



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

-35535

ALUMBRAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA ABASTECIMIENTO

DE MONTEPILLA (CÓRDOBA)



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

edl.il

ALUMBRAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA ABASTECIMIENTO
DE MONTILLA (CÓRDOBA)

M E M O R I A

Antecedentes

El problema de la escasez de agua potable para abastecimiento de la ciudad de Montilla, es extraordinariamente grave. En efecto; con una población de más de veinticinco mil habitantes, Montilla tiene una dotación de agua potable de poco más de un litro y medio por segundo, es decir de unos cinco litros por habitante y día, más de veinte veces inferior a la considerada como mínimo indispensable.

Se ha intentado resolver este problema mediante dos soluciones principales; la captación de aguas subterráneas y su conducción a Montilla, y la derivación hacia allí del agua procedente de captaciones superficiales o manantiales existentes.

Existen, a este último efecto, algunos valiosos proyectos, debidos a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, y destacan entre ellos el que pretende realizar la captación del agua procedente de los manantiales que abastecen a la ciudad de Cabra, y el que prevee tomar el agua del Río Genil, o sus afluentes, po



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

siblemente en el área del Patano de Iznájar.

Los estudios geológicos destinados a conseguir el alumbramiento de aguas subterráneas se realizaron primeramente en el área próxima a Montilla.

Afloran aquí únicamente formaciones arcillosas impermeables del Burdigalense, recubiertas en ocasiones por aislados retazos de areniscas vindobonienses en las que no cabe esperanza de alumbrar caudales importantes.

Frecuentes asomos de Keuper, también impermeables, modifican esta disposición general. En el Keuper se han alumbrado pequeños caudales, pero el agua salobre obtenida no es adecuada para el abastecimiento de poblaciones.

En las proximidades de Montilla ha perforado el Instituto Geológico cuatro sondeos de investigación, todos ellos con resultado negativo. Se atravesaron únicamente arcillas burdigalenses, con nulo o muy reducido caudal.

En el paraje del Cerro de Los Leones, a 7 Kms. de Montilla, existe un pequeño afloramiento jurásico.

Asoma aquí el Lías, con facies característica y unos 100 ms. de potencia vista, y el Dogger y Malm - con calizas tableadas bien estratificadas y un espesor superior a los 200 metros. Encima yacen margas arcillosas del Titónico, y arcillas del Neocomiense.



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

El Instituto Geológico ha perforado en este paraje un sonde de investigación, de reducido diámetro, y 100 metros de profundidad.

A los 80 metros se ha atravesado un nivel de agua subterránea no artesisiana. Para dar salida a este caudal sería necesaria una elevación de 80 metros, o la perforación de un socavón de salida, cuya longitud sería superior a los 900 metros. En estas condiciones, únicamente justificaría la extracción el hecho de que el caudal alumbrado fuese muy considerable. A estos efectos se vá a iniciar, con la colaboración del Instituto Nacional de Colonización, la perforación en este mismo punto, de un sondeo de mayor diámetro, que permita aforar con exactitud el caudal obtenido. En función de los resultados de este sondeo se decidirá la perforación del referido socavón de salida, o el abandono de las investigaciones en este paraje.

Del conjunto de los estudios y trabajos realizados en el área próxima a Montilla se dedujo la imposibilidad de alumbrar en esta zona un caudal del orden de 40 litros por segundo, estimado como mínimo indispensable para atender al abastecimiento de agua potable de la referida población.

En consecuencia se extendió el área de las investigaciones a las estructuras mesozoicas que, formando el frente septentrional del Prebético, se extienden al Sur del Valle del Guadalquivir.



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

Entre estas estructuras, atendiendo tanto a su mayor proximidad y cota topográfica elevada, como a las características hidrogeológicas más favorables, se eligió, como más adecuado para la situación de las labores de investigación de aguas subterráneas, la que se extiende al Sur de los pueblos de Doña Mencía, Zuheros y Luque.

En las páginas siguientes se justificará la elección de la zona a investigar, y se describirán las obras proyectadas, parte de las cuales se encuentran en curso de ejecución.

Descripción geológica.

Al Sur de los pueblos de Doña Mencía, Zuheros y Luque, se encuentra una doble alineación montañosa, cuya parte meridional forma la sierra de Cabra, mientras que la septentrional, independiente de aquella, dá origen a las alineaciones montañosas al Sur de los referidos pueblos, cuyas alineaciones hemos distinguido con la denominación común de Sierra de La Lastra, nombre con que se designa a una de las varias que forman este conjunto montañoso.

Corresponden geológicamente las formaciones que afloran en las sierras de Cabra y de La Lastra, al conjunto tectónico que hoy día se denomina Prebético.

Esta importante unidad tectónica, ocupa el área marginal de la Fosa Bética, y se extiende por las



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

Provincias de Córdoba y Jaén, al Sur del Valle del Guadalquivir, para continuar, en arco, por el Sur de la Provincia de Albacete, al Norte de la Provincia de Alicante y Sur de la de Valencia.

Se trata de un conjunto de formaciones autóctonas o para-autóctonas, con facies nerítica ó a lo más batial, que han sufrido los efectos de los empujes orogénicos venidos desde el Sur, a los que se acumulan los más intensos que originaron el gran deslizamiento frontal del sub-bético.

Se originan de este modo grandes pliegues, de eje sensiblemente Este-Oeste, los cuales aparecen con frecuencia volcados hacia el Norte, é incluso deslizados en la misma dirección.

Se acumulan frecuentemente estos pliegues en forma de escamas, apiladas de Norte á Sur, y con vergencia al Sur y Sureste.

Con motivo de estudios hidrológicos en la Provincia de Jaén, y del estudio de las hojas geológicas de Jaén y Martos, hemos tenido ocasión de observar esta disposición tectónica, que se repite con notable continuidad a lo largo de la mayor parte del frente septentrional del Prebético, en Andalucía.

En la zona que ahora nos ocupa el problema es análogo. Las Sierras de Cabra y La Lastra forman en efecto, como veremos más adelante, una doble escama tec-



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

tónica, volcada y deslizada hacia el Norte.

La serie estratigráfica es en el Prebético - de Andalucía, y concretamente en la zona que ahora nos ocupa la siguiente:

- 1) Triásico:
 - a) Bunt-sand-stein, con arcillas incluso - en ocasiones yesíferas, y muy reducidos afloramientos. Forma parte del substratum del Prebético, y también (con facies más arenosa y no yesífera), del substratum de la serie autóctona situada al - Norte de aquél.
 - b) Muschelkalk, calizas y dolomías, presentes en el substratum del Prebético y de la serie septentrional autóctona.
 - c) Keuper, del mismo modo, presente en el substratum del Prebético y de la serie autóctona.
 - d) Suprakeuper, carnicías y calizas dolomíticas en tránsito al Rético. Mayor desarrollo en el Prebético.
- 2º) Jurásico:
 - a) Lías. - Margas y calizas margosas tabeada. Sólo se encuentra en el Prebético.
 - b) Dogger. - Calizas negras, azoicas, ligeramente margosas. Forma parte del "Jurásico negro" del Prebético.



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

- c) Malm..- Calizas tableadas. Calizas con con Radiolarites. Corona la serie un Titónico con margas rojizas extraordinariamente fosilíferas. Es conocido el yacimiento de fósiles del Titónico de Cabra, estudiado por Kilian.
- 3º) Cretáceo: a) Neocomiense-Barremense..- Arcillas y margas arcillosas tableadas, muy fosilíferas. El Neocomiense aparece transgresivo sobre zonas a que no han alcanzado los restantes sedimentos del Prebético. Yace incluso directamente sobre el Triás.
- b) Aptense..- Margas y arcillas en la base, coronadas por potentes calizas neríticas.
- c) Albense..- Margas y calizas arenosas.
- d) Cenomanense..- Margas arcillo-sabulosas fosilíferas. Calizas margosas.
- e) Turonense..- Calizas parcialmente dolomíticas
- f) Senonense..- Potente serie caliza. Son frecuentes los orbitides en el Maestrichtense.

Gran parte del Cretáceo Superior falta, por la minación tectónica, en las Sierras de Cabra y La Lastra.



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

- 4º) Eoceno: Existen en el Prebético de Andalucía retazos aislados de calizas y areniscas lutecienses. En nuestra opinión el límite del área de sedimentación del Eoceno queda más al Sur, y corresponden estos retazos a elementos autóctonos del frente septentrional del Sub-bético.
- 5º) Oligoceno: Margas y arcillas con *Discocyclina* formando los elementos más antiguos que yacen transgresivos sobre el Triás en la franja terciaria autóctona situada al Norte del Prebético.
- 6º) Mioceno: a) Aquitaniense-Burdigalense.- Muy interesante formación, que se encuentra en casi la totalidad de la referida franja terciaria autóctona del Valle del Guadalquivir. Comienza con el conocido nivel de "Moronitas" cuya edad Aquitano-Burdigalense ha podido ser precisada con exactitud gracias a los recientes estudios micropaleontológicos realizados para la confección de la hoja de Martos. Siguen frecuentemente calizas duras, con abundantes oquínicos, *Pecten* y *lithothamnium*. A continuación se encuentra un potente espesor de arcillas y margas arcillosas grises, que corresponden al "tap" del Prebético Oriental. Coronan la serie calizas arenosas grises y ocreas, con abundante fauna -



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

de pectinidos. El Aquitano-Burdigalense ocupa el frente septentrional de la Sierra de La Lastra, y tiene gran importancia, por sus diferentes condiciones de permeabilidad para el alumbramiento de aguas subterráneas en la zona.

b) Vindoboniense.— Sobre el Burdigalense yacen transgresivos y discordantes, depósitos litorales, de areniscas, molasas y calizas sabulosas, de edad Vindoboniense. Estos depósitos, muy tendidos, forman en general retazos aislados entre sí por la erosión, y su importancia hidrológica es muy reducida.

7º) Cuaternario: Está constituido por formaciones arcillo-sabulosas, que en la depresión del Guadalquivir llegan a alcanzar extraordinaria extensión y desarrollo. En la zona que nos ocupa del frente septentrional de la Sierra de La Lastra, estos depósitos cuaternarios carecen de importancia.

Como ya se ha dicho en páginas anteriores, la disposición tectónica de estos elementos del Prebético es en general compleja. Los grandes empujes desde el Sur, y la acción del deslizamiento del Sub-bético, han producido una serie de violentos pliegues, volcados hacia el Norte, é incluso deslizados.

Ha quedado comprobado que la fase orogénica más intensa corresponde en la Región al período estairi



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

co, a lo cual obedece el que las formaciones mesozoicas hayan deslizado sobre el Aquitano-Burdigalense.

En el área de las Sierras de Cabra y de La Lastra se presenta un pliegue anticlinal complejo, deslizado hacia el Norte sobre el Aquitano-Burdigalense, y desgraciadamente en una doble escama tectónica, de tal modo que la más meridional, jurásica, ha deslizado sobre la septentrional, cretácea, y ambas sobre la base del Mioceno.

Así, la Sierra de Cabra constituye un pliegue jurásico cononado por el Titónico é incluso por el Neocomiense, pero que aparece claramente deslizado sobre el Cretáceo.

La Sierra de La Lastra, a su vez, es un pliegue cretáceo laminado tectónicamente en su mayor parte.

El frente septentrional de este pliegue, deslizado sobre el Burdigalense, ha levantado y plegado violentamente estas formaciones de la base del Mioceno, afectadas por el deslizamiento.

Justificación de las obras propuestas.

Según acaba de exponerse en la descripción geológica, la estructura que se extiende al Sur de Zuheros, Luque y Doña Mencía, reúne en conjunto adecuadas condiciones para la acumulación de agua subterránea.



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

Se trata de un pliegue complejo, jurásico-cretáceo, deslizado de Sur á Norte y muy fracturado en su frente de deslizamiento.

Aparece en este frente un elemento tectónico de la serie cabalgada, formado por calizas permeables - burdigalenses, muy levantadas, fracturadas, y dispuestas, al Sur de Doña Mencía, en agudo sinclinal.

La serie jurásico-cretácea es muy porosa, y ya ce sobre arcillas burdigalenses impermeables, por lo cual, en el frente de la escama tectónica en que se traduce su deslizamiento, es posible intentar, con grandes probabilidades de éxito, labores de alumbramiento de aguas subterráneas. De hecho, a lo largo de este frente tectónico se encuentran muy importantes manantiales, que culminan en el muy caudaloso que abastece a la ciudad de Cabra.

En el elemento tectónico más septentrional cuyo frente muestra las calizas burdigalenses muy levantadas y en contacto mecánico con las arcillas infrayacentes, también se encuentran condiciones favorable para la captación de aguas subterráneas.

La serie caliza permeable, muy fracturada, tiene un substratum de arcillas burdigalenses, y a lo largo de la faja frontal del deslizamiento aparecen asomos extrusivos del Keuper, que contribuyen a detener la circulación de agua subterránea hacia el Norte.

Resulta, por lo tanto, posible, situar con -



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

probabilidades de éxito trabajos de alumbramiento de aguas subterráneas en cualquiera de los dos frentes de las escamas tectónicas en que se traduce en esta zona el deslizamiento del Prebético sobre el Terciario autóctono de la depresión del Guadalquivir.

Sin embargo, para la resolución del problema que nos ocupa, ha sido preciso tener en cuenta la presencia de una serie de importantes factores, entre los que destacan los siguientes:

1º) = El caudal necesario para abastecimiento de Montilla ha de ser del orden de los cuarenta litros por segundo, y a ser posible, debe sobrepasarse esta cifra. Debe intentarse el alumbramiento de forma que el agua pueda conducirse a Montilla sin necesidad de elevación.

2º) = Las labores de alumbramiento no deben afectar al caudal de los manantiales existentes a lo largo de la línea frontal de la escama jurásica, entre los que se encuentra el que abastece a Cabra.

3º) = Tampoco deben afectar las labores de alumbramiento al caudal de los manantiales que afloran en el frente septentrional de la estructura tectónica, y muy especialmente a los que abastecen al pueblo de Doña Mencía.

Teniendo en cuenta todos estos factores, y en atención a las características geológicas del área estudiada, se han iniciado las labores de investigación -



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

que a continuación se describen.

En efecto, para la obtención de un caudal del orden de 40 litros por segundo, fué preciso renunciar a las investigaciones en el área próxima a Montilla.

Los estudios y trabajos realizados en esa zona comprobaron, que en las formaciones impermeables del Mioceno Inferior y Triás en que se halla enclavada esta población no es posible alumbrar caudales subterráneos importantes.

Entre las estructuras mesozoicas con características hidrogeológicas más favorables, la única en que, por razones de desnivel y distancia, era posible intentar las labores de alumbramiento, es la que se extiende al sur de Zuheros, Luque y Doña Mencía, a la cual se han dirigido nuestras investigaciones.

Del estudio de la pluviometría local, y de las características de permeabilidad y absorción de las formaciones que constituyen esta Sierra, se dedujo que era posible alumbrar en ella un caudal de 40 litros por segundo, y aún superior, sin que por eso quedase disminuido el conjunto del caudal de los manantiales que brotan en esta estructura. Sin embargo, afloran estos manantiales a lo largo de líneas tectónicas bien definidas y cabía en consecuencia el riesgo de interferir con las principales zonas de aportación subterránea hacia los mismos. Por ello, ha sido preciso elegir la situación de las labores de alumbramiento con especial cuidado.



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

En primer lugar, se ha prescindido de situar estas labores en el frente de la escama tectónica más meridional (cuyas características hidrogeológicas son más favorables), para tener así la absoluta seguridad de no interferir con los manantiales que abastecen a Cabra.

En la escama septentrional, completamente independiente de la anterior, el lugar más favorable es el situado inmediatamente al Sur de Doña Mencía, donde las calizas burdigalenses, muy levantadas, dibujan un agudo sinclinal con substratum de arcillas impermeables.

Existen sin embargo en esta zona, unos manantiales de los que se abastece el pueblo de Doña Mencía.

Ante el temor de que las labores propuestas pudiesen afectar al caudal de aquellos, se ha modificado la disposición de estas labores, de tal manera que exista completa independencia entre unas y otras. Al mismo tiempo se han tomado las medidas necesarias para que un aforo regular y continuo de los manantiales de Doña Mencía permita conocer exactamente su caudal y determinar si, una vez en explotación el manantial de Montilla, se aprecia variación en aquél.

Finalmente, se ha tenido en cuenta la posibilidad de que, en el caso de cortarse muy importante afluencia de agua subterránea, pueda producirse un drenaje excesivo de la Sierra. A estos efectos se han dispuesto las labores de alumbramiento de tal manera que -



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

el caudal que de ellas se obtenga no sea superior al estimado como necesario para abastecimiento de Montilla.

Descripción de las labores.

Por todo lo que antecede, se ha proyectado el siguiente conjunto de labores de investigación y alumbramiento de aguas subterráneas.

En primer lugar, se perforarán tres sondeos de investigación, en la falda de la sierra inmediatamente al Sur de Doña Mencía, en los lugares que se indican en el plano adjunto.

En estos sondeos se proyecta atravesar las calizas del Burdigalense, (debajo del somero recubrimiento cuaternario) hasta alcanzar las arcillas infrayacentes, y, en el caso de alumbrarse agua subterránea, determinar en cada uno de ellos la altura que alcanza el nivel hidráulico subterráneo, con objeto de situar las labores de drenaje por debajo de aquél.

A continuación, y a cota inferior, se perforará un pozo maestro, cuya profundidad final quedará 8 metros por debajo de la altura del nivel hidráulico subterráneo. Con objeto de tener completa seguridad de no interferencia con el caudal de los manantiales de Doña Mencía, este pozo se perforará en arcillas burdigalenses, completamente impermeables.

Desde el fondo de este pozo maestro se perfo-



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

rará una galería de drenaje hasta el central de los tres sondeos de investigación proyectados (en el supuesto de que en ellos se haya alumbrado un caudal subterráneo apreciable), y desde estas dos galerías de drenaje auxiliares, en la dirección de los dos sondeos laterales. - La longitud final de estas galerías de drenaje estará condicionada al resultado que con ellas se obtenga, y al caudal alumbrado.

Finalmente, desde el pozo maestro se perforará un socavón de salida hacia el exterior, para permitir el alumbramiento de agua sin necesidad de elevación.

Este socavón se perforará simultáneamente desde el exterior, y, para acelerar los trabajos, desde un pozo lumbrera intermedio.

De acuerdo con la marcha normal de los trabajos, será posible terminar la perforación del socavón de salida antes de que, en las galerías de drenaje, se haya alumbrado ningún caudal. En estas condiciones, una vez terminada la perforación y el revestimiento del socavón de salida, se cerrará éste con un muro transversal en el que quedarán empotradas tuberías, con sus correspondientes llaves de paso, que permitan la extracción de un caudal máximo de 50 litros por segundo. De este modo, podrá obtenerse un agotamiento durante la construcción de las galerías de drenaje, pero se tendrá la seguridad de que, aún en el caso de alumbrar un caudal muy considerable, la cantidad extraída no será superior a los 50 litros por segundo.



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

Las secciones de pozos y galerías serán las - que se representan en los planos adjuntos, y la ejecu-- ción de las obras se ajustará en todo a lo prescrito en el vigente Reglamento de Policía Minera.

Resultado de los trabajos.

De acuerdo con el programa antes indicado, han dado comienzo las obras de investigación y alumbramiento de aguas subterráneas para abastecimiento de Doña - Mencía.

Ha quedado terminada la perforación y revesti miento del pozo maestro. Este se ha perforado en su to talidad en arcillas burdigalenses impermeables, y no ha atravesado ningún caudal subterráneo, a pesar de la épo ca extremadamente lluviosa en que se han efectuado los trabajos. Ello comprueba la absoluta impermeabilidad - de las arcillas burdigalenses, y cómo éstas se extienden sin solución de continuidad entre el pozo maestro y el manantial de Doña Mencía, la completa independencia en tre ambos.

Supone esto una garantía más de que con las - obras de alumbramiento de aguas en ejecución no quedará afectado el caudal de los manantiales que abastecen al pueblo de Doña Mencía.

Se han perforado también los sondeos de inves tación Nos. 1 ~~2~~ 2. y 3



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

El sondeo N^o 1 ha atravesado 14'50 metros de diluvial, y 70 metros de calizas arenosas burdigalenses, penetrando a continuación en las arcillas inferiores.

Ha cortado tres niveles con circulación de agua subterránea; a los 19'40 metros, 32'50 metros, y 85 metros, respectivamente.

La pequeña sonda portátil empleada, dedicada únicamente a labores de investigación, no permite, por su reducido diámetro, aforar el caudal obtenido en estos sondeos.

En los intentos de aforo por aire comprimido, o mecánico, llevados a efecto, no se ha conseguido achi-car el sondeo, lo cual parece confirmar que el caudal obtenido, especialmente en el nivel más profundo, es considerable. Será necesario, sin embargo, alcanzar esta zona con las labores de drenaje propuestas para conocer este caudal con exactitud.

El sondeo N^o 2 ha perforado 17'50 metros de cuaternario, y 95 metros de calizas arenosas del Burdigalense. A los 95 metros de sondeo se ha atravesado un importante nivel de agua subterránea, cuyo caudal, por las razones antedichas, no ha sido posible aforar. Se proyecta alcanzar también esta zona con una galería auxiliar de drenaje.

Ha comenzado la instalación de la maquinaria en el sondeo N^o 3, cuya perforación comenzará dentro del mes de Junio de 1.959.



MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

SECCION DE HIDROLOGIA

Ha quedado terminada también la construcción del pozo lumbrera, entre el pozo maestro y la salida del socavón de desagüe, y ha comenzado la perforación de este socavón. Se trabaja en esta labor simultáneamente desde el exterior, desde el pozo maestro, y desde cada uno de los dos frentes del pozo lumbrera intermedio.

Se ha iniciado también la perforación, a partir del pozo maestro de la galería principal de drenaje, en dirección al sondeo N^o I.

Exponemos
~~Publicamos~~ a continuación la valoración de ⁽¹⁾ ~~te~~ estas labores proyectadas, así como las cubicaciones de las mismas, y detalle de los precios de las diferentes partidas que constituyen el Presupuesto.

Madrid, 13 de junio de 1959
EL INGENIERO DE MINAS

V. E.
EL DIRECTOR



P R E S U P U E S T O

=====

Capítulo 1.º

MEDICIONES

PAPELERÍA ALEMANA

N.º orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Núm. de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			CUBICAS	
			Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
1	Metros cúbicos de excavación en pozo maestro con roca dura con agotamiento.....	1	∅	2'50	37'00	-	181,300
2	Metros cúbicos de excavación en pozo lumbrera en roca dura con agotamiento.....	1	∅	1'10	14'00	-	13,282
3	Metros cúbicos de excavación en galería principal de captación, sección recta.....	1	180'00	1'50	1'30	351,000	
	Metros cúbicos de excavación en galería principal de captación, sección bóveda.....	1	180'00	∅	1'50	159,120	510,120
4	Metros cúbicos de excavación en galería auxiliar de drenaje, sección recta	1	160'00	1'50	1'30	312,000	
	Metros cúbicos de excavación en galería auxiliar de drenaje, sección bóveda	1	160'00	∅	1'50	141,440	453,440
5	Metros cúbicos de excavación en galería de desagüe, sección recta	1	180'00	1'50	1'30	351'000	
	Metros cúbicos de excavación en galería de desagüe, sección bóveda	1	180'00	∅	1'50	159,120	510,120
6	Metros cúbicos de revestido del pozo maestro, con fabrica de ladrillo en asta	1	supef	1,75	37'-	-	65,090
7	Metros cúbicos de revestido del pozo lumbrera con fábrica de ladrillo en media asta.....	1	supef	0,380	14'-	-	5,327
8	Metros cúbicos de revestido de la galería principal con fabrica de ladrillo en asta, sección recta.	1	180'00	0'50	1'30	117,000	
	Metros cúbicos de revestido de la galería principal con fábrica de ladrillo en asta, sección bóveda	1	180'00	0,491	sup.	88,380	205,380
9	Metros cúbicos de revestido de las galerías auxiliares de drenaje con fabrica de ladrillo en asta, sección recta.....	1	160'00	0'50	1'30	104,000	
	Metros cúbicos de revestido de las galería auxiliares de drenaje con fábrica de ladrillo en asta, sección curva.....	1	160'00	0'491	sup.	78,560	182,560

Capítulo 1.º

MEDICIONES

PAPLERÍA ALEMANA

N.º orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Núm. de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			CUBICAS	
			Longitud	Latitud	Altura o grueso	Parciales	Totales
10	Metros cúbicos de revestido de la galería de desagüe con fábrica de ladrillo en asta, sección recta.....	1	180'0	0'50	1'30	117,000	
	Metros cúbicos de revestido de la galería de desagüe con fábrica de ladrillo en asta, sección bóveda	1	180'00	0'491	sup.	88,380	205,380
11	Metros de profundidad de sondeos						
	Nº 1	1	Ø	45 m/m.		85'00	mtrs.
	Nº 2	1	Ø	45 m/m.		105'00	
	Nº 3	1	Ø	45 m/m.		115'00	305'00

Capítulo 2.º

CUADRO NUM. 1

PRECIOS DE JORNALES Y TRANSPORTES

DESIGNACION DE OPERARIOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE	PRECIO		OBSERVACIONES		
	Pesetas	Cts.			
Encargado de Obra	64	50	71'65	136'15	17'02
Barrenero	54	25	60'27	114'52	14'32
Albañil Oficial 1º	48	75	54'16	102'91	12'86
Carpintero id. 2ª	42	50	47'21	89'71	11'21
Ayudante	40	00	44'44	84'44	10'55
Peón suelto	35	00	38'88	73'88	9'23
Pinche	28	00	31'10	59'10	7'40
Determinación de las cargas sociales y Seguros en general vigentes a partir de 1º de Noviembre de 1.956.					
<hr/>					
<u>Grupo I.</u>					
Jornal Util de Trabajo			36'38	por %	
<u>Grupo II.</u>					
Seguros y cargas sociales.....			42'20	id.	
<u>Grupo III.</u>					
Atenciones y obligaciones sociales.....			34'52	id.	
<hr/>					
Suma total de porcentaje de aumento sobre el jornal base.....			111'10	por %	
<hr/>					

PRECIOS ASIGNADOS A LOS MATERIALES

DESIGNACIÓN DE MATERIALES	PRECIO		OBSERVACIONES
	Pesetas	Cts.	
Arena	64	-	metro cúbico al pié de obra
Agua.....	10	-	" " " "
Cemento Prtland	970	-	tonelada " "
Ladrillos de 25 x 12 x 5 ...	85	-	ciento " "
Dinamita 3ª	34	-	kilogramo. " "
Detonadores triple	110	-	caja de cien " "
Mecha	16	50	rollo de 10 metros " "

Capítulo 2.º

15
CUADRO NUM. 3

PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRAS

Número de orden	DESIGNACIÓN DE LA NATURALEZA DE LA OBRA	PRECIO EN LETRA	Precio en guarismos	
			Pesetas	Cts.
1	Metro cúbico de excavación en pozo con roca dura y con agotamiento.....	QUINIENTAS NOVENTA Y UNA PESETAS CON OCHENTA Y CINCO CENTIMOS.....	591	85
2	Metro cúbico de excavación en galería con roca dura con agotamiento.....	SEISCIENTAS OCHENTA Y OCHO PESETAS CON DIEZ Y SEIS CENTIMOS.....	688	16
3	Metro cúbico de mortero de 250 kgs. de cemento.....	QUINIENTAS CUATRO PESETAS CON OCHENTA Y OCHO CENTIMOS.....	504	88
4	Metro cúbico de revestido de pozo con fabrica de ladrillo y mortero de 250 kgs de cemento.....	MIL TRESCIENTAS TREINTA Y CINCO PESETAS CON VEINTIDOS CENTIMOS.....	1.335	22
5	Metro cúbico de revestido de galería con fabrica de ladrillo y mortero de 250 Kgs de cemento.....	MILCUATROCIENTAS TREINTA Y CINCO PESETAS CON SETENTA CENTIMOS.....	1.435	70
6	Metro lineal de sondeo de perforación de 45 m/m de \emptyset	SEISCIENTAS PESETAS.....	600	00

DETALLE DE LOS PRECIOS DEL CUADRO NUMERO 3

Detalle del precio número 1.

	PRECIO	
	Pesetas	Cts.
<u>METRO CUBICO DE EXCAVACION EN POZO CON ROCA DURA Y CON AGOTAMIENTO.</u>		
Excavación.- Barrenero = 22'50 horas ... a . 14'32 pts.	320	20
Explosivos (Dinamita. = 0'300 kgs..... a . 34'00 " al pie de obra (Detonadores = 2 piezas..... a 1'10 " (Mecha..... = 2 metros..... a 1'65 "	10	20
	2	20
	3	30
Desagüe.- Ayudante= 4'75 horas:.... a 10'55 "	50	11
Elevación de (Peón= 9'00 id. a 9'23 " tierras.	83	07
10 % sobre jornales para pago Capataz.....	45	58
Suma pesetas.....	514	66
10 % Utiles y Herramientas.....	51	46
5 % Perdidas y Gastos varios..	25	73
TOTAL PESETAS.....	591	85
<u>DETALLE DEL PRECIO Nº 2.</u>		
<u>METRO CUBICO DE EXCAVACION EN GALERIA CON ROCA DURA CON AGOTAMIENTO.</u>		
Excavación.- Barrenero = 24'40 horas.... a 14'32 pts.	349	40
Explosivos (Dinamita. = 0'300 kgs..... a 34'00 " al pie obra (Detonadores. = 2 piezas..... a 1'10 " (Mecha = 2 metros..... a 1'65 "	10	20
	2	20
	3	30
Desagüe..... Ayudante..= 6'50 horas..... a 10'55 "	68	57
Transporte de (Peón....= 12'00 id..... a 9'23 " tierras, carga) y descarga. (111	76
10 % sobre jornales para pago Capataz.....	52	97
Suma pesetas.....	598	40
10 % Utiles y Herramientas.....	59	84
5 % Perdidas y Gastos varios...	29	92
TOTAL PESETAS.....	688	16

DETALLE DE LOS PRECIOS DEL CUADRO NUMERO 3

Detalle del precio número 3.

		PRECIO			
		Pesetas	Cts.		
<u>METRO CUBICO DE MORTERO DE 250 KILOGRAMOS DE CEMENTO.</u>					
Materiales al pie obra	{	Cemento.. = 250 kgs. a	970'00 pts	242	50
		Arena ... = 1,100 mtrs cúb. a ..	64'00 "	70	40
		Agua..... = 0'430 " " a ..	10'00 "	4	30
Manipulación.- Peón . = 12'00 horas.... a ..		9'23 "	110	76	
10 % sobre jornal para pago Capataz.....			11	07	
Suma pesetas.....			439	03	
10 % Utiles y Herramientas.....			43	90	
5 % Perdidas y Gastos varios.....			21	95	
<u>TOTAL PESETAS.....</u>			<u>504</u>	<u>88</u>	
 <u>DETALLE DEL PRECIO Nº 4.</u>					
<u>METRO CUBICO DE REVESTIDO DE POZO CON FABRICA DE LADRILLO EN ASTA Y MORTERO DE 250 Kgs. DE CEMENTO.</u>					
Materiales al pie de obra	{	Ladrillos = 666 piezas a	85'00 pts.	566	10
Transporte, car- ga y descarga.	{	Peón = 2'14 horas ... a	9'23 "	19	75
Empleo.....	{	Albañil = 18'35 horas a	12'86 "	236	82
		Peón... = 18'35 " a	9'23 "	169	82
Mortero de cemento. = 0'250 mtrs. cúb. a		504'88 "	126	22	
10 % sobre jornales para pago Capataz.....			42	36	
Suma pesetas.....			1.161	07	
10 % Utiles y Herramientas.....			116	10	
5 % Perdidas y Gastos varios.....			58	05	
<u>TOTAL PESETAS.....</u>			<u>1.335</u>	<u>22</u>	

DETALLE DE LOS PRECIOS DEL CUADRO NUMERO 3

Detalle del precio número 5.

	PRECIO		
	Pesetas	Cts.	
<u>METRO CUBICO DE REVESTIDO DE GALERIA CON FABRICA DE LADRILLO EN ASTA Y MORTERO DE 250 kgs. DE CEMENTO.</u>			
Materiales al pié de obra. { Ladrillos 25 x 12 x 5 = 666 piezas a 85 p	566	10	
Transporte, carga y descarga. { Peón = 2'14 horas a 9'23 pesetas	19	75	
Empleo..... {	Albañil = 22 horas 12'86 id.	282	72
	Peón... = 22 " 9'23 id.	203	06
Mortero de Cemento... { = 0'250 mtrs. cúb. 504'88 "	126	22	
10 % sobre jornales para pago Capataz.....	50	59	
Suma pesetas.....	1.248	44	
10 % Utiles y Herramientas.....	124	84	
5 % Perdidas y Gastos varios...	62	42	
TOTAL PESETAS.....	1.435	70	

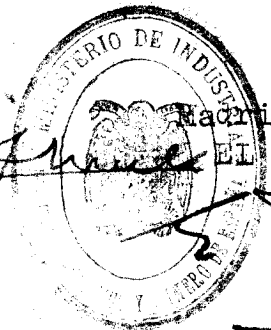
Capítulo 3.º

PRESUPUESTO GENERAL

PAPelería Alemana

N.º orden	NÚMERO DE UNIDADES	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA	PRECIO DE LA UNIDAD	IMPORTE	
				Pesetas	Cts.
1	181,300	Metros cúbicos de excavación en pozo maestro con roca dura.....	591'85	107.302	40
2	13,282	Metros cúbicos de excavación en pozo lumbrera con roca dura	591'85	7.860	95
3	510,120	Metros cubicos de excavación en galeria principal con rocadura...	688'16	351.044	17
4	453,440	Metros cúbicos de excavación en galeria de drenaje	688'16	312.039	27
5	510,120	Metros cúbicos de excavación en galeria de desagüe.....	688'16	351.044	17
6	65,090	Metros cúbicos de revestido de pozo maestro con fábrica de ladrillo	1335'22	86.909	46
7	5,327	Metros cúbicos de revestido de pozo lumbrera	1335'22	7.112	71
8	205,380	Metros cúbicos de revestido de galeria principal con fabrica de ladrillo	1435'70	294.864	06
9	182,560	Metros cúbicos de revestido de galeria de drenaje.....	1435'70	262.101	39
10	205,380	Metros cúbicos de revestido de galeria de desagüe.....	1435'70	294.864	06
11	305,000	Metros lineales de profundidad en tres sondeos.....	600'00	183.000	00
IMPORTE DEL PRESUPUESTO.....				2.258.142	64
A deducir consignación actual.....				500.000	--
				1.758.142,64	

EL



Madrid, 13 de junio de 1959
EL INGENIERO DE MINAS

[Handwritten signature]