTAL	68.915.089	31.380.638	10.006.528	9.989.780	4.677.204	6.707.126
	INFERIOR	Subterráneo	78.351.192	36.668.358	2.726.870	13.537.844	13.566.926	6.836.718
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	78.351.192	36.668.358	2.726.870	13.537.844	13.566.926	6.826.718
		Subterráneo	146.667.501	67.801.999	12.486.401	23.527.624	18.244.130	13.543.844
		C. Abierto	598.780	246.997	246.997	–	–	–
		TOTAL	147.266.281	67.048.996	12.733.398	23.527.624	18.244.130	13.543.844

SUBZONA: OCCIDENTAL – AREA: ESCUCHA–CASTEL DE CABRA

Rm = 10 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
PALOMAR	SUPERIOR	Subterráneo	28.141.177	17.095.763	2.844.568	1.875.597	1.805.710	10.569.888
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	28.141.177	17.095.763	2.844.568	1.875.597	1.805.710	10.569.888
	INFERIOR	Subterráneo	33.887.981	19.519.377	–	–	351.179	19.168.198
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	33.887.981	19.519.377	–	–	351.179	19.168.198
		Subterráneo	62.029.158	36.615.140	2.844.568	1.875.597	2.156.889	29.738.086
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	62.029.158	36.615.140	2.844.568	1.875.597	2.156.889	29.738.086
CASTEL DE CABRA	SUPERIOR	Subterráneo	11.380.704	6.555.285	821.632	1.204.611	1.273.719	3.255.323
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	11.380.704	6.555.285	821.632	1.204.611	1.273.719	3.255.323
	INFERIOR	Subterráneo	15.476.535	8.914.848	1.047.536	818.091	1.672.275	5.376.582
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	15.476.535	8.914.484	1.047.536	818.091	1.672.275	5.376.582
		Subterráneo	26.857.239	15.469.769	1.869.168	2.022.702	2.945.994	8.631.905
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	26.857.239	15.469.769	1.869.168	2.022.702	2.945.994	8.631.905
TOTAL AREA		Subterráneo	478.024.953	246.072.554	58.968.098	57.916.936	37.706.335	91.481.185
		C. Abierto	3.167.060	1.676.604	1.409.771	266.833	–	–
		TOTAL	481.192.013	247.749.158	60.377.869	58.183.769	37.706.335	91.481.185

SUBZONA: OCCIDENTAL – AREA: RILLO–ALIAGA

Rm = 10 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
PORTALRUBIO	SUPERIOR	Subterráneo	35.916.441	12.929.919	–	–	–	12.929.919
		C. Abierto	2.819.908	1.965.476	245.684	368.527	368.527	982.738
		TOTAL	38.736.349	14.895.395	245.684	368.527	368.527	13.912.657
RILLO	SUPERIOR	Subterráneo	147.975.293	63.925.324	351.953	467.273	540.219	62.565.879
		C. Abierto	1.410.318	1.074.627	14.234	18.978	18.978	1.022.437
		TOTAL	149.385.611	64.999.951	366.187	486.251	559.197	63.588.316
	INFERIOR	Subterráneo	75.610.933	43.551.895	860.096	1.224.590	1.361.504	40.105.705
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	75.610.933	43.551.895	860.096	1.224.590	1.361.504	40.105.705
		Subterráneo	223.586.226	107.477.219	1.212.049	1.691.863	1.901.723	102.671.584
		C. Abierto	1.410.318	1.074.627	14.234	18.978	18.978	1.022.437
		TOTAL	224.996.544	108.551.846	1.226.283	1.710.841	1.920.701	103.694.021
ALIAGA OESTE	SUPERIOR	Subterráneo	13.238.990	4.170.282	–	–	–	4.170.282
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	13.238.990	4.170.282	–	–	–	4.170.282
ALIAGA ESTE	SUPERIOR	Subterráneo	7.414.403	2.335.537	–	–	–	2.335.537
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	7.414.403	2.335.537	–	–	–	2.335.537
TOTAL AREA		Subterráneo	280.156.060	126.912.957	1.212.049	1.691.863	1.901.723	122.107.322
		C. Abierto	4.230.226	3.040.103	259.918	387.505	387.505	2.005.175
		TOTAL	284.386.286	129.953.060	1.471.967	2.079.368	2.289.228	124.112.497

SUBZONA: NORTE – AREA: ANDORRA–ARIÑO

Rm = 15 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
ARIÑO	P	Subterráneo	23.251.264	16.843.712	683.369	1.168.768	2.259.289	12.732.286
		C. Abierto	16.011.433	13.928.894	13.928.894	–	–	–
		TOTAL	39.262.697	30.772.606	14.612.263	1.168.768	2.259.289	12.732.286
INNOMINADA	K	Subterráneo	3.954.961	2.521.287	–	–	2.101.648	419.639
		C. Abierto	(1)	(1)	–	–	(1)	–
		TOTAL	3.954.961	2.521.287	–	–	2.101.648	419.639
	N–O	Subterráneo	11.998.903	6.361.059	2.594.711	556.578	1.023.163	2.186.607
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	(1)	–	–
		TOTAL	11.998.903	6.361.059	2.594.711	556.578	1.023.163	2.186.607
	P–Q–R	Subterráneo	38.969.274	20.432.859	16.312.962	2.421.952	1.138.934	559.011
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	–	–	–
		TOTAL	38.969.274	20.432.859	16.312.962	2.421.952	1.138.934	559.011
		Subterráneo	54.923.138	29.315.205	18.907.673	2.978.530	4.263.745	3.165.257
		C. Abierto	70.102.496	61.071.106	48.676.475	5.590.206	6.804.425	–
		TOTAL	125.025.634	90.386.311	67.584.148	8.568.736	11.068.170	3.165.257
UMBRAL	N–O	Subterráneo	–	–	–	–	–	–
		C. Abierto	5.042.000	5.042.000	5.042.000	–	–	–
		TOTAL	5.042.000	5.042.000	5.042.000	–	–	–

SUBZONA: NORTE – AREA: ANDORRA–ARIÑO

Rm = 15 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	hipotético
OPORTUNA	O–L	Subterráneo	2.162.344	868.611	157.546	242.908	291.311	176.846
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	2.162.344	868.611	157.546	242.908	291.311	176.846
	P	Subterráneo	53.937.791	34.700.173	13.440.428	9.479.670	6.033.635	5.746.440
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	–	–	–
		TOTAL	53.937.791	34.700.173	13.440.428	9.479.670	6.033.635	5.746.440
	Q–R	Subterráneo	14.270.376	9.248.359	4.973.678	1.934.540	1.152.552	1.187.589
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	–	–	–
		TOTAL	14.270.376	9.248.359	4.973.678	1.934.540	1.152.552	1.187.589
		Subterráneo	70.370.511	44.817.143	18.571.652	11.657.118	7.477.498	7.110.875
		C. Abierto	15.783.974	10.101.743	10.101.743	–	–	–
		TOTAL	86.154.485	54.918.886	28.673.395	11.657.118	7.477.498	7.110.875
ANDORRA NORTE	P	Subterráneo	15.444.990	8.120.644	2.886.127	2.228.719	1.388.588	1.617.210
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	15.444.990	8.120.644	2.886.127	2.228.719	1.388.588	1.617.210
ALLOZA	P	Subterráneo	18.183.871	13.109.832	–	–	766.245	12.343.587
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	18.183.871	13.109.832	–	–	766.245	12.343.587
ROMPETINAJAS	P	Subterráneo	5.548.512	4.052.141	2.270.616	408.686	224.421	1.148.418
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	5.548.512	4.052.141	2.270.616	408.686	224.421	1.148.418

SUBZONA: NORTE – AREA: ANDORRA–ARIÑO

Rm = 15 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
TOTAL AREA	K–L–N–O	Subterráneo	18.116.208	9.750.957	2.752.257	799.486	3.416.122	2.783.092
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	–
		TOTAL	18.116.208	9.750.957	2.752.257	799.486	3.416.122	2.783.092
	P – Q – R	Subterráneo	169.606.078	106.507.720	40.567.180	17.642.335	12.963.664	35.334.541
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	–
		TOTAL	169.606.078	106.507.720	40.567.180	17.642.335	12.963.664	35.334.541
		Subterráneo	187.722.286	116.258.677	43.319.437	18.441.821	16.379.786	38.117.633
		C. Abierto	106.939.903	90.143.743	77.749.112	5.590.206	6.804.425	–
		TOTAL	294.662.189	206.402.420	121.068.549	24.032.027	23.184.211	38.117.633

(1) El tonelaje evaluado a Cielo Abierto es para el total de paquetes productivos de carbón.

SUBZONA: NORTE – AREA: ESTERCUEL–LOS OLMOS

Rm = 15 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
OLIETE	–	Subterráneo	55.004.776	24.752.149	–	–	–	24.752.149
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	55.004.776	24.752.149	–	–	–	24.752.149
OLIVAR	–	Subterráneo	91.194.974	54.716.984	–	–	–	54.716.984
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	91.194.974	54.716.984	–	–	–	54.716.984
CRIVILLEN	–	Subterráneo	71.492.491	32.171.621	–	–	286.312	31.885.309
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	71.492.491	32.171.621	–	–	286.312	31.885.309
ELVIRA	–	Subterráneo	12.261.749	5.885.638	1.535.366	1.472.793	1.388.349	1.489.130
		C. Abierto	6.221.600	6.221.600	5.379.867	700.053	141.680	–
		TOTAL	18.483.349	12.107.238	6.915.233	2.172.846	1.530.029	1.489.130
ESTERCUEL	–	Subterráneo	25.562.622	11.503.280	143.673	638.806	959.869	9.760.932
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	25.562.622	11.503.280	143.673	638.806	959.869	9.760.932
ROMULO	–	Subterráneo	22.686.613	8.847.779	941.882	1.119.986	894.416	5.891.495
		C. Abierto	6.319.698	6.066.052	5.419.972	519.264	126.816	–
		TOTAL	29.006.311	14.913.831	6.361.854	1.639.250	1.021.232	5.891.495
Z	–	Subterráneo	28.482.828	11.108.303	799.891	691.974	798.931	8.817.507
		C. Abierto	585.000	585.000	76.050	93.600	46.800	368.550
		TOTAL	29.067.828	11.693.303	875.941	785.574	845.731	9.186.057

SUBZONA: NORTE – AREA: ESTERCUEL–LOS OLMOS

Rm = 15 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
LA CAÑIZARA	–	Subterráneo	8.319.829	4.659.105	2.083.276	1.399.145	845.986	330.698
		C. Abierto	5.134.645	4.925.383	4.925.383	–	–	–
		TOTAL	13.454.474	9.584.488	7.008.659	1.399.145	845.986	330.698
LA UMBRIA	–	Subterráneo	19.493.569	8.187.298	102.332	272.809	629.890	7.182.267
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	19.493.569	8.187.298	102.332	272.809	629.890	7.182.267
GARGALLO	–	Subterráneo	10.792.687	3.021.952	–	14.197	93.341	2.914.414
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	10.792.687	3.021.952	–	14.197	93.341	2.914.414
CAÑIZAR	–	Subterráneo	35.656.790	15.974.242	348.255	410.536	524.970	14.690.481
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	35.656.790	15.974.242	348.255	410.536	524.970	14.690.481
TOTAL AREA		Subterráneo	380.948.928	180.828.351	5.954.675	6.020.246	6.422.064	162.431.366
		C. Abierto	18.260.943	17.798.035	15.801.272	1.312.917	315.296	368.550
		TOTAL	399.209.871	198.626.386	21.755.947	7.333.163	6.737.360	162.799.916

SUBZONA: NORTE — AREA: ALCORISA–FOZ CALANDA

Rm = 15 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
TREMEDAL	—	Subterráneo	314.674.500	119.207.551	7.871.952	11.751.238	23.860.392	75.723.969
		C. Abierto	—	—	—	—	—	—
		TOTAL	314.674.500	119.207.551	7.871.952	11.751.238	23.860.392	75.723.969
CANTERO–SASO	—	Subterráneo	30.761.622	12.919.880	—	—	—	12.919.880
		C. Abierto	—	—	—	—	—	—
		TOTAL	30.761.622	12.919.880	—	—	—	12.919.880
FOZ CALANDA	ESTE	Subterráneo	9.991.961	4.383.973	1.885.941	1.213.755	501.237	783.040
		C. Abierto	8.968.042	6.456.990	6.456.990	—	—	—
		TOTAL	18.960.003	10.840.963	8.342.931	1.213.755	501.237	783.040
	OESTE	Subterráneo	41.047.510	18.101.952	5.839.356	6.740.368	3.744.347	1.777.881
		C. Abierto	9.482.758	4.950.000	4.950.000	—	—	—
		TOTAL	50.530.268	23.051.952	10.789.356	6.740.368	3.744.347	1.777.881
		Subterráneo	51.039.471	22.485.925	7.725.297	7.954.123	4.245.584	2.560.921
		C. Abierto	18.450.800	11.406.990	11.406.990	—	—	—
		TOTAL	69.490.271	33.892.915	19.132.287	7.954.123	4.245.584	2.560.921
TOTAL AREA		Subterráneo	396.375.593	154.613.356	15.597.249	19.705.361	28.105.976	91.204.770
		C. Abierto	18.450.800	11.406.990	11.406.990	—	—	—
		TOTAL	414.826.393	160.020.346	27.004.239	19.705.361	28.105.976	91.204.770

SUBZONA: ORIENTAL – AREA: CASTELLOTE

Rm = 15 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
SENO	–	Subterráneo	23.653.287	12.772.774	–	1.258.833	1.985.800	9.528.141
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	23.653.287	12.772.774	–	1.258.833	1.985.800	9.528.141
CASTELLOTE	C	Subterráneo	–	–	–	–	–	–
		C. Abierto	853.020	594.982	320.253	274.750	–	–
	(Corredor)	TOTAL	853.020	594.982	320.253	274.750	–	–
	NORTE–SUR	Subterráneo	83.731.672	27.752.769	1.893.337	6.626.899	15.432.176	3.800.357
		C. Abierto	2.972.779	2.118.997	–	2.118.997	–	–
	INFERIOR	TOTAL	86.704.451	29.871.766	1.893.337	8.745.896	15.432.176	3.800.357
		Subterráneo	83.731.672	27.752.769	1.893.337	6.626.899	15.432.176	3.800.357
		C. Abierto	3.825.799	2.713.979	320.253	2.393.726	–	–
		TOTAL	87.557.471	30.466.748	2.213.590	9.020.646	15.432.176	3.800.357
SANTOLEA	–	Subterráneo	28.546.248	16.978.105	–	2.360.313	4.147.021	10.470.771
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	28.546.248	16.978.105	–	2.360.313	4.147.021	10.470.771
TOTAL AREA		Subterráneo	135.931.207	57.503.648	1.893.337	10.246.045	21.564.997	23.799.269
		C. Abierto	3.825.799	2.713.979	320.253	2.393.726	–	–
		TOTAL	139.757.006	60.217.627	2.213.590	12.639.771	21.564.997	23.799.269

SUBZONA: OCCIDENTAL – AREA: ESCUCHA–CASTEL DE CABRA

Rm = 15 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
LA MUELA	SUPERIOR	Subterráneo	16.710.804	8.948.633	1.630.042	1.659.442	1.593.646	4.065.503
		C. Abierto	1.155.298	895.915	895.915	–	–	–
		TOTAL	17.866.102	9.844.548	2.525.957	1.659.442	1.593.646	4.065.503
	INFERIOR	Subterráneo	11.126.773	6.592.064	1.531.776	2.118.197	1.265.476	1.676.615
		C. Abierto	2.475.509	2.365.600	1.848.354	517.246	–	–
		TOTAL	13.602.282	8.957.664	3.380.130	2.635.443	1.265.476	1.676.615
		Subterráneo	27.837.577	15.540.697	3.161.818	3.777.639	2.859.122	5.742.118
		C. Abierto	3.630.807	3.261.515	2.744.269	517.246	–	–
		TOTAL	31.468.384	18.802.212	5.906.087	4.294.885	2.859.122	5.742.118
UTRILLAS	SUPERIOR	Subterráneo	25.078.905	12.639.768	–	–	–	12.639.768
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	25.078.905	12.639.768	–	–	–	12.639.768
	INFERIOR	Subterráneo	17.088.654	8.358.547	4.662.358	1.562.006	1.725.152	409.031
		C. Abierto	2.502.766	1.515.527	1.515.527	–	–	–
		TOTAL	19.591.420	9.874.074	6.177.885	1.562.006	1.725.152	409.031
		Subterráneo	42.167.559	20.998.315	4.662.358	1.562.006	1.725.152	13.048.799
		C. Abierto	2.502.766	1.515.527	1.515.527	–	–	–
		TOTAL	44.670.325	22.513.842	6.177.885	1.562.006	1.725.152	13.048.799

SUBZONA: OCCIDENTAL – AREA: ESCUCHA–CASTEL DE CABRA

Rm = 15 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
ESCUCHA OESTE	SUPERIOR	Subterráneo	79.282.760	40.309.597	8.591.390	11.693.441	3.635.841	16.388.925
		C. Abierto	1.262.017	943.680	210.081	733.599	–	–
		TOTAL	80.544.777	41.253.277	8.801.471	12.427.040	3.635.841	16.388.925
	INFERIOR	Subterráneo	86.786.558	45.548.902	22.185.026	12.837.161	6.139.207	4.387.508
		C. Abierto	2.516.027	1.636.589	1.541.999	94.590	–	–
		TOTAL	89.302.585	47.185.491	23.727.025	12.931.751	6.139.207	4.387.508
		Subterráneo	166.069.318	85.858.499	30.776.416	24.530.602	9.775.048	20.776.433
		C. Abierto	3.778.044	2.580.269	1.752.080	828.189	–	–
		TOTAL	169.847.362	88.438.768	32.528.496	25.358.791	9.775.048	20.776.433
ESCUCHA ESTE	SUPERIOR	Subterráneo	67.905.294	30.941.286	9.567.176	9.989.780	4.677.204	6.707.126
		C. Abierto	1.294.503	766.993	766.993	–	–	–
		TOTAL	69.199.797	31.708.279	10.334.169	9.989.780	4.677.204	6.707.126
	INFERIOR	Subterráneo	78.351.192	36.668.358	2.726.870	13.537.844	13.566.926	6.836.718
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	78.351.192	36.668.358	2.726.870	13.537.844	13.566.926	6.836.718
		Subterráneo	146.256.486	67.609.644	12.294.046	23.527.624	18.244.130	13.543.844
		C. Abierto	1.294.503	766.993	766.993	–	–	–
		TOTAL	147.550.989	68.376.637	13.061.039	29.527.624	18.244.130	13.543.844

SUBZONA: OCCIDENTAL – AREA: ESCUCHA–CASTEL DE CABRA

Rm = 15 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
PALOMAR	SUPERIOR	Subterráneo	27.387.067	16.637.641	2.663.089	1.757.796	1.772.513	10.444.243
		C. Abierto	1.131.943	833.111	370.272	197.087	55.541	210.211
		TOTAL	28.519.010	17.470.752	3.033.361	1.954.883	1.828.054	10.654.454
	INFERIOR	Subterráneo	32.917.557	18.960.413	–	–	273.184	18.687.229
		C. Abierto	1.045.072	752.452	–	–	104.993	647.459
		TOTAL	33.962.629	19.712.865	–	–	378.177	19.334.688
		Subterráneo	60.304.624	35.598.054	2.663.089	1.757.796	2.045.697	29.131.472
		C. Abierto	2.177.015	1.585.563	370.272	197.087	160.534	857.670
		TOTAL	62.481.639	37.183.617	3.033.361	1.954.883	2.206.231	29.989.142
CASTEL DE CABRA	SUPERIOR	Subterráneo	11.380.704	6.555.285	821.632	1.204.611	1.273.719	3.255.323
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	11.380.704	6.555.285	821.632	1.204.611	1.273.719	3.255.323
	INFERIOR	Subterráneo	15.476.535	8.914.484	1.047.536	818.091	1.672.275	5.376.582
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	15.476.535	8.914.484	1.047.536	818.091	1.672.275	5.376.582
		Subterráneo	26.857.239	15.469.769	1.869.168	2.022.702	2.945.994	8.631.905
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	26.857.239	15.469.769	1.869.168	2.022.702	2.945.994	8.631.905
TOTAL AREA		Subterráneo	469.492.803	241.074.978	55.426.895	57.178.369	37.595.143	90.874.571
		C. Abierto	13.383.135	9.709.867	7.149.141	1.542.522	160.534	857.670
		TOTAL	482.875.938	250.784.845	62.576.036	58.720.891	37.755.677	91.732.241

SUBZONA: OCCIDENTAL – AREA: RILLO–ALIAGA

Rm = 15 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
PORTALRUBIO	SUPERIOR	Subterráneo	34.054.441	12.259.599	–	–	–	12.259.599
		C. Abierto	7.211.568	5.639.447	704.930	1.057.397	1.057.397	2.819.723
		TOTAL	41.266.009	17.899.046	704.930	1.057.397	1.057.397	15.079.322
RILLO	SUPERIOR	Subterráneo	147.178.111	63.580.942	347.030	460.709	533.655	62.239.548
		C. Abierto	2.325.848	1.905.893	26.222	34.964	34.964	1.809.743
		TOTAL	149.503.959	65.486.835	373.252	495.673	568.619	64.049.291
	INFERIOR	Subterráneo	75.305.761	43.376.116	856.380	1.220.874	1.357.788	39.941.074
		C. Abierto	305.172	248.724	4.838	4.838	4.838	234.210
		TOTAL	75.610.933	43.624.840	861.218	1.225.712	1.362.626	40.175.284
		Subterráneo	222.483.872	106.957.058	1.203.410	1.681.583	1.891.443	102.180.622
		C. Abierto	2.631.020	2.154.617	31.060	39.802	39.802	2.043.953
		TOTAL	225.114.892	109.111.675	1.234.470	1.721.385	1.931.245	104.224.575
ALIAGA OESTE	SUPERIOR	Subterráneo	13.238.990	4.170.282	–	–	–	4.170.282
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	13.238.990	4.170.282	–	–	–	4.170.282
ALIAGA ESTE	SUPERIOR	Subterráneo	7.414.403	2.335.537	–	–	–	2.335.537
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	7.414.403	2.335.537	–	–	–	2.335.537
TOTAL AREA		Subterráneo	277.191.706	125.722.476	1.203.410	1.681.583	1.891.443	120.946.040
		C. Abierto	9.842.588	7.794.064	735.990	1.097.199	1.097.199	4.863.676
		TOTAL	287.034.294	133.516.540	1.939.400	2.778.782	2.988.642	125.809.716

SUBZONA: NORTE – AREA: ANDORRA–ARIÑO

Rm = 20 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
ARIÑO	P	Subterráneo	23.251.264	16.843.712	683.369	1.168.768	2.259.289	12.732.286
		C. Abierto	16.011.433	13.928.894	13.928.894	–	–	–
		TOTAL	39.262.697	30.772.606	14.612.263	1.168.768	2.259.289	12.732.286
INNOMINADA	K	Subterráneo	3.954.961	2.521.287	–	–	2.101.648	419.639
		C. Abierto	(1)	(1)	–	–	(1)	–
		TOTAL	3.954.961	2.521.287	–	–	2.101.648	419.639
	N–O	Subterráneo	11.998.903	6.361.059	2.594.711	556.578	1.023.163	2.186.607
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	–
		TOTAL	11.998.903	6.361.059	2.594.711	556.578	1.023.163	2.186.607
	P – Q – R	Subterráneo	38.969.274	20.432.859	16.312.962	2.421.952	1.138.934	559.011
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	–	–	–
		TOTAL	38.969.274	20.432.859	16.312.962	2.421.952	1.138.934	559.011
		Subterráneo	54.923.138	29.315.205	18.907.673	2.978.530	4.263.745	3.165.257
		C. Abierto	70.102.496	61.071.106	48.676.475	5.590.206	6.804.425	–
		TOTAL	125.025.634	90.386.311	67.584.148	8.568.736	11.068.170	3.165.257
UMBRAL	N–O	Subterráneo	–	–	–	–	–	–
		C. Abierto	5.805.000	5.805.000	5.805.000	–	–	–
		TOTAL	5.805.000	5.805.000	5.805.000	–	–	–

SUBZONA: NORTE – AREA: ANDORRA–ARIÑO

Rm = 20 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
OPORTUNA	O–L	Subterráneo	2.134.914	858.119	147.054	242.908	291.311	176.846
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	–	–	–
		TOTAL	2.134.914	858.119	147.054	242.908	291.311	176.846
	P	Subterráneo	52.620.979	33.887.042	12.627.297	9.479.670	6.033.635	5.746.440
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	–	–	–
		TOTAL	52.620.979	33.887.042	12.627.297	9.479.670	6.033.635	5.746.440
	Q – R	Subterráneo	13.437.291	8.722.057	4.447.376	1.934.540	1.152.552	1.187.589
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	–	–	–
		TOTAL	13.437.291	8.722.057	4.447.376	1.934.540	1.152.552	1.187.589
		Subterráneo	68.193.184	43.467.218	17.221.727	11.657.118	7.477.498	7.110.875
		C. Abierto	21.344.907	13.660.740	13.660.740	–	–	–
		TOTAL	89.538.091	57.127.958	30.882.467	11.657.118	7.477.498	7.110.875
ANDORRA NORTE	P	Subterráneo	15.444.990	8.120.644	2.886.127	2.228.719	1.388.588	1.617.210
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	15.444.990	8.120.644	2.886.127	2.228.719	1.388.588	1.617.210
ALLOZA	P	Subterráneo	18.183.871	13.109.832	–	–	766.245	12.343.587
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	18.183.871	13.109.832	–	–	766.245	12.343.587
ROMPETINAJAS	P	Subterráneo	5.548.512	4.052.141	2.270.616	408.686	224.421	1.148.418
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	5.548.512	4.052.141	2.270.616	408.686	224.421	1.148.418

SUBZONA: NORTE – AREA ANDORRA–ARIÑO

Rm = 20 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
TOTAL AREA	K–L–N–O	Subterráneo	18.088.778	9.740.465	2.741.765	799.486	3.416.122	2.783.092
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	–
		TOTAL	18.088.778	9.740.465	2.741.765	799.486	3.416.122	2.783.092
	P – Q – R	Subterráneo	167.456.181	105.168.287	39.227.747	17.642.335	12.963.664	35.334.541
		C. Abierto	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	–
		TOTAL	167.456.181	105.168.287	39.227.747	17.642.335	12.963.664	35.334.541
		Subterráneo	185.544.959	114.908.752	41.969.512	18.441.821	16.379.786	38.117.633
		C. Abierto	113.263.836	94.465.740	82.071.109	5.590.206	6.804.425	–
		TOTAL	298.808.795	209.374.492	124.040.621	24.032.027	23.184.211	38.117.633

(1) El tonelaje evaluado a Cielo Abierto es para el total de paquetes productivos de carbón.

SUBZONA: NORTE – AREA: ESTERCUEL–LOS OLMOS

Rm = 20 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
OLIETE	–	Subterráneo	55.004.776	24.752.149	–	–	–	24.752.149
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	55.004.776	24.752.149	–	–	–	24.752.149
OLIVAR	–	Subterráneo	91.194.974	54.716.984	–	–	–	54.716.984
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	91.194.974	54.716.984	–	–	–	54.716.984
CRIVILLEN	–	Subterráneo	71.492.491	32.171.621	–	–	286.312	31.885.309
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	71.492.491	32.171.621	–	–	286.312	31.885.309
ELVIRA	–	Subterráneo	8.059.559	3.868.586	1.030.810	935.773	925.408	976.595
		C. Abierto	10.909.359	10.909.359	6.601.493	1.930.722	1.202.586	1.174.558
		TOTAL	18.968.918	14.777.945	7.632.303	2.866.495	2.127.994	2.151.153
ESTERCUEL	–	Subterráneo	25.562.622	11.503.280	143.673	638.806	959.869	9.760.932
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	25.562.622	11.503.280	143.673	638.806	959.869	9.760.932
ROMULO	–	Subterráneo	22.495.919	8.773.409	883.335	1.104.163	894.416	5.891.495
		C. Abierto	8.342.080	8.095.801	7.367.396	600.261	128.144	–
		TOTAL	30.837.999	16.869.210	8.250.731	1.704.424	1.022.560	5.891.495
Z	–	Subterráneo	28.203.640	10.999.419	777.639	677.849	789.451	8.754.480
		C. Abierto	765.000	765.000	107.100	114.750	61.200	481.950
		TOTAL	28.968.640	11.764.419	884.739	792.599	850.651	9.236.430

SUBZONA: NORTE – AREA: ESTERCUEL–LOS OLMOS

Rm = 20 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
LA CAÑIZARA	–	Subterráneo	7.910.324	4.429.782	1.853.953	1.399.145	845.986	330.698
		C. Abierto	7.376.050	7.161.898	7.161.898	–	–	–
		TOTAL	15.286.374	11.591.680	9.015.851	1.399.145	845.986	330.698
LA UMBRIA	–	Subterráneo	19.493.569	8.187.298	102.332	272.809	629.890	7.182.267
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	19.493.569	8.187.298	102.332	272.809	629.890	7.182.267
GARGALLO	–	Subterráneo	10.792.687	3.021.952	–	14.197	93.341	2.914.414
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	10.792.687	3.021.952	–	14.197	93.341	2.914.414
CAÑIZAR	–	Subterráneo	35.656.790	15.974.242	348.255	410.536	524.970	14.690.481
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	35.656.790	15.974.242	348.255	410.536	524.970	14.690.481
TOTAL AREA		Subterráneo	375.867.351	178.398.722	5.139.997	5.453.278	5.949.643	161.855.804
		C. Abierto	27.392.489	26.932.058	21.237.887	2.645.733	1.391.930	1.656.508
		TOTAL	403.259.840	205.330.780	26.377.884	8.099.011	7.341.573	163.512.312

SUBZONA: NORTE – AREA: ALCORISA – FOZ CALANDA

Rm = 20 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
TREMEDAL	–	Subterráneo	314.674.500	119.207.551	7.871.952	11.751.238	23.860.392	75.723.969
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	314.674.500	119.207.551	7.871.952	11.751.238	23.860.392	75.723.969
CANTERO–SASO	–	Subterráneo	30.761.622	12.919.880	–	–	–	12.919.880
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	30.761.622	12.919.880	–	–	–	12.919.880
FOZ CALANDA	ESTE	Subterráneo	9.991.961	4.383.973	1.885.941	1.213.755	501.237	783.040
		C. Abierto	8.968.042	6.456.990	6.456.990	–	–	–
		TOTAL	18.960.003	10.840.963	8.342.931	1.213.755	501.237	783.040
	OESTE	Subterráneo	38.963.910	17.183.084	4.920.488	6.740.368	3.744.347	1.777.881
		C. Abierto	12.731.481	6.875.000	6.875.000	–	–	–
		TOTAL	51.695.391	24.058.084	11.795.488	6.740.368	3.744.347	1.777.881
		Subterráneo	48.955.871	21.567.057	6.806.429	7.954.123	4.245.584	2.560.921
		C. Abierto	21.699.523	13.331.990	13.331.990	–	–	–
		TOTAL	70.655.394	34.899.047	20.138.419	7.954.123	4.245.584	2.560.921
TOTAL AREA		Subterráneo	394.391.993	153.694.488	14.678.381	19.705.361	28.105.976	91.204.770
		C. Abierto	21.699.523	13.331.990	13.331.990	–	–	–
		TOTAL	416.091.516	167.026.478	28.010.371	19.705.361	28.105.976	91.204.770

SUBZONA: ORIENTAL – AREA: CASTELLOTE

Rm = 20 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
SENO	–	Subterráneo	23.653.287	12.772.774	–	1.258.833	1.985.800	9.528.141
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	23.653.287	12.772.774	–	1.258.833	1.985.800	9.528.141
CASTELLOTE	C	Subterráneo	–	–	–	–	–	–
		C. Abierto	1.304.856	929.710	537.992	391.718	–	–
	(Corredor)	TOTAL	1.304.856	929.710	537.992	391.718	–	–
	NORTE–SUR	Subterráneo	83.731.672	27.752.769	1.893.337	6.626.899	15.432.176	3.800.357
		C. Abierto	2.972.779	2.118.997	–	2.118.997	–	–
	INFERIOR	TOTAL	86.704.451	29.871.766	1.893.337	8.745.896	15.432.176	3.800.357
		Subterráneo	83.731.672	27.752.769	1.893.337	6.626.899	15.432.176	3.800.357
		C. Abierto	4.277.635	3.048.707	537.992	2.510.715	–	–
		TOTAL	88.009.307	30.801.476	2.431.329	9.137.614	15.432.176	3.800.357
SANTOLEA	–	Subterráneo	28.546.248	16.978.105	–	2.360.313	4.147.021	10.470.771
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	28.546.248	16.978.105	–	2.360.313	4.147.021	10.470.771
TOTAL AREA		Subterráneo	135.931.207	57.503.648	1.893.337	10.246.045	21.564.997	23.799.269
		C. Abierto	4.277.635	3.048.707	537.992	2.510.715	–	–
		TOTAL	140.208.842	60.552.355	2.431.329	12.756.760	21.564.997	23.799.269

SUBZONA: OCCIDENTAL – AREA: ESCUCHA–CASTEL DE CABRA

Rm = 20 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
LA MUELA	SUPERIOR	Subterráneo	15.047.188	8.057.767	1.162.773	1.505.737	1.526.173	3.863.084
		C. Abierto	2.916.904	2.358.151	1.730.715	234.316	98.280	294.840
		TOTAL	17.964.092	10.415.918	2.893.488	1.740.053	1.624.453	4.157.924
	INFERIOR	Subterráneo	10.389.591	6.114.370	1.194.908	1.977.371	1.265.476	1.676.615
		C. Abierto	3.811.285	3.717.600	2.914.179	803.421	–	–
		TOTAL	14.200.876	9.831.970	4.109.087	2.780.792	1.265.476	1.676.615
		Subterráneo	25.436.779	14.172.137	2.357.681	3.483.108	2.791.649	5.539.699
		C. Abierto	6.728.189	6.075.751	4.644.894	1.037.737	98.280	294.840
		TOTAL	32.164.968	20.247.888	7.002.575	4.520.845	2.889.929	5.834.539
UTRILLAS	SUPERIOR	Subterráneo	25.078.905	12.639.768	–	–	–	12.639.768
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	25.078.905	12.639.768	–	–	–	12.639.768
	INFERIOR	Subterráneo	19.591.420	9.874.074	6.177.885	1.562.006	1.725.152	409.031
		C. Abierto	2.913.523	1.808.579	1.808.579	–	–	–
		TOTAL	22.504.943	11.682.653	7.986.464	1.562.006	1.725.152	409.031
		Subterráneo	44.670.325	22.513.842	6.177.885	1.562.006	1.725.152	13.048.799
		C. Abierto	2.913.523	1.808.579	1.808.579	–	–	–
		TOTAL	47.583.848	24.322.421	7.986.464	1.562.006	1.725.152	13.048.799

SUBZONA: OCCIDENTAL – AREA: ESCUCHA–CASTEL DE CABRA

Rm = 20 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
ESCUCHA OESTE	SUPERIOR	Subterráneo	78.692.349	39.990.775	8.451.097	11.514.912	3.635.841	16.388.925
		C. Abierto	2.027.550	1.500.536	423.892	1.076.644	–	–
		TOTAL	80.719.899	41.491.311	8.874.989	12.591.556	3.635.841	16.388.925
	INFERIOR	Subterráneo	86.162.480	45.211.900	21.848.024	12.837.161	6.139.207	4.387.508
		C. Abierto	3.407.754	2.344.181	2.249.591	94.590	–	–
		TOTAL	89.570.234	47.556.081	24.097.615	12.931.751	6.139.207	4.387.508
		Subterráneo	164.854.829	85.202.675	30.299.121	24.352.073	9.775.048	20.776.433
		C. Abierto	5.435.304	3.844.717	2.673.483	1.171.234	–	–
		TOTAL	170.290.133	89.047.392	32.972.604	25.523.307	9.775.048	20.776.433
ESCUCHA ESTE	SUPERIOR	Subterráneo	67.644.773	30.819.363	9.445.253	9.989.780	4.677.204	6.707.126
		C. Abierto	1.735.503	1.020.476	1.020.476	–	–	–
		TOTAL	69.380.276	31.839.839	10.465.729	9.989.780	4.677.204	6.707.126
	INFERIOR	Subterráneo	78.351.192	36.668.358	2.726.870	13.537.844	13.566.926	6.836.718
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	78.351.192	36.668.358	2.726.870	13.537.844	13.566.926	6.836.718
		Subterráneo	145.995.965	67.487.721	12.172.123	23.527.624	18.244.130	13.543.844
		C. Abierto	1.735.503	1.020.476	1.020.476	–	–	–
		TOTAL	147.731.468	68.508.197	13.192.599	23.527.624	18.244.130	13.543.844

SUBZONA: OCCIDENTAL – AREA: ESCUCHA–CASTEL DE CABRA

Rm = 20 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
PALOMAR	SUPERIOR	Subterráneo	27.016.907	16.412.769	2.574.010	1.710.623	1.756.217	10.371.919
		C. Abierto	1.687.572	1.282.554	570.024	285.011	85.505	342.014
		TOTAL	28.704.479	17.695.323	3.144.034	1.995.634	1.841.722	10.713.933
	INFERIOR	Subterráneo	32.388.683	18.655.781	–	–	230.677	18.425.104
		C. Abierto	1.614.628	1.162.532	–	–	162.214	1.000.318
		TOTAL	34.003.311	19.818.313	–	–	392.891	19.425.422
		Subterráneo	59.405.590	35.068.550	2.574.010	1.710.623	1.986.894	28.797.023
		C. Abierto	3.302.200	2.445.086	570.024	285.011	247.719	1.342.332
		TOTAL	62.707.790	37.513.636	3.144.034	1.995.634	2.234.613	30.139.355
CASTEL DE CABRA	SUPERIOR	Subterráneo	11.380.704	6.555.285	821.632	1.204.611	1.273.719	3.255.323
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	11.380.704	6.555.285	821.632	1.204.611	1.273.719	3.255.323
	INFERIOR	Subterráneo	15.476.535	8.914.484	1.047.536	818.091	1.672.275	5.376.582
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	15.476.535	8.914.484	1.047.536	818.091	1.672.275	5.376.582
		Subterráneo	26.857.239	15.469.769	1.869.168	2.022.702	2.945.994	8.631.905
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	26.857.239	15.469.769	1.869.168	2.022.702	2.945.994	8.631.905
TOTAL AREA		Subterráneo	467.220.727	239.914.694	55.449.988	56.658.136	37.468.867	90.737.703
		C. Abierto	20.114.719	15.194.609	10.717.456	2.493.982	345.999	1.637.172
		TOTAL	487.335.446	255.109.303	66.167.444	59.152.118	37.814.866	91.974.875

SUBZONA: OCCIDENTAL – AREA: RILLO–ALIAGA

Rm = 20 m^3/t

SUBAREA	PAQUETE	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
PORTAL RUBIO	SUPERIOR	Subterráneo	32.878.441	11.836.239	–	–	–	11.836.239
		C. Abierto	9.985.248	8.063.087	1.007.886	1.511.829	1.511.829	4.031.543
		TOTAL	42.863.689	19.899.326	1.007.886	1.511.829	1.511.829	15.867.782
RILLO	SUPERIOR	Subterráneo	146.139.128	63.132.100	340.812	452.418	525.364	61.813.506
		C. Abierto	3.519.079	2.962.103	40.934	54.577	54.577	2.812.015
		TOTAL	149.658.207	66.094.203	381.746	506.995	579.941	64.625.521
	INFERIOR	Subterráneo	75.019.993	43.211.513	851.968	1.216.461	1.353.375	39.789.709
		C. Abierto	590.940	522.585	11.995	11.995	11.995	486.600
		TOTAL	75.610.933	43.734.098	863.963	1.228.456	1.365.370	40.276.309
		Subterráneo	221.159.121	106.343.613	1.192.780	1.668.879	1.878.739	101.603.215
		C. Abierto	4.110.019	3.484.688	52.929	66.572	66.572	3.298.615
		TOTAL	225.269.140	109.828.301	1.245.709	1.735.451	1.945.311	104.901.830
ALIAGA OESTE	SUPERIOR	Subterráneo	13.238.990	4.170.282	–	–	–	4.170.282
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	13.238.990	4.170.282	–	–	–	4.170.282
ALIAGA ESTE	SUPERIOR	Subterráneo	7.414.403	2.335.537	–	–	–	2.335.537
		C. Abierto	–	–	–	–	–	–
		TOTAL	7.414.403	2.335.537	–	–	–	2.335.537
TOTAL AREA		Subterráneo	274.690.955	124.685.671	1.192.780	1.668.879	1.878.739	119.945.273
		C. Abierto	14.095.267	11.547.775	1.060.815	1.578.401	1.578.401	7.330.158
		TOTAL	288.786.222	136.233.446	2.253.595	3.247.280	3.457.140	127.275.431

RESUMEN

ZONA "TERUEL" — Rm = 10 m^3/t

SUBZONA	AREA	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
NORTE	ANDORRA	Subterráneo	219.929.276	133.822.160	58.233.502	19.393.894	18.077.131	38.117.633
	–	C. Abierto	65.980.605	52.350.115	44.956.675	4.358.376	3.035.064	–
	ARIÑO	TOTAL	285.909.881	186.172.275	103.190.177	23.752.270	21.112.195	38.117.633
	ESTERCUEL	Subterráneo	383.866.204	182.196.823	6.805.190	6.366.103	6.496.658	162.528.872
	–	C. Abierto	9.765.523	9.270.067	8.397.610	502.208	153.289	216.960
	LOS OLMOS	TOTAL	393.631.727	191.466.890	15.202.800	6.868.311	6.649.947	162.528.832
	ALCORISA	Subterráneo	396.650.481	154.734.582	15.718.475	19.705.361	28.105.976	91.204.770
	–	C. Abierto	14.697.208	9.206.990	9.206.990	–	–	–
	FOZ CALANDA	TOTAL	411.347.689	163.941.572	24.925.465	19.705.361	28.105.976	91.204.770
		Subterráneo	1.000.454.961	470.753.565	80.757.167	45.465.358	52.679.765	291.851.275
		C. Abierto	90.443.336	70.827.172	62.561.275	4.860.584	3.188.353	216.960
		TOTAL	1.090.889.297	541.580.737	143.318.442	50.325.942	55.868.118	292.068.235
ORIENTAL	CASTELLOTE	Subterráneo	108.547.810	58.394.485	1.893.337	11.136.882	21.564.997	23.799.269
		C. Abierto	1.657.366	1.048.874	144.755	904.119	–	–
		TOTAL	110.205.176	59.443.359	2.038.092	12.041.001	21.564.997	23.799.269
	BELMONTE	Subterráneo	–	–	–	–	–	–
	–	C. Abierto	–	–	–	–	–	–
	BECEITE	TOTAL	–	–	–	–	–	–
		Subterráneo	108.547.810	58.394.485	1.893.337	11.136.882	21.564.997	23.799.269
		C. Abierto	1.657.366	1.048.874	144.755	904.119	–	–
		TOTAL	110.205.176	59.443.359	2.038.092	12.041.001	21.564.997	23.799.269

RESUMEN

ZONA "TERUEL"

Rm = 10 m^3/t

SUBZONA	AREA	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
OCCIDENTAL	ESCUCHA	Subterráneo	478.024.953	246.072.554	58.968.098	57.916.936	37.706.335	91.481.185
	—	C. Abierto	3.167.060	1.676.604	1.409.771	266.833	—	—
	CASTEL DE CABRA	TOTAL	481.192.013	247.749.158	60.377.869	58.183.769	37.706.335	91.481.185
	RILLO	Subterráneo	280.156.060	126.912.957	1.212.049	1.691.863	1.901.723	122.107.322
	—	C. Abierto	4.230.226	3.040.103	259.918	387.505	387.505	2.005.175
	ALIAGA	TOTAL	284.386.286	129.953.060	1.471.967	2.079.368	2.289.228	124.112.497
		Subterráneo	758.181.013	372.985.511	60.180.147	59.608.799	39.608.058	213.588.507
		C. Abierto	7.397.286	4.716.707	1.669.689	654.338	387..505	2.005.175
		TOTAL	765.578.299	377.702.218	61.849.836	60.263.137	39.995.563	215.593.682
TOTAL ZONA		Subterráneo	1.867.174.784	902.133.561	142.830.651	116.211.039	113.852.820	529.239.051
		C. Abierto	99.497.988	76.592.753	64.375.719	6.419.041	3.575.858	2.222.135
		TOTAL	1.966.772.772	978.726.314	207.206.370	122.630.080	117.428.678	531.461.186

RESUMEN

ZONA "TERUEL" — Rm = 15 m^3/t

SUBZONA	AREA	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
NORTE	ANDORRA	Subterráneo	187.722.286	116.258.677	43.319.437	18.441.821	16.379.786	38.117.633
	–	C. Abierto	106.939.903	90.143.743	77.749.112	5.590.206	6.804.425	–
	ARIÑO	TOTAL	294.662.189	206.402.420	121.068.549	24.032.027	23.184.211	38.117.633
	ESTERCUEL	Subterráneo	380.948.928	180.828.351	5.954.675	6.020.246	6.422.064	162.431.386
	–	C. Abierto	18.260.943	17.798.035	15.801.272	1.312.917	315.296	368.550
	LOS OLMOS	TOTAL	399.209.871	198.626.386	21.755.947	7.333.163	6.737.360	162.799.916
	ALCORISA	Subterráneo	396.375.593	154.613.356	15.597.249	19.705.361	28.105.976	91.204.770
	–	C. Abierto	18.450.800	11.406.990	11.406.990	–	–	–
	FOZ CALANDA	TOTAL	414.826.393	166.020.346	27.004.239	19.705.361	28.105.976	91.204.770
		Subterráneo	965.046.807	451.700.384	64.871.361	44.167.428	50.907.826	291.753.769
		C. Abierto	143.651.646	119.348.768	104.957.374	6.903.123	7.119.721	368.550
		TOTAL	1.108.698.453	571.049.152	169.828.735	51.070.551	58.027.547	292.122.319
ORIENTAL		Subterráneo	135.931.207	57.503.648	1.893.337	10.246.045	21.564.997	23.799.269
	CASTELLOTE	C. Abierto	3.825.799	2.713.979	320.253	2.393.726	–	–
		TOTAL	139.757.006	60.217.627	2.213.590	12.639.771	21.564.997	23.799.269
	BELMONTE	Subterráneo	–	–	–	–	–	–
	–	C. Abierto	–	–	–	–	–	–
	BECEITE	TOTAL	–	–	–	–	–	–
		Subterráneo	135.931.207	57.503.648	1.893.337	10.246.045	21.564.997	23.799.269
		C. Abierto	3.825.799	2.713.979	320.253	2.393.726	–	–
		TOTAL	139.757.006	60.217.627	2.213.590	12.639.771	21.564.997	23.799.269

RESUMEN

ZONA "TERUEL" Rm = 15 m^3/t

SUBZONA	AREA	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
OCCIDENTAL	ESCUCHA	Subterráneo	469.492.803	241.074.978	55.426.895	57.178.369	37.595.143	90.874.571
	—	C. Abierto	13.383.135	9.709.867	7.149.141	1.542.522	160.534	857.670
	CASTEL DE CABRA	TOTAL	482.875.938	250.784.845	62.576.036	58.720.891	37.755.677	91.732.241
	RILLO	Subterráneo	277.191.706	125.722.476	1.203.410	1.681.583	1.891.443	120.946.040
	—	C. Abiero	9.842.588	7.794.064	735.990	1.097.199	1.097.199	4.863.676
	ALIAGA	TOTAL	287.034.294	133.516.540	1.939.400	2.778.782	2.988.642	125.809.716
		Subterráneo	746.684.509	366.797.454	56.630.305	58.859.952	39.486.586	211.820.611
		C. Abierto	23.225.723	17.503.931	7.885.131	2.639.721	1.257.733	5.721.346
		TOTAL	769.910.232	384.301.385	64.515.436	61.499.673	40.744.319	217.541.957
TOTAL ZONA		Subterráneo	1.847.662.523	876.001.486	123.395.003	113.273.425	111.959.409	527.373.649
		C. Abierto	170.703.168	139.566.678	113.162.758	11.936.570	8.377.454	6.089.896
		TOTAL	2.018.365.691	1.015.568.164	236.557.761	125.209.995	120.336.863	533.463.545

RESUMEN

ZONA "TERUEL"

Rm = 20 m^3/t

SUBZONA	AREA	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
NORTE	ANDORRA	Subterráneo	185.544.959	114.908.752	41.969.512	18.441.821	16.379.786	38.117.633
	–	C. Abierto	113.263.836	94.465.740	82.071.109	5.590.206	6.804.425	–
	ARIÑO	TOTAL	298.808.795	209.374.492	124.040.621	24.032.027	23.184.211	38.117.633
	ESTERCUEL	Subterráneo	375.867.351	178.398.722	5.139.997	5.453.278	5.949.643	161.855.804
	–	C. Abierto	27.392.489	26.932.058	21.237.887	2.645.733	1.391.930	1.656.508
	LOS OLMOS	TOTAL	403.259.840	205.330.780	26.377.884	8.099.011	7.341.573	163.512.312
	ALCORISA	Subterráneo	394.391.993	153.694.488	14.678.381	19.705.361	28.105.976	91.204.770
	–	C. Abierto	21.699.523	13.331.990	13.331.990	–	–	–
	FOZ CALANDA	TOTAL	416.091.516	167.026.478	28.010.371	19.705.361	28.105.976	91.204.770
		Subterráneo	955.804.303	447.001.962	61.787.890	43.600.460	50.435.405	291.178.207
		C. Abierto	162.355.848	134.729.788	116.640.986	8.235.939	8.196.355	1.656.508
		TOTAL	1.118.160.151	581.731.750	178.428.876	51.836.399	58.631.760	292.834.715
ORIENTAL	CASTELLOTE	Subterráneo	135.931.207	57.503.648	1.893.337	10.246.045	21.564.997	23.799.269
		C. Abierto	4.277.635	3.048.707	537.992	2.510.715	–	–
		TOTAL	140.208.842	60.552.355	2.431.329	12.756.760	21.564.997	23.799.269
	BELMONTE	Subterráneo	–	–	–	–	–	–
	–	C. Abierto	–	–	–	–	–	–
	BECEITE	TOTAL	–	–	–	–	–	–
		Subterráneo	135.931.207	57.503.648	1.893.337	10.246.045	21.564.997	23.799.269
		C. Abierto	4.277.635	3.048.707	537.992	2.510.715	–	–
		TOTAL	140.208.842	60.552.355	2.431.329	12.756.760	21.564.997	23.799.269

RESUMEN

ZONA "TERUEL"

Rm = 20 m^3/t

SUBZONA	AREA	TIPO DE MINERIA	TONELAJE TEORICO (t)	TONELAJE EXPLOTABLE (t)				
				TOTAL	Muy probable	Probable	Posible	Hipotético
OCCIDENTAL	ESCUCHA	Subterráneo	467.220.727	239.914.694	55.449.988	56.658.136	37.468.867	90.337.703
	—	C. Abierto	20.114.719	15.194.609	10.717.456	2.493.982	345.999	1.637.172
	CASTEL DE CABRA	TOTAL	487.335.446	255.109.303	66.167.444	59.152.118	37.814.866	91.974.875
	RILLO	Subterráneo	274.690.955	124.685.671	1.192.780	1.668.879	1.878.739	119.945.273
	—	C. Abierto	14.095.267	11.547.775	1.060.815	1.578.401	1.578.401	7 330.158
	ALIAGA	TOTAL	288.786.222	136.233.446	2.253.595	3.247.280	3.457.140	127.275.431
		Subterráneo	741.911.682	364.600.365	56.642.678	58.327.015	39.347.606	210.282.976
		C. Abierto	34.209.986	26.742.384	11.778.271	4.072.383	1.924.400	8.967.330
		TOTAL	776.121.668	391.342.749	68.421.039	62.399.398	41.272.006	219.250.306
TOTAL ZONA		Subterráneo	1.833.647.192	869.105.975	120.323.995	112.173.520	111.348.008	525.260.452
		C. Abierto	200.843.469	164.520.879	128.957.249	14.819.037	10.120.755	10.623.838
		TOTAL	2.034.490.661	1.033.626.854	249.281.244	126.992.557	121.468.763	535.884.290

8.–ECONOMICIDAD DE LOS RECURSOS

INDICE

Págs.

8.–ECONOMICIDAD DE LOS RECURSOS *379*
8.1.– MINERIA SUBTERRANEA *383*
8.1.1.–Criterios de economicidad en explotaciones subterráneas *383*
8.1.2.–Tratamiento de los datos de lignitos negros. Resultados *389*
8.2.– MINERIA A CIELO ABIERTO *393*
8.2.1.–Criterios de economicidad en explotaciones a cielo abierto *393*

8.1.– MINERIA SUBTERRANEA

En el desarrollo del estudio se han expuesto las características geológicas y mineras más actualizadas –Síntesis Geológica y Síntesis Minera– de las Subzonas y Areas que comprenden esta ZONA. En función de ello se llega a definir los paquetes y/o capas de posible explotación, según los condicionantes impuestos, que sirven de base al cálculo de recursos –cubicación– llevada según la estimación de clasificación definida en su metodología.

Ello lleva, en principio, a definir la importancia de las Areas y Subzonas según el total de sus recursos carboníferos. No obstante, esto resulta insuficiente para unos objetivos más amplios pudiendo quedar en cierto modo complementados con una valoración económica que permita ordenar la prioridad de una nueva acción explotadora.

Es de indicar que, la valoración y el cálculo de rentabilidad de un yacimiento es puntual en dependencia intrínseca con las condiciones socioeconómicas y de mercado en el momento de su estudio. Por consecuencia, en un Inventario a escala nacional solamente se puede intentar, por el momento, definir una clasificación relativa del conjunto de recursos que integran las Areas, y en ocasiones por Subzonas, delimitaciones definidas desde el principio para minimizar el Estudio.

Para realizar este capítulo se toma como elemento de base el Indice de Economicidad, definido como la relación entre el precio de venta de los carbones térmicos al precio de coste técnico de explotación. El cálculo de este índice se puede llevar a cabo estableciendo una escala de valores para yacimienos conocidos y en explotación, relacionando su rentabilidad con una serie de parámetros, que, a su vez se han podido conocer o estimar en cada una de las Areas estudiadas. De esta forma, se llega a una ordenación por Areas, Subzonas o Zonas que indica, de forma relativa, las que presentan un mayor interés económico.

8.1.1.– Criterios de economicidad en explotaciones subterráneas

Datos de partida

Los datos de partida se recogieron principalmente de los Proyectos de Acción Convenida de la Minería del Carbón, Año 1981, en consecuencia, los datos son los reales en el año 1980. Estos proyectos siguen una normativa fijada por la Dirección General de Minas, por lo que tienen un tratamiento común con una descripción de índices uniforme.

Para cada una de las minas que presentaba su Proyecto de Acción Convenida se confeccionó una Ficha Resumen, según modelo que se adjunta, en donde se recogen los índices característicos convenientes a la programación informática.

El total de fichas base son 60, de ellas 57 corresponden a la minería de hulla y antracita, y 13 a los lignitos negros. Los datos representados en la ficha corresponden a: unos,

de carácter general –localización, empresa, definición en inventario y tipo de carbón– y otros específicos de la explotación como:

– Características del yacimiento: Número de capas y/o paquetes, potencia media, potencia total, pendiente, regularidad, hastiales, condiciones especiales y actual profundidad de las explotaciones.

– Características de los carbones: Humedad, cenizas, volátiles, azufre y poder calorífico superior. Estas propiedades se definen para los carbones brutos y vendibles según destinos, en caso de disponer con información precisa.

– Producción: Las producciones indicadas se refieren a la bruta –en bocamina–, vendible y su distribución según destinos –siderúrgico, térmico y otros–.

– Costes: Los datos recogidos para los precios de coste son: Personal (M. Obra directa, M. Obra indirecta, Costes Sociales, A. Sociales y Personal pasivo), suministros (madera, explosivos, energía eléctrica y varios), servicios (contratados y diversos) y monetarios o de capital (financieros y amortizaciones).

Indices de economicidad previa

Analizados los datos recogidos y realizadas pruebas con el conjunto de ellos se estima conveniente, para seguir una regla general, trabajar con los datos correspondientes a:

– Precio de venta, es el indicado por el carbón con destino a térmicas. La razón de centrarse en este único concepto es por ser el más controlado, ya que el destino de los carbones a resto es muy amplio e incontrolado generalmente. Por otra parte, la producción de carbón siderúrgico está muy definida y centralizada, correspondiendo a un bajo tanto por ciento del total nacional.

– Precio de coste, es el definido en la práctica como coste técnico o de explotación donde solamente incluyen los conceptos de personal y suministros. La causa de tal decisión es la aleatoriedad de formas para realizar el sistema de amortizaciones y pago de cargas financieras, así como la contabilización de servicios auxiliares –contratas– y conceptos que deben integrarse en gastos diversos cuya repercusión sea directa a la explotación.

Con estos dos valores se calcula el índice de economicidad previo, con referencia al año 1980, cuyo objetivo es conseguir una escala de economicidades relativa que permita, siguiendo un método simple y similar en todos los casos, encuadrar en ella los distintos casos de estudio.

Datos para el tratamiento estadístico

La finalidad del tratamiento estadístico era la obtención de un modelo matemático

ESTUDIO DE LA ECONOMICIDAD DE ZONAS MINERAS (CARBON)

EMPRESA ... ZONA ..... PROV...
SUBZONA ...

TIPO DE CARBON ...

CARACTERISTICAS DE LA EXPLOTACION

CAPAS

POT. MEDIA — POT. TOTAL
PENDIENTE — REGULARIDAD
HASTIALES — C. ESPECIAL.
PROFUNDIDAD

	SIDER.	TERMICO	RESTO	VENDIBLE	BRUTO
PRODUCCION ...					
HUMEDAD					
CENIZAS					
VOLATILES					
AZUFRE					
P.C.S.					
IND. HINCHAM.					
PRECIO VENDIBLE					
PR. COMO TERMICO					

COSTE PERS.

TOTAL	M.O.D.	M.O.I.	C. SOC.	A. SOC.	P. PASIVO

SUMINISTROS

TOTAL	MADERA	EXPLOS.	VARIOS	E.ELECTR.

SERVICIOS

TOTAL	CONTRAT.	DIVERSOS

MONETARIOS

TOTAL	C. FIN.	AMORT.

TOTAL COSTES ...

que explicara la dependencia existente entre la economicidad, establecida para cada una de las explotaciones, y una serie de parámetros geológicos con influencia sobre la misma.

El primer dato lo constituyen por tanto los índices de economicidad calculados con arreglo a los criterios ya expuestos. Los parámetros geológicos de los cuales se supone que depende más intensamente la economicidad son los siguientes:

- Potencia media
- Potencia total de carbón
- Número de capas
- Pendiente
- Regularidad
- Calidad de hastiales
- Profundidad
- Condiciones especiales
- Poder calorífico superior

Cada uno de estos parámetros han sido cuantificados en media para las diferentes explotaciones, lo cual, si bien puede conllevar un error de apreciación, implica también una estabilidad en orden a establecer la economicidad global, puesto que se parte de un número suficiente de apreciaciones históricas.

El número de explotaciones sobre las que se disponía de datos era inicialmente de sesenta, si bien cuando se revisó el índice de economicidad hubieron de ser eliminadas tres de ellas en razón de que destinaban su producción al mercado de "resto" sin que fuese posible por consiguiente calcular su economicidad como "térmico". En cualquier caso la producción de estas tres minas era reducida.

Cuando se hicieron los primeros tanteos de proceso estadístico, se detectó claramente la existencia de una heterogeneidad en la muestra que aconsejó tratar por separado las explotaciones de lignitos y hullas–antracitas. El proceso por tanto hubo de desdoblarse, tratándose por un lado 44 explotaciones de hulla y antracita y por otro lado 12 de lignito negro. Tanto en uno como en otro caso el número de variables era de 10, los nueve parámetros geológicos enumerados y la economicidad.

El análisis factorial

Entre los diferentes métodos de análisis de datos destaca por su potencia el análisis factorial en sus diversas modalidades. Con estas técnicas se pretende poner de manifiesto las correlaciones existentes entre las diferentes variables y las asociaciones entre distintos grupos de explotaciones. Si las agrupaciones de minas guardan una cierta relación con el reparto de economicidades, puede decirse que los parámetros geológicos introducidos en el análisis bastan para explicar esta última.

De acuerdo con la idea expuesta, el análisis factorial es susceptible de ser usado como filtro previo a la obtención de una fórmula paramétrica que, a su vez, sirve para estimar la economicidad de una explotación en función de los parámetros geológicos considerados.

Los métodos de análisis factorial utilizados han sido dos, el de las correspondencias y el conocido como modo R. El primero de ellos fue expuesto y desarrollado por Benzecri en "L'analyse des données" (tomo II), Editorial Dunod, 1973. El segundo es de uso común des-

de los años 50 para el análisis de grandes masas de datos. La diferencia entre uno y otro radica en el tipo de métrica que emplean: distancia χ^2 en el análisis de correspondencias (métrica probabilística) y distancia euclidiana en el modo R.

Los resultados en ambos casos son diferentes pero no contrapuestos. Esto era algo de esperar porque los datos disponibles para los distintos parámetros geológicos son de dos tipos: continuos, más adaptados al análisis en modo R (pendiente, potencia, profundidad,...) y, discontinuos, más propios para establecer métricas probabilísticas basadas en ocurrencias (regularidad, calidad de hastiales, ...).

Cabe señalar que un factor es un ente interpretable construido a partir de las variables iniciales (los parámetros geológicos) de acuerdo con unas reglas estadísticas y que tiene la particularidad de resumir, con mayor potencia y claridad que cualquiera de las variables primitivas, las diferencias y asociaciones que se dan entre las distintas muestras (las explotaciones).

La interpretación de un factor se lleva a cabo atendiendo a la contribución que realizan al mismo las distintas variables. La proyección de las minas en el plano de los factores permite conocer de modo sintético las agrupaciones existentes entre los puntos de la muestra.

Es de esperar lógicamente que dos minas semejantes, es decir, clasificadas conjuntamente por el análisis factorial, presenten economicidades similares, al menos atendiendo a los parámetros considerados.

Regresión lineal múltiple

Este procedimiento estadístico es de gran interés cuando se pretende realizar estimaciones de un parámetro desconocido pero que se supone ligado a otros parámetros de más fácil acceso. Cuando uno sólo de éstos no es suficiente para realizar estimaciones con un error aceptable, caso de regresión lineal simple, es preciso introducirlos simultáneamente en mayor número en la ecuación de estimación, con el fin de disminuir el error.

Como punto de partida es preciso contar con una serie completa de medidas, incluso del parámetro que posteriormente va a ser estimado, establecidas en los mismos objetos, es decir, en el presente estudio, establecidas en las mismas localidades mineras.

Supuesto ya el modelo lineal para la dependencia, los coeficientes que deberán aplicarse a los parámetros conocidos, así como el término independiente corrector, se establecen por el método de los mínimos cuadrados. Este método proporciona unas estimaciones insesgadas, es decir con errores de media nula y un error de estimación global mínimo en media, aunque no mínimo puntualmente, por lo que un punto anómalo afecta a la estimación de los demás, especialmente si no son muy numerosos.

Como medidas de control de la calidad que cabe esperar en las estimaciones se suelen aceptar:

- El coeficiente de correlación múltiple, que deberá ser lo más próximo posible a 1.

- El error típico de estimación que es precisamente la condición de mínimos cuadrados ($\Sigma\ (Y-Y^*)^2$, siendo Y^* los valores estimados con la ecuación establecida).

– El test F de análisis de la varianza que, caso de superar el umbral crítico exigido, permite aceptar la hipótesis de la existencia de regresión múltiple en la realidad. Este test compara la varianza de los datos de partida con la del residuo, a partir de la ecuación de regresión, debiendo resultar la primera significativamente mayor que la segunda caso de existir la dependencia lineal supuesta.

La ecuación resultante para realizar las previsiones es del tipo:

$$Y_i^* = \Sigma\, b_i\, x_i + C + \epsilon_i$$

siendo b_i los coeficientes de regresión que se aplicarán a los parámetros x_i, C el término independiente y ϵ_i un error puntual desconocido, y siendo $\Sigma\epsilon_i = 0$ y $\Sigma\epsilon_i^2$ mínimo.

La aplicación de esta ecuación proporciona las mejores estimaciones, supuesto un modelo de dependencia lineal.

8.1.2.– Tratamiento de los datos de lignitos negros. Resultados

El proceso de trabajo ha consistido en la aplicación conjugada de los programas para realizar el análisis factorial y la regresión, hasta que los resultados alcanzaran el grado deseable de coherencia, no sólo entre sí, sino con la realidad a explicar, es decir, con las diferencias entre las distintas explotaciones en cuanto a economicidad y características geológicas.

El análisis factorial de las correspondencias solamente resalta la presencia de un factor que recoge el 97 °/o del poder de clasificación de las distintas explotaciones de lignito. Dicho factor recae sobre la profundidad de la explotación que aparece asociada con las características especiales más desfavorables y, en menor grado, con la potencia media, al tiempo que se contrapone con las mejores calidades de carbón.

Es de señalar que, quizás en parte a causa de lo reducido de la muestra para una técnica basada en criterios probabilísticos, el A.F.C. carga demasiado el peso sobre un único factor en detrimento de una correcta y exhaustiva explicación de todos los fenómenos que conducen a las diferencias de economicidad. También el hecho de que la mayoría de las minas proceden de la misma zona geológica puede tener su influencia.

Sin embargo, se han proyectado las distintas explotaciones sobre el plano de los factores 1 y 2 y, como puede verse en la figura 1, existe una gradación muy clara, con economicidades crecientes hacia la parte izquierda del gráfico donde se sitúan las explotaciones más profundas.

Por otro lado, la aplicación del análisis factorial en modo R, A.F.R., ha hecho posible una mayor matización al poner de manifiesto la existencia real de tres factores principales bastante equilibrados en cuanto a sus importancias relativas para clasificar la muestra. Los dos primeros son en realidad un desdoblamiento del primer factor A.F.C. lo que facilita su interpretación.

El primer factor R señala la existencia de explotaciones caracterizadas por un mayor número de capas, con potencias moderadas y reducidas pero con buena regularidad y poder calorífico. El segundo factor recae sobre la profundidad que va asociada a características especiales desfavorables. Finalmente el tercer factor señala la existencia de algunas explotaciones con pocas capas de reducida pendiente y buenos hastiales.

El plano de proyección seleccionado para visualizar el reparto de economicidades es el de los factores 1 y 2, figura 3. La interpretación de este gráfico es más sencilla que en el caso del A.F.C. Puede apreciarse un bandeado, correspondiente a las líneas estimadas de isoeconomicidad que indican un crecimiento de éste hacia la parte inferior izquierda del gráfico. Aparece ahora claro que las minas profundas presentan mayor economicidad en razón de que van asociadas a una mayor potencia media de capa y no de paquete, a pesar de su menor P.C.S., regularidad e incluso sus peores hastiales, si bien la profundidad en si juega negativamente.

Aunque los resultados de ambos análisis no son coincidentes en razón de su distinta metodología, son bastante coherentes entre sí y el segundo A.F.R., supone una mayor matización. En cualquier caso ambos muestran la capacidad de los parámetros geológicos introducidos al análisis para explicar las variaciones de economicidad.

Como consecuencia de todo lo anterior se decidió el ajuste de un modelo de regresión múltiple para explicar la economicidad en función de los 9 parámetros geológicos analizados. El ajuste ha resultado ampliamente significativo al nivel del 1 °/o, presentando un coeficiente de correlación múltiple de 0,99 y un error típico de estimación del orden del 10 °/o sobre el valor medio de la economicidad de las explotaciones (la desviación tipo de ésta roza el 30 °/o).

El orden de importancia de las variables en cuanto a su contribución a la economicidad viene dado por el valor del coeficiente de regresión que resulta ser:

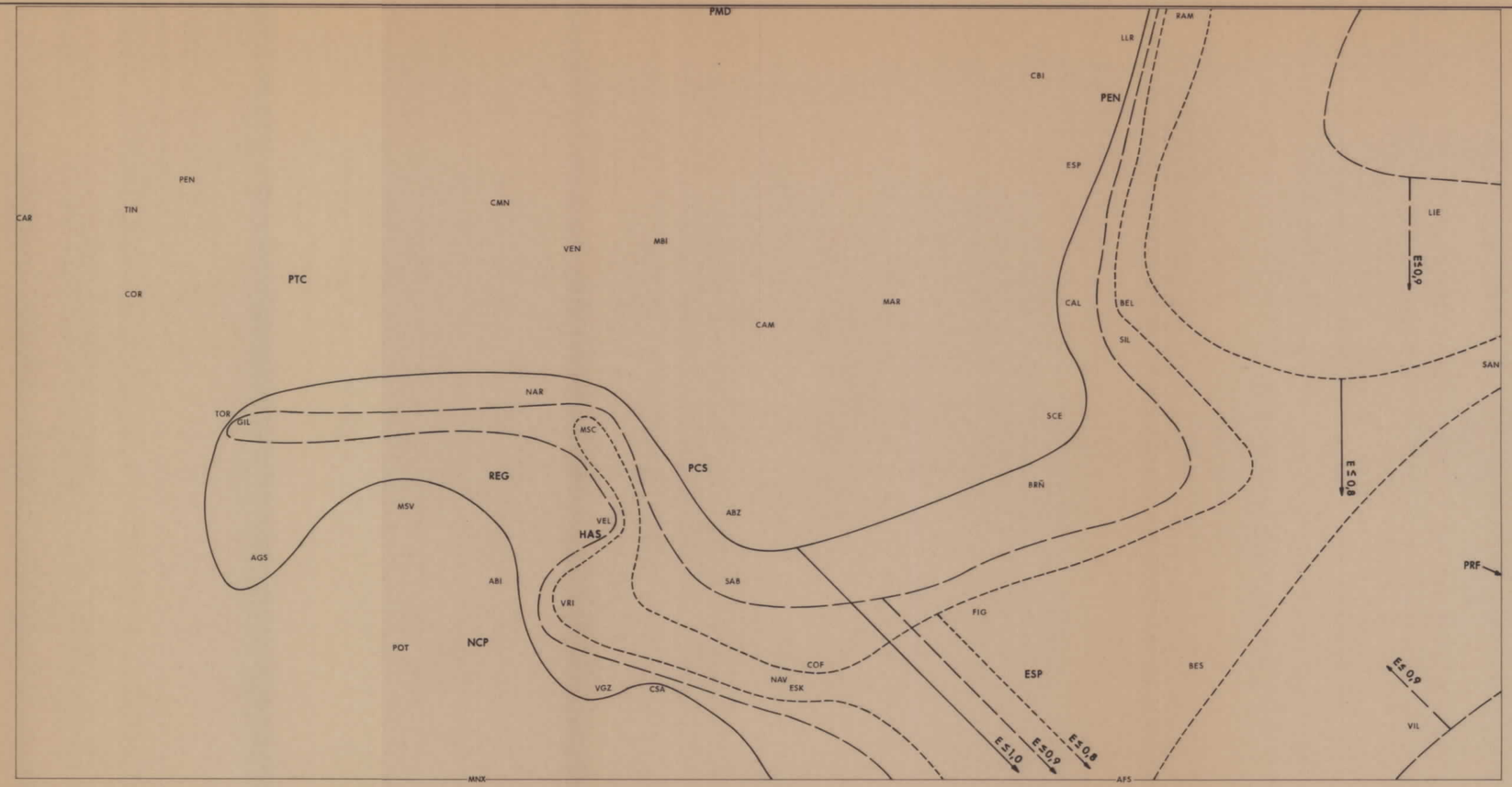
1° Profundidad (–0.255)
2° Número de capas (–0.119)
3° Características especiales (–0.077)
4° Potencia media (0.074)
5° Calidad de hastiales (–0.065)
6° Potencia total (0.036)
7° Pendiente (0.034)
8° Poder calorífico (0,016)
9° Regularidad (–0.0004)

Resulta sorprendente en principio, que la calidad de hastiales y la regularidad contribuyan, en media, negativamente a la economicidad. Ahora bien, la contribución de la regularidad es prácticamente nula y en el caso de los hastiales, la razón puede venir dada por su correlación negativa con la potencia media.

Sin embargo, dada la existencia de una componente aleatoria, que podría cifrarse en un 20 °/o y que no queda contemplada por los parámetros considerados, sino por aspectos propios de la explotación en marcha, cabe ensayar un test t de Student sobre la significación de los coeficientes de regresión. Ello calibrará la sistematización de las contribuciones esperadas a la economicidad, es decir, si un aumento favorable del valor de un parámetro contribuye casi indefectiblemente a un aumento de aquella, o si ésto es cierto sólo en media y menor grado a causa de las correcciones que puedan introducirse en la explotación.

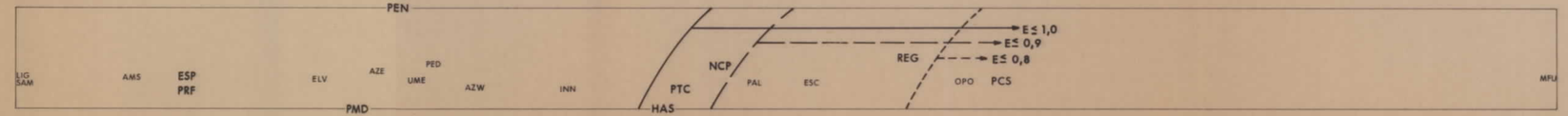
Ordenadas por su nivel de significación, es decir, por la sistematización de sus contribuciones, los parámetros quedan ordenados como sigue:

1° Características especiales (3.31)
2° Profundidad (2.72)
3° Potencia media (2.50)



HULLAS Y ANTRACITAS

E = Indice de Economicidad

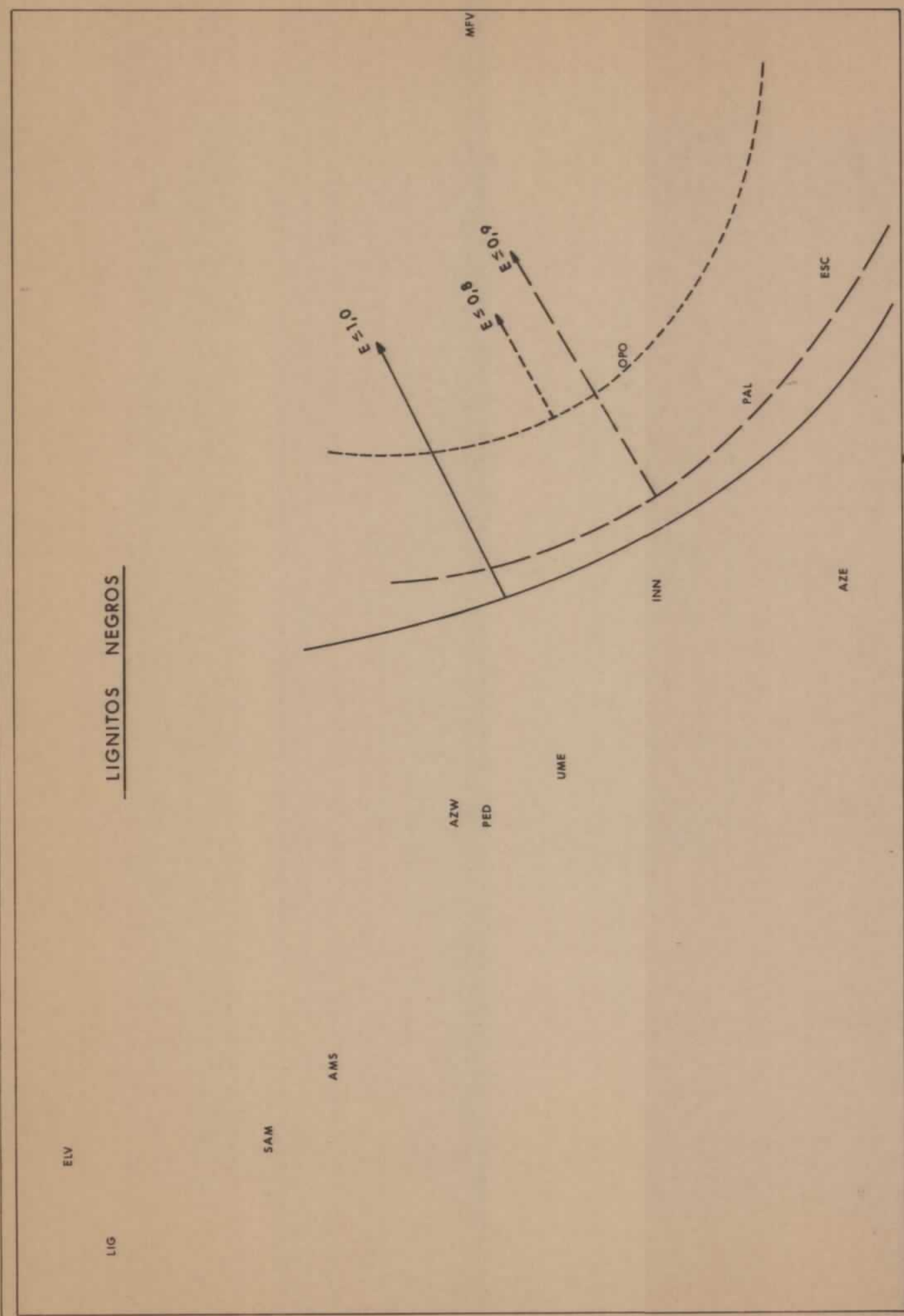


LIGNITOS

DIBUJADO O. Gil	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA Mayo - 83	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO R.A. MEDIO		
ESCALA	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1.981	CLAVE Nº 9.497
AUTOR IGME ENADIMSA	PROYECCION DE LAS EXPLOTACIONES SOBRE EL PLANO DE DOS FACTORES (A.F.C.) SEÑALANDO LINEAS DE ISOECONOMICIDAD	FIGURA 1

4º Número de capas (1.48)
5º Pendiente (1.42)
6º Potencia total (1.21)
7º Calidad de hastiales (0.75)
8º Poder calorífico (0.098)
9º Regularidad (0.005)

Lo anterior puede considerarse como indicativo de la facilidad de corrección de un parámetro desfavorable que será menor para los primeros de la lista y aumentará en proporción inversa al valor de t hacia el final de la misma. Es de señalar el ascenso en la lista de la variable "características especiales", el descenso en importancia de la calidad de los hastiales y la prácticamente nula significación de la regularidad.



DIBUJADO O. Gil	MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA	
FECHA Mayo - 83	INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA	IGME
COMPROBADO R.A. MEDIO		
ESCALA	PROYECTO ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON 1981	CLAVE Nº 9.497/2
AUTOR IGME ENADIMSA	PROYECCION DE LAS EXPLOTACIONES SOBRE EL PLANO DE DOS FACTORES (A.F.R.) SEÑALANDO LINEAS DE ISOECONOMICIDAD	FIGURA 3

8.2.– MINERIA A CIELO ABIERTO

8.2.1.– Criterios de economicidad en explotaciones a cielo abierto

Como ya se indicó en el apartado 7.2.1., la explotabilidad de los recursos cubicados a cielo abierto está directamente relacionada con la rentabilidad.

Se aborda en este capítulo la sistemática que debe llevar a la posibilidad de realizar una clasificación de los recursos de acuerdo con la rentabilidad que es de esperar de su explotación.

Para ello es preciso establecer unos criterios económicos que serán variables con el tiempo, con el tipo de estructura económica que corresponde al titular de la concesión minera donde se ubique el yacimiento y, naturalmente con las condiciones intrínsecas del propio yacimiento.

En los apartados siguientes se desarrollará la metodología que manejando unos parámetros básicos, permita llegar a representaciones gráficas de la relación entre beneficio por tonelada , ratio medio y reservas, cuya interpretación sea válida dentro del grado de aproximación de este trabajo.

Planteamiento del Problema

Se incluye a continuación un cuadro esquemático que recoge las variables que inciden en la explotabilidad a cielo abierto de una mina de carbón.

Explotabilidad del carbón a cielo abierto

– Parámetros

– Tipo de carbón ..... Lignito
(P_o = Precio venta para el carbón tipo, 1981) ..... (P_o = 1,1104 Pta/termia)

– Tipo de estéril – Arranque .... Perforación y voladura (Abrasividad, dureza)
Prevoladura y ripado
Ripado (°/o de ripabilidad)

– Transporte – Distancia a la Central Térmica.

Expresión del precio de coste de una tonelada de carbón "media" extraida a cielo abierto

La expresión del costo responde a la fórmula:

$$P = I + E.Rm + C + G.$$

donde: P = Precio de coste por tonelada de carbón extraido a cielo abierto, en pesetas.

I = Inversión en pesetas por tonelada de carbón con repercusión de gastos financieros.

E = Costo del metro cúbico de roca estéril, medido "in situ", sobre perfil, incluyendo (arranque, cargue y transporte a vertedero entre 500 y 1.500 m de distancia). Incluye así mismo la restitución de los terrenos afectados: nivelación, colocación de la tierra vegetal, obras auxiliares, etc.

Rm = Ratio medio que expresa el número de m^3 de roca estéril arrancados sobre perfil y puestos en vertedero dividido por las toneladas de carbón extraidas a lo largo de toda la explotación.

C = Coste de la operación de arranque, cargue sobre camión y transporte al primer almacenamiento de la tonelada de carbón "in situ".

G = Gastos Generales y de Supervisión imputables en pesetas a cada tonelada de carbón extraida a cielo abierto. Incluye los gastos de revegetación, reforestación o recultivo.

Variaciones en la Inversión I

Dentro del orden de valores medios que es posible considerar, se analiza a continuación la incidencia de los distintos sumandos que configuran la inversión I, expresando su repercusión en pesetas actuales (Diciembre 1981) por tonelada de carbón extraida.

Estos sumandos son:

1. Investigación minera (Sondeos y Calicatas)

2. Ingeniería

3. Adquisición de Terrenos

4. Infraestructura

5. Desmonte inicial

6. Imprevistos

1.– Investigación minera

Para las zonas claramente productivas se estima que las inversiones en investigación tendrán una repercusión de 30 Pta/t extraida en el capítulo de sondeos y de 5 Pta/t extraida por el de calicatas.

Naturalmente estas cifras son unicamente orientativas pero permiten una aproximación a las inversiones que serán precisadas en función del tonelaje cubicado.

2.– Ingeniería

Este concepto es muy variable pero se puede considerar una cantidad de 5 pesetas por tonelada de carbón total a extraer.

3.– Adquisición de terrenos

Se consideran tres tipos de terrenos diferentes cuyo coste de adquisición dará lugar a una repercusión por tonelada de carbón extraible de:

– Terreno Agrícola ..... 58 Pta
– Terreno Forestal ..... 30 Pta
– Terreno de Monte Bajo ..... 12 Pta

4.– Infraestructura

En este concepto se incluyen capítulos tales como accesos, modificaciones de la traída de aguas, desvío de líneas eléctricas, pistas, instalaciones, etc., que se integrarán en la inversión y se amortizarán durante la vida de la mina.

Atendiendo a la dimensión del yacimiento a explotar y de acuerdo con las experiencias existentes, se pueden cifrar los costes de infraestructura por tonelada de carbón a extraer, de acuerdo con la tabla siguiente:

– Explotaciones con reservas superiores a 10 Mt ..... 20 Pta
– Explotaciones con reservas entre 10 y 5 Mt ..... 25 Pta
– Explotaciones con reservas entre 5 y 1 Mt ..... 30 Pta
– Explotaciones con reservas inferiores a 1 Mt ..... 40 Pta

5.– Desmonte inicial

Este concepto es muy variable según el tipo de corta pero se distinguirán para simplificar tres grandes grupos de desmonte inicial que pueden considerarse representativos, a realizar generalmente en los tres primeros meses de trabajo:

a) Desmonte inicial pequeño

Se da en aquellos casos donde existen afloramientos y se trata de explotaciones de pequeña magnitud (menos de 100.000 t/año); la repercusión por tonelada se cifra en 76 Pta.

b) Desmonte inicial medio

Para profundidades de afloramientos inferiores a los 5 m y explotaciones medias (producción anual entre las 100 y las 600.000 t); la repercusión por tonelada se cifra en 69 Pta.

c) Desmonte inicial grande

Para profundidades superiores a los 5 m y explotaciones grandes (producción anual superior a las 600.000 t); la repercusión por tonelada se cifra en 62 Pta.

6.– Imprevistos

Se tomó un 10 °/o sobre la suma de los anteriores conceptos.

7.– Resumen de Inversiones

En el cuadro siguiente se recoge la inversión total por tonelada de acuerdo con los conceptos anteriores y los distintos casos considerados.

Se advierte que no se ha tenido en cuenta para la inversión el importante capítulo de bienes de equipo (gran maquinaria). En efecto, al calcular el coste de la tonelada de carbón se opera como si un contratista actuase en las operaciones de arranque, cargue y transporte y, por tanto, amortizará su inversión incluyendo este capítulo en su costo horario de la maquinaria empleada, quedando así incorporado al valor de E (precio del metro cúbico de roca "in situ" medido sobre perfil), al valor de C (precio del arranque y cargue de la tonelada de carbón) y al valor de T (transporte de la tonelada de carbón).

CUADRO RESUMEN DE INVERSIONES

INVESTIGACION (Pta/t)	INGENIERIA (Pta/t)	TERRENOS (Pta/t)	INFRAESTRUCTURA (Pta/t)	DESMONTE INICIAL (Pta/t)	IMPREVISTOS (Pta/t)	TOTAL (Pta/t)
SONDEOS: 30 CALICATAS: 5 INVESTIG.: 35	5	1ª Clase 58 Agrícola	> 10 Mt 20	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	15 14,5 13,5	209 201,5 193,5
			10–5 Mt 25	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	15,5 15 14	214,5 207 199
			5 – 1 Mt 30	Ped. 76 Med. 69 Gde. 62	16 15,5 14,5	220 212,5 204
			< 1 Mt 40	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	17 16,5 15,5	231 223,5 215,5
SONDEOS: 30 CALICATAS: 5 INVESTIG.: 35	5	2ª Clase 30 Forestal	> 10 Mt 20	Ped. 76 Med. 69 Gde. 62	14,5 13,5 13	180,5 172,5 165
			10–5 Mt 25	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	15 14 13,5	186 178 170,5
			5 – 1 Mt 30	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	15,5 14,5 14	191,5 183,5 176
			< 1 Mt 40	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	16,5 15,5 15	202,5 194,5 187
SONDEOS: 30 CALICATAS: 5 INVESTIG.: 35	5	3ª Clase 12 Monte Bajo	> 10 Mt 20	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	14 13 12,5	162 154 146,5
			10–5 Mt 25	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	14,5 13,5 13	167,5 159,5 152
			5 – 1 Mt 30	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	15 14 13,5	173 165 157,5
			< 1 Mt 40	Peq. 76 Med. 69 Gde. 62	16 15 14,5	184 176 168,5

Estudio sobre el valor de E

Dada la gran cantidad de factores que intervienen en el valor de E, se fijarán en pesetas actuales (Diciembre, 1981) una serie de precios indicativos que permitan seguir progresando en el estudio del coste de producción de la tonelada de carbón a cielo abierto.

Para la fijación de los precios máximo y mínimo en cada caso se han retenido los datos facilitados por las empresas operadoras a cielo abierto que la mayoría de las veces, sobre todo en explotaciones pequeñas, son contratistas ajenos a la propiedad minera.

Se distinguen tres tipos de explotaciones a cielo abierto con arreglo a la producción anual:

Producción Pequeña: Menos de 100.000 t/año.

Producción Media: Entre 100.000 t y 600.000 t/año.

Producción Grande: Más de 600.000 t/año.

A su vez, en cada uno de los casos enunciados pueden presentarse tres variantes con arreglo a la profundidad a la que lleguen las cortas.

Profundidad menor de 50 m.

Profundidad entre 50 y 100 m.

Profundidad mayor de 100 m.

Y por último, dentro de cada caso considerado variarán los precios del m^3 "in situ" sobre perfil atendiendo al tipo de arranque que se utilice y que esquemáticamente se puede resumir en uno de los cinco casos siguientes:

TIPO DE ARRANQUE
1. Con Perforación y Voladura
2. Con Prevoladura y Ripado
3. Con Ripado

Con estas premisas, los valores de E en Pta por m^3 sobre perfil incluyendo arranque, cargue y transporte a vertedero (distancia media 500 m–1.500 m) se sitúan entre máximo y mínimo dentro del CUADRO siguiente.

Teniendo en cuenta que el valor de E viene multiplicado por Rm (ratio medio), el sumando E.Rm es, con mucho, el de más peso en la expresión del precio de coste P y, por tanto, la diferencia que puede producirse como consecuencia de la variación entre los valores mínimos y máximos de E para un mismo caso es realmente importante y en ocasiones superior al margen bruto de la tonelada de carbón.

Notas sobre los valores de C, T, G y F

Recordemos que C es el precio de coste de la operación de arranque, cargue sobre camión y transporte al primer stock de la tonelada de carbón "in situ".

CUADRO VARIACIONES DE E (en Pta/m^3) EN DICIEMBRE 81

PRODUCCION	PROFUNDIDAD	TIPO DE ARRANQUE	COSTO E (Pta/m^3)	
			MINIMO	MAXIMO
PEQUEÑA <100.000 t/año	< 50 m	PERFORACION Y VOLADURA	180	259
		PREVOLADURA Y RIPADO	165	238
		RIPADO	150	216
	50 – 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	195	281
		PREVOLADURA Y RIPADO	180	259
		RIPADO	165	238
	> 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	210	302
		PREVOLADURA Y RIPADO	195	281
		RIPADO	180	259
MEDIA >100.000 <600.000 t/año	< 50 m	PERFORACION Y VOLADURA	165	238
		PREVOLADURA Y RIPADO	150	216
		RIPADO	135	194
	50 – 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	180	259
		PREVOLADURA Y RIPADO	165	238
		RIPADO	150	216
	> 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	195	281
		PREVOLADURA Y RIPADO	180	259
		RIPADO	165	238
GRANDE >600.000 t/año	< 50 m	PERFORACION Y VOLADURA	150	216
		PREVOLADURA Y RIPADO	135	194
		RIPADO	120	173
	50 – 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	165	238
		PREVOLADURA Y RIPADO	150	216
		RIPADO	135	194
	> 100 m	PERFORACION Y VOLADURA	180	259
		PREVOLADURA Y RIPADO	165	238
		RIPADO	150	216

Suponiendo que esta operación se efectúa por contrato, su precio oscila entre las 250 Pta/t en los tajos de capas anchas y gran producción y las 350 Pta/t en las capas estrechas y tajos más cortos donde los tiempos muertos de las máquinas influyen más.

Dado el orden de precisión admisible en este trabajo se tomará un valor medio para C igual a 300 Pta/t, en pesetas de Diciembre 1981.

En cuanto al valor de T, tomamos un valor comprendido entre 5 y 8 Pta por t y km en proporción inversa a la distancia total.

Los Gastos Generales y de Supervisión G de la operación a cielo abierto, los valoramos en un 10 °/o de los costes de explotación propiamente dichos.

Por último, en el concepto de Gastos Financieros incide la propia estructura financiera de la propiedad concesionaria de la mina. Lo estimaremos incrementando en un 50 °/o el valor de I.

Fórmula de revisión temporal que actualiza los costes de la explotación

Hasta aquí se ha pasado revista a los distintos conceptos que intervienen en el precio de coste P de la tonelada de carbón "media" extraida a cielo abierto.

$$P = I + E.Rm + C + T + G$$

Con los criterios generalistas aplicados, los distintos sumandos tienen las siguientes variaciones, anteriormente cifradas, siempre por tonelada de carbón.

I = inversión y gastos financieros en Pta/t carbón ..... entre 206 Pta y 282 Pta

E = precio del m^3 de roca estéril "in situ" medido sobre perfil, arrancado, cargado y puesto en escombrera .... entre 120 Pta y 303 Pta

C = precio por t de carbón del arranque y cargue sobre camión ..... entre 250 Pta y 350 Pta

T = precio por tonelada y kilómetro (transporte de mina a Central Térmica ..... entre 5 Pta y 8 Pta

G = Gastos Generales y Supervisión ..... entre 150 Pta y 330 Pta

Todos estos precios se han establecido en pesetas de Diciembre 1981 y deberán revisarse anualmente.

El problema de fijar unos criterios de revisión de precios en nuestro país, donde la inflación es una realidad difícilmente dominable y de pronóstico muy complejo en su evolución futura, es realmente importante.

Existen distintas fórmulas de revisión, en función de las diferentes zonas de España, de los distintos contratistas y de la mayor o menor importancia que tengan las características intrínsecas del criadero, la empresa operadora, etc.

Se acepta que la estructura de costes en minería a cielo abierto de carbón puede estimarse de acuerdo con la siguiente composición:

Mano de Obra y Cargas sociales	24 °/o, valor medio entre	20–28
Energía, combustibles y lubricantes	23 °/o, valor medio entre	19–27
Materiales	24 °/o, valor medio entre	20–28
Costes de capital	29 °/o, valor medio entre	25–33
	100	84–116

En consecuencia la fórmula polinómica de revisión sería:

$$P_n = P_o \left[0{,}24 \frac{MO_n}{MO_o} + 0{,}23 \frac{E_n}{E_o} + 0{,}24 \frac{M_n}{M_o} + 0{,}29 \frac{C_n}{C_o} \right]$$

Los P_o, MO_o, E_o, M_o y C_o corresponden a Diciembre 81 y los P_n, MO_n, E_n, M_n y C_n corresponderán a las distintas revisiones que se produzcan en los años sucesivos.

La dificultad de aplicación de la fórmula estriba fundamentalmente en que las revisiones de los distintos índices no suelen ser simultáneas y también en la evidente disparidad de criterios al publicarse oficialemente las variaciones de los mismos.

A pesar de todo debe quedar constancia de que los precios hay que actualizarlos cada año en lo que al coste de la tonelada se refiere, pero naturalmente para el estudio de la economicidad que es el objetivo de este trabajo hay que seguir de cerca la evolución del precio oficial de venta del carbón térmico, cuya variación anual histórica se conoce perfectamente, pero además está el carbón siderúrgico y el carbón de usos domésticos y otros, cuyo precio viene fijado por las fuerzas que intervienen en el mercado.

Precio de venta del carbón térmico y establecimiento del beneficio B por tonelada de carbón explotado a cielo abierto

Para los lignitos, es la termia (T = 1.000 kcal), la unidad energética que se paga al precio oficial, contemplándose los poderes caloríficos superior e inferior del carbón.

En Enero 1982, Pv_o = 1,1104 Pta/termia para los lignitos de esta cuenca.

El valor de referencia Pv_o se incrementa para todas aquellas empresas mineras acogidas al Régimen de Convenios a Medio Plazo de 1982 en un 2,5 °/o sobre el Pv.

Conocido el precio de venta, Pv, de la tonelada de carbón, la expresión del beneficio, B, viene dada por:

$$B = Pv - P$$

siendo P el precio de costo dado por la expresión

$$P = I + E.Rm + C + T + G$$

de donde

$$B = Pv - I - E.Rm - C - T - G$$

De entre todas las formas de analizar matemáticamente el beneficio B en pesetas por tonelada de carbón, que en definitiva es la esencia de la economicidad, parece práctico adoptar el siguiente criterio.

Para la aplicación práctica de la fórmula a un caso dado se determinan los valores de Pv, I, C, T y G, que pueden agruparse en una constante única tomando la expresión anterior la forma:

$$B = K - E.Rm$$

que se trata de una recta situada en el cuarto cuadrante de ecuación

$$y = K - E.x$$

de tal manera que variando el ratio medio se obtienen en el eje de ordenadas los diferentes beneficios, gráfico nº 1 (Figura 4).

Con ello, si se parte de un ratio medio bajo, R_1, se obtiene un beneficio por tonelada, B_1, alto y al ir variando el Rm (o lo que es lo mismo, haciendo crecer la corta en profundidad) el beneficio B por tonelada irá disminuyendo.

A su vez para una corta dada es posible dibujar familias de rectas con un K fijada, haciendo variar la E (pendiente de la recta $tg\alpha = E$) y estudiar así las variaciones que se obtienen en los beneficios por tonelada para distintos valors de E. Gráfico nº 2, (Figura 4).

En efecto al disminuir E ($tg\alpha$) el punto Q se desplaza hacia la derecha sobre el eje de abcisas y como el punto P permanece fijo (K = constante), para un mismo Rm varían las ordenadas de B (B_1, B_2 y B_3) dando beneficios crecientes por tonelada de carbón.

Hay que advertir que, en función de las simplificaciones introducidas, las cifras que se obtienen deben ser tomadas unicamente con carácter indicativo y que, por supuesto, el resultado nunca puede evitar la realización de un estudio completo de la corta que se analiza, cuya geometría y proyecto de ejecución serán los que den el Rm en cada caso.

Representación gráfica de las reservas en función del Beneficio por tonelada

Partiendo de los gráficos anteriores y de los establecidos en el apartado 7.2.1., que relacionan las reservas con los ratios medios, es posible dibujar un nuevo gráfico tal como el que se representa en la Figura 5 en el que se recogen, para un yacimiento dado, las reservas de carbón (t), los beneficios por tonelada (B) y los ratios medios (Rm) a que corresponden los anteriores.

Fig. 4

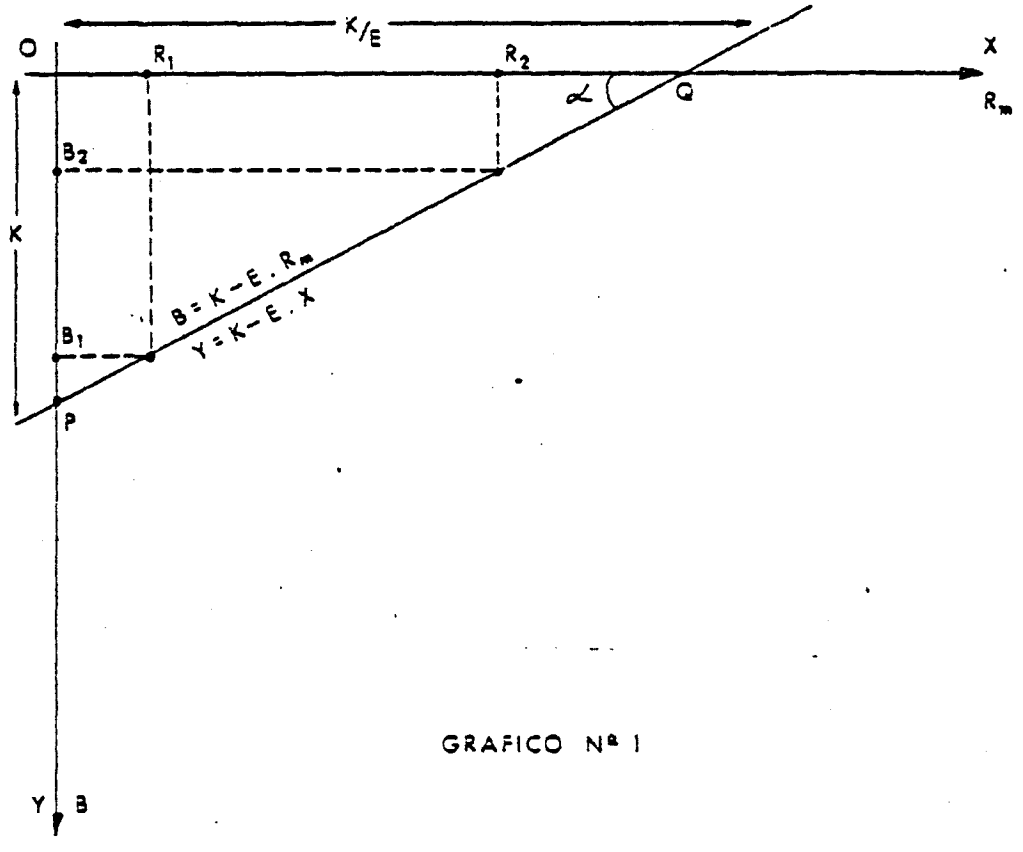


GRAFICO Nº 1

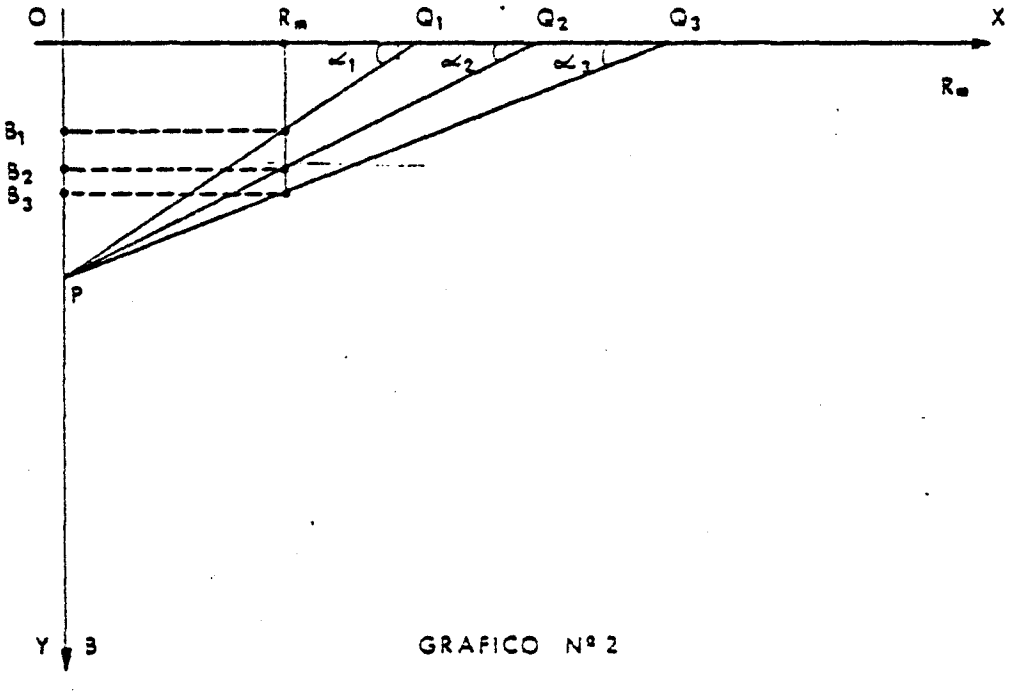
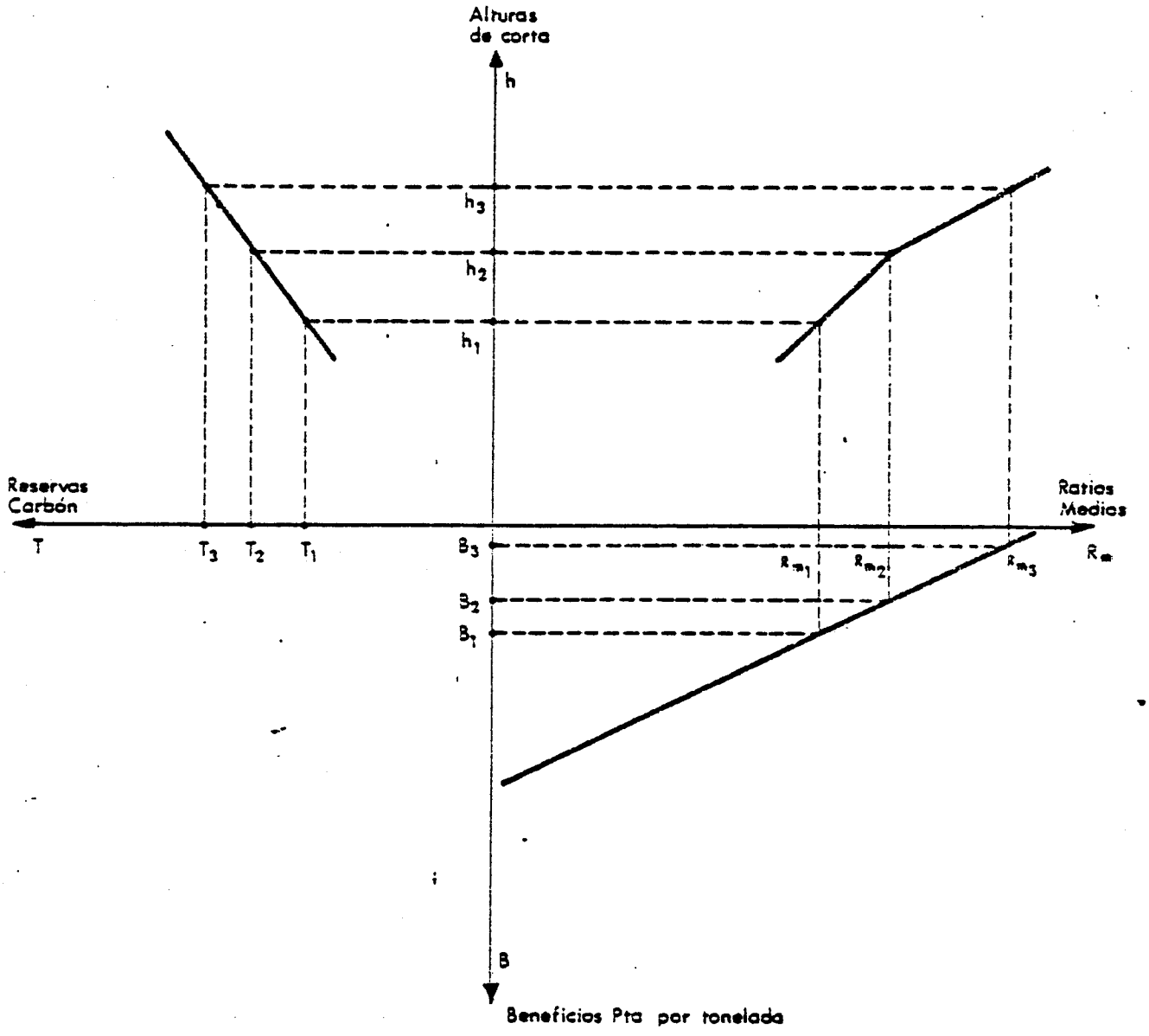


GRAFICO Nº 2

Fig. 5


Alturas de corta
h
h_3
h_2
h_1
Reservas Carbón
T
T_3
T_2
T_1
Ratios Medios
R_m
R_{m_1}
R_{m_2}
R_{m_3}
B_3
B_2
B_1
B
Beneficios Pta por tonelada

9.– SISTEMAS DE CLASIFICACION Y ACTUALIZACION

INDICE

Págs.

9.–SISTEMAS DE CLASIFICACION Y ACTUALIZACION *407*
9.1.– ESTUDIO DEL SISTEMA DE CLASIFICACION DE LOS RECURSOS *411*
9.2.– ANALISIS DEL SISTEMA DE ACTUALIZACION *416*
9.3.– DESCRIPCION TECNICA DEL SISTEMA INFORMATICO UTILIZADO PARA LA GESTION DEL FICHERO DE UNIDADES DE CUBICACION *417*

9.1.– ESTUDIO DEL SISTEMA DE CLASIFICACION DE LOS RECURSOS

La mera enunciación de las cifras absolutas de los tonelajes cubicados en una determinada Zona, si bien indica su potencialidad en carbón, no permite un análisis más preciso de la misma, por lo cual se ha considerado de interés el establecer un método que permita la clasificación de dichos tonelajes en función de los distintos parámetros que los caracterizan y que facilite, asimismo, la posibilidad de integración de los resultados obtenidos en las diferentes zonas.

Para ello, a la vista del volumen del trabajo y basándose en la experiencia adquirida en la confección del anterior Inventario de 1978, se ha considerado preciso contar con el apoyo de un tratamiento mediante ordenador que facilite la agrupación o desglose de las cifras de recursos, de acuerdo con las necesidades que se presenten.

Los parámetros que se han considerado de mayor interés son los recogidos en la ficha adjunta que hacen especial hincapié en las características físicas del yacimiento: profundidad, potencia, pendiente, calidad del carbón, etc.; y en los previsibles resultados económicos que podrán obtenerse en su explotación.

En las fichas se establece también una diferenciación de los tonelajes en cuanto a su forma previsible de explotación, es decir según se realice mediante minería subterránea o a cielo abierto, considerando en todos los casos en que ha dado lugar los tres Ratios Medios a que se han referido las cubicaciones efectuadas. La nomenclatura empleada en las fichas para establecer esta clasificación ha sido la siguiente:

– Todas aquellas que se refieren a tonelajes explotables por minería subterránea llevan la clave T_S acompañada de:

  T_1 cuando se refiere a paneles que en ningún caso son explotables a cielo abierto.

  T_2.x en aquellos casos en que dicho panel puede ser total o parcialmente explotado a cielo abierto.

  x toma diferentes valores según el grado de aprovechamiento a cielo abierto que se contempla:

  x = 0 ($T_{2.0}$) prevé toda la explotación por minería subterránea.

  x = 15 (T_{2-15}) prevé una explotación a cielo abierto hasta un ratio medio menor o igual a 15.

  x = 20 (T_{2-20}) prevé una explotación a cielo abierto hasta un ratio medio menor o igual a 20.

  x = 25 (T_{2-25}) prevé una explotación a cielo abierto hasta un ratio medio menor o igual a 25.

ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE RECURSOS NACIONALES DE CARBON

T8	TA	T1	T2 0	T2 15	T2 20	T2 25	T3 15	T3 20	T3 25

ZONA	SUBZONA	PRV

AREA	X	Y

SUBAREA	X	Y

PAQUETE	CAPA

RAMA

REFERENC. PLANO	

EXPLOTADOR O CONCESION.1	EXPLOTADOR O CONCESION.2	EXPLOTADOR O CONCESION.3

DISTANCIA A LA CENTRAL (KM)

CARACTERISTICAS DEL CARBON VENDIBLE :

CLASE DE CARBON

MATERIAS VOLATILES

P.C.S.

VENDIBLE/BRUTO

IND. HINCHAMIENTO

HUMEDAD

CENIZAS

CONT. AZUFRE

PESO ESPEC.

CUBICACION :

FECHA	PROFUNDIDAD

	TOTAL	M.PROBABLE	PROBABLE	POSIBLE	HIPOTETICO
SUPERFICIE M2					
PENDIENTE					
POTENCIA MEDIA M					
TONELAJE TEORICO t					
COEF.SIMULTANEIDAD					
COEF.EXPLOTACION					
COEF.FALLAS ESTER.					
TONELAJE EXPLOTABLE t					

PRECIO DE COSTO

PRECIO DE VENTA

– Todas aquellas que se refieren a tonelajes explotables por minería a cielo abierto llevan la clave T_A acompañada de:

$T_{2.x}$ en aquellos casos en que dicho panel puede ser total o parcialmente explotado a cielo abierto; x puede tomar valores de 15,20 ó 25, dependiendo del ratio medio que alcance la explotación.

$T_{3.x}$ en aquellos casos en que no existe posibilidad de explotación subterránea, variando x igualmente de 15 a 25.

El proceso a que se han sometido estas fichas, permite la clasificación de los tonelajes considerados en función de cualquiera de los parámetros que figuran en ellas y asimismo en el campo delimitado por la conjunción de varios de ellos.

Algunas de las clasificaciones posibles se incluyen a continuación, habiéndose optado por aquellas que "a priori" presentan un mayor interés, sin embargo, se quiere poner de manifiesto que por el mismo procedimiento es posible conseguir cualquier otro agrupamiento.

Las clasificaciones que se incluyen son:

– Tonelaje máximo cubicado en la Zona y clasificado según su grado de probabilidad.

Corresponderá al que se puede obtener mediante una explotación máxima a cielo abierto y el remanente subterráneo.

$$(T_S\ T_1 + T_S\ T_{2\text{-}25} + T_A\ T_{2\text{-}25} + T_A\ T_{3\text{-}25}).$$

– Tonelaje máximo explotable por minería subterránea, clasificado según su grado de probabilidad.

$$(T_S\ T_1 + T_S\ T_{2\text{-}0})$$

– Tonelaje máximo explotable por minería a cielo abierto, para los diferentes ratios clasificado según su grado de probabilidad.

$$[(T_A\ T_{2\text{-}15} + T_A\ T_{3\text{-}15});(T_A\ T_{2\text{-}20} + T_A\ T_{3\text{-}20});(T_A\ T_{2\text{-}25} + T_A\ T_{3\text{-}25})]$$

– Tonelaje máximo explotable por minería subterránea clasificado en función de la potencia media de las capas.

$$(T_S\ T_1 + T_S\ T_{2\text{-}0})$$

– Tonelaje máximo explotable por minería subterránea clasificado en función de la pendiente media de las capas.

$$(T_S\ T_1 + T_S\ T_{2\text{-}0})$$

– Tonelaje máximo explotable para una relación dada entre el precio de venta y el precio de coste, para los diferentes ratios.

9.2.– ANALISIS DEL SISTEMA DE ACTUALIZACION

Se trata de conseguir, mediante un tratamiento matemático de los parámetros básicos, que las informaciones que se produzcan con posterioridad a la finalización del actual Inventario puedan ser incorporadas, a fin de mantener la vigencia del mismo de tal forma que se le confiera un carácter dinámico que facilite su puesta al día.

En principio se plantearon dos vías para alcanzar este objetivo cuya viabilidad fue objeto de estudio:

a) Actualización, mediante la inclusión en un programa de ordenador, de los nuevos datos aportados y cálculo automatizado de las nuevas cubicaciones.

b) En el caso de que se produzcan variaciones que afecten a determinadas áreas –o unidades de cubicación– introducción en el banco de datos, mediante un programa adecuado, de dichas áreas recalculadas manualmente y proceso posterior mediante ordenador.

La primera de estas soluciones ha debido ser desechada debido a que, aunque en principio parece ofrecer una mejor respuesta al problema que se plantea se presenta la dificultad de que pasar a una cubicación de capas de carbón a partir de datos aislados, es dificilmente automatizable en todo el proceso integral, ya que aunque es posible automatizar nuevas partes separadamente, tales como:

– Visualización de datos
– Estimación de dominios a partir de los sondeos o datos puntuales
– Trazado de isolíneas o elaboración de bloques diagrama
– Evaluación estadística de potencias, etc.

aunque todo ello forma parte de una técnica muy compleja dirigida a la valoración de yacimientos, sin embargo la intervención de valoración sigue siendo imprescindible.

No es prudente, pues, pensar en la elaboración de un programa que sustituya absolutamente la intervención humana, cuando precisamente en la actualidad cada vez es más necesario recurrir a la interacción hombre–máquina, durante los procesos complejos con ordenador.

En cuanto a la segunda de las vías apuntadas, ha podido plantearse de forma conjunta con los sistemas de clasificación de manera que el programa de aplicación de los mismos se ha realizado considerando la posibilidad de introducir variaciones en las unidades que constituyen el banco de datos, tanto de algunos parámetros de forma individual, como del total de la unidad e incluso se ha previsto la posibilidad de desdoblamiento o agrupación.

De este modo cualquier modificación que se produzca, bien de carácter geológico, de análisis del carbón o de variación en los precios de costo y venta puede ser recogida de forma relativamente sencilla.

Igual ocurre si los nuevos datos aportados aconsejan realizar una nueva cubicación o bien se traducen en un aumento del grado de probabilidad de los recursos, lo que daría lugar a la sustitución de la unidad o unidades que afectan al área modificada.

9.3.– DESCRIPCION TECNICA DEL SISTEMA INFORMATIVO UTILIZADO PARA LA GESTION DEL FICHERO DE UNIDADES DE CUBICACION

1.– Objetivo del sistema

El objetivo del sistema es la obtención de informes relativos a tonelajes de carbón, teórico y explotable, a partir del fichero de unidades de cubicación que contiene la información correspondiente a cada unidad.

2.– Estructura del fichero

Se ha adoptado un fichero tipo VSAM que permite la mayor flexibilidad en cuanto a creación, borrado y modificación de registros.

Los registros del fichero se corresponden con el impreso de entrada de datos que se adjunta y contienen información relativa a localización, características del carbón vendible y datos de cubicación.

El programa de creación del fichero calcula adicionalmente las relaciones precio venta/precio coste para los tonelajes muy probable, probable, posible e hipotético, incluyendo estos valores en el mismo.

3.– Programa de que consta el sistema

3.1.– Programas relativos a la actualización, creación, añadido de nuevos registros y borrado de registros

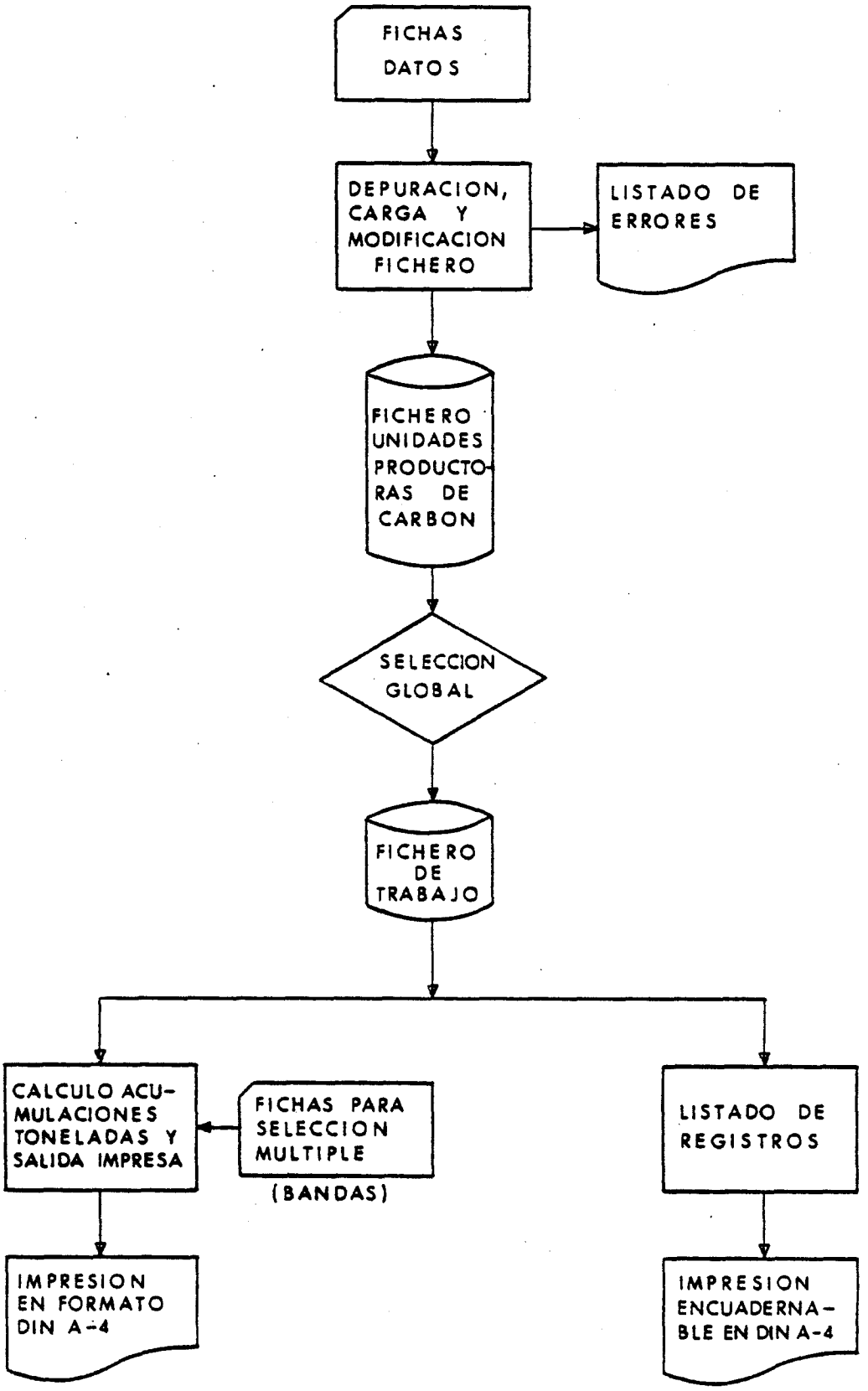
Estos programas están escritos en lenguaje COBOL y se han diseñado para conseguir un correcto mantenimiento de los datos sobre el fichero, permitiendo su actualización con el menor esfuerzo posible.

Como claves de acceso para la actualización se han definido las siguientes:

- Tipo de explotación (TS, TA, etc.)
- Zona
- Subzona
- Area
- Subárea
- Paquete
- Capa
- Rama
- Profundidad

3.2.– Programa de selección de registros, previo a la obtención de informes

Se ha utilizado el programa SORT/MERGE/VSE de IBM que permite seleccionar del fichero global aquellas unidades cuyas características sean objeto de consulta, pudiendo realizarse la selección por cualquiera de los campos de que consta el registro y permitiendo condiciones del tipo "mayor que", "igual a", "menor que", etc. y operadores múltiples tipo AND y OR.


FICHAS DATOS
DEPURACION, CARGA Y MODIFICACION FICHERO
LISTADO DE ERRORES
FICHERO UNIDADES PRODUCTORAS DE CARBON
SELECCION GLOBAL
FICHERO DE TRABAJO
CALCULO ACUMULACIONES TONELADAS Y SALIDA IMPRESA
FICHAS PARA SELECCION MULTIPLE
(BANDAS)
LISTADO DE REGISTROS
IMPRESION EN FORMATO DIN A-4
IMPRESION ENCUADERNABLE EN DIN A-4

Nº 9.228/3

3.3.– Programas de obtención de informes

– Informes tipo "listado de registros" que cumplen una condición determinada, con salida ordenada por cualquiera de los campos.

– Informes de cubicación.

Permiten la obtención de tonelajes acumulados de carbón, teórico y explotable, para los registros seleccionados. Se admiten 3 niveles en la salida de los informes. El primer nivel se refiere a provincias, zonas o subzonas. El segundo y tercer nivel se utilizan para tablas de entrada múltiples durante la consulta y permiten la clasificación en intervalos mediante condiciones de inclusión o igualdad.

A su vez pueden seleccionarse los tipos de tonelaje deseados (M. Probable, Probable, Posible, Hipotético).

Todos los programas citados están escritos en lenguaje FORTRAN, lográndose con ello un acercamiento a los técnicos usuarios.

4.– Programas de protección del fichero

Se utiliza la función REPRO del IDCAMS de IBM para obtener la cinta de copia del fichero y para el volcado del mismo, sobre cualquier instalación que disponga de ficheros VSAM.