



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

CURSO: GEOMETRIA DESCRIPTIVA APLICADA

**ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE SUPERACION DEL PERSONAL
ACADEMICO DE LA DIVISION DE CIENCIAS BASICAS**

SE VERIFICARA DEL 16 AL 28 DE ABRIL DE 1983

PROFESORES:

ARQ. MIGUEL DE LA TORRE CARBO

ING. DANIEL SERRANO MOTHELET

ING. YUKIHIRO MINAMI KOYAMA

ING. RAUL AMOR BERA.

GEOMETRIA DESCRIPTIVA APLICADA

| CONTENIDO | DIA | EXPOSITORES |
|--|-------------|---|
| I INTRODUCCION | 16 DE ABRIL | ARQ. MIGUEL DE LA TORRE CARBO |
| I.1 SEMBLANZA DE LA GEOMETRIA DESCRIPTIVA (CONFERENCIA DE LA REVISTA MULTIDISCIPLINA) | | |
| I.2 BOSQUEJO HISTORICO DE GASPAR MONGE A NUESTROS DIAS | | |
| I.3 REFERENCIA A PROCEDIMIENTOS CONSTRUC- TIVOS. | | |
| II APLICACIONES EN GEOLOGIA | | ING. DANIEL SERRANO MOTHELET ING. YUKIHIRO MINAMI KOYAMA |
| II.1 DEFINICION DE ELEMENTOS TUNELES: RUMBO, BUZAMIENTO, LONGITUD VERDADERA, PLANOS GEOLOGICOS: (VETAS, ESTRATOS, PLANOS DE FALLA), RUMBO, BUZAMIENTO REAL, BUZAMIENTO APARENTE Y POTENCIA. | 19 DE ABRIL | |
| II.2 PROBLEMAS DE APLICACION | | |
| II.2.1 TUNELES CON DETERMINADAS CARACTE- RISTICAS | 20 DE ABRIL | |
| II.2.2 DETERMINACION DE LAS CARACTERISTI- CAS DE UN PLANO GEOLOGICO MEDIANTE: TRES POZOS DE EXPLORACION VERTICAL, DOS BARRENOS DE EXPLORA- CION NO PARALELOS, BUZAMIENTO APA- RENTE Y OTROS ELEMENTOS | 21 DE ABRIL | |
| II.2.3 DESPLAZAMIENTO NETO PROVOCADO POR UNA FALLA | 22 DE ABRIL | |
| II.2.4 TRAZO DEL AFLORAMIENTO EN UN MAPA TOPOGRAFICO (DE UN PLANO GEOLOGICO) | 25 DE ABRIL | |

GEOMETRIA DESCRIPTIVA APLICADA

| CONTENIDO | DIA | EXPOSITORES |
|---|------------------|------------------------------|
| III APLICACIONES EN ARQUITECTURA E INGENIERIA | 23 DE ABRIL | ARQ.MIGUEL DE LA TORRE CARBO |
| III.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES PARA DETERMINAR INTERSECCIONES DE SUPERFICIES | | |
| III.2 GENERACION DE SUPERFICIES CON EJEMPLOS APLICADOS A LA ARQUITECTURA (SUPERFICIES REGLADAS) | | |
| III.3 APLICACIONES DE INTERSECCIONES A CARRETERAS,FRACCIONAMIENTOS,PRESAS | | |
| IV PROYECCION OBLICUA Y CONICA | 26 y 27 DE ABRIL | ING.RAUL AMOR BEREAL |
| V CONCLUSIONES | 28 DE ABRIL | |

DEFINICIONES Y CONSIDERACIONES:

PLANO DEL MAPA.- La superficie de la tierra o plano de proyección horizontal.

ESTRATO.- Vena, venero, filón o veta.- Una capa de mineral considerado para los efectos de solución de problemas gráficos, como un plano de espesor constante.

POTENCIA.- Espesor de un estrato.

RUMBO DE UN ESTRATO.- El rumbo de una recta horizontal contenida en el plano del estrato.

CUBIERTA DEL ESTRATO.- Lecho superior del estrato (también cubierta).

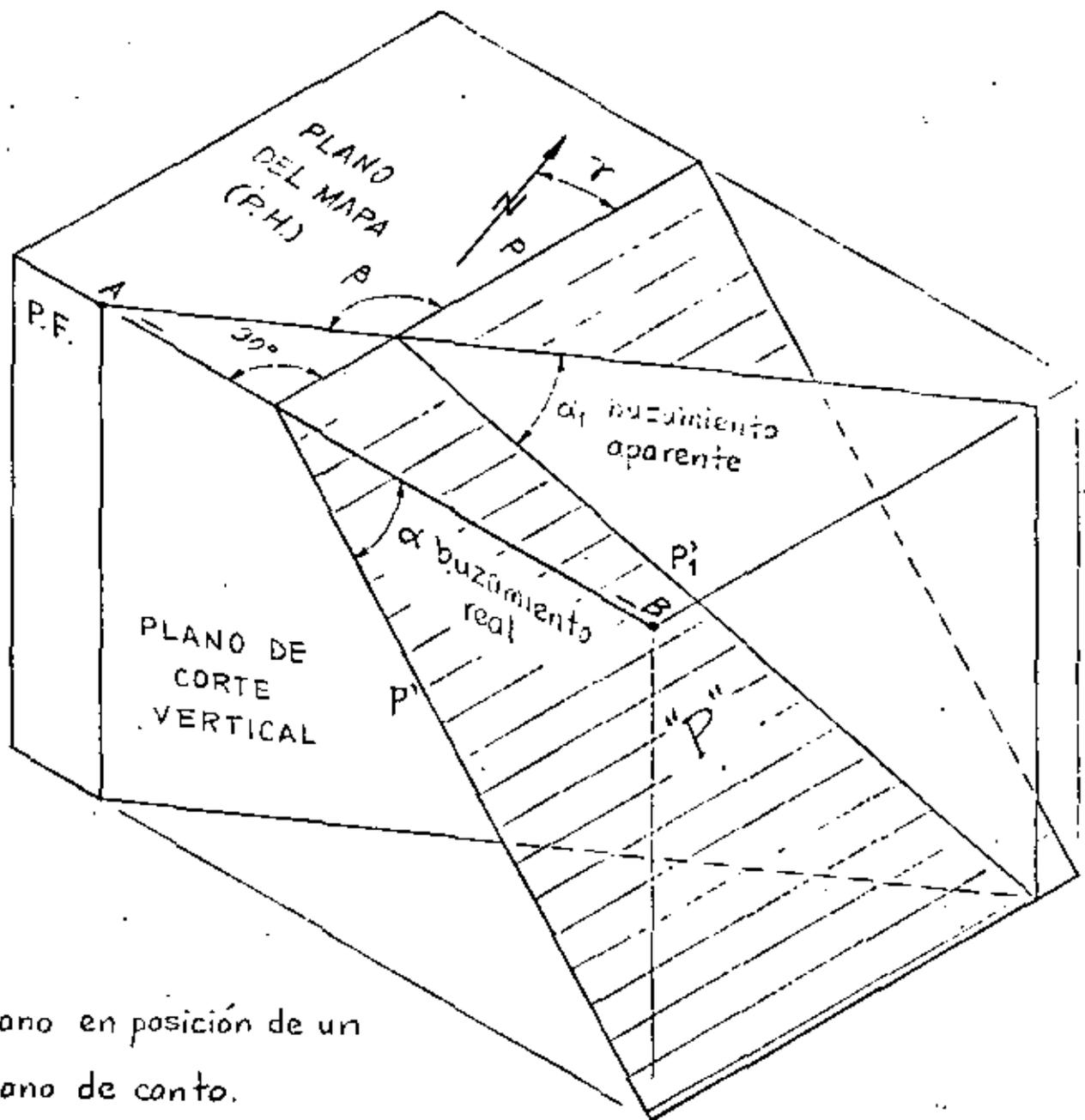
PLANO INFERIOR DEL ESTRATO.- Lecho inferior del estrato (también piso del estrato).

PLANO DE ESTRATIFICACION.- La cubierta y el piso del estrato.

AFLORAMIENTO.- Intersección de un estrato con la superficie de la tierra. Parte del estrato que se localiza en la superficie de la tierra.

POZO DE SONDEO.- Perforación que llega hasta un estrato, desde la superficie de la tierra (verticales o inclinados)

GALERIA.- Túnel, puede ser de exploración o bien para extracción de minerales, puede ser horizontales o inclinados.



"P" plano en posición de un plano de canto.

p traza horizontal del plano "P", perpendicular a \overline{AB} .

p' traza frontal del plano "P"

p'' traza frontal del plano "P", con respecto al plano de corte vertical.

\overline{AB} línea de tierra

α buzamiento real

β ángulo de la traza horizontal con el plano de corte vertical $\neq 90^\circ$

α_1 buzamiento aparente con el plano de corte vertical

γ ángulo del rumbo

BUZAMIENTO.- El ángulo que forma el plano de un estrato con el plano horizontal. Este puede ser real o aparente.

- En general la superficie de la tierra (plano del mapa) la consideramos como horizontal y la identificamos en la geometría descriptiva como el plano horizontal de proyección.
- Las perforaciones la identificaremos en la geometría descriptiva como las cotas de los puntos.
- Los problemas en general se plantean en el tercer cuadrante.
- Se utilizará para la solución de los problemas, la proyección cilíndrica ortogonal del sistema llamado Europeo. El que obtiene la posición de los puntos a partir de la división del espacio por medio de dos planos perpendiculares entre sí, llamados planos principales de proyección, uno vertical o frontal y otro horizontal. Cualquier otro plano que intervenga será considerado como un plano auxiliar (aún el de perfil).
- La identificación de los elementos de campo se han tratado de identificar en plantamientos fácilmente reconocidos dentro de los conceptos de la geometría descriptiva que el profesor utiliza para la enseñanza de la materia.
- La geometría descriptiva utilizada está basada en los conceptos de la geometría plana.

ALGUNOS CONCEPTOS DE LA GEOMETRIA PLANA:

- Tres puntos en el espacio definen la posición de un plano. (Que no estén en línea recta)
- Una recta y un punto fuera de la recta definen la posición de un plano.

- Dos rectas que se cortan (que tienen un punto común) definen la posición de un plano en el espacio.
- Dos rectas paralelas, siempre definen la posición de un plano en el espacio.
- La intersección de dos planos es una línea recta.
- La intersección de dos planos perpendiculares a un tercer plano, es una línea recta perpendicular al tercer plano.
- Una recta contenida en un plano, si es paralela a otra recta fuera del plano, indica que el plano y la recta (fuera del plano) son paralelos.
- Las intersecciones de dos planos paralelos, a un tercer plano, son paralelas entre sí.
- Dos rectas contenidas en un mismo plano (sin ser paralelas) siempre tendrán un punto común.
- Dos puntos comunes a dos planos definen la recta de intersección de dichos planos.
- La intersección de tres planos en el espacio es un punto.
- Todos los planos que contengan una línea perpendicular a otro plano, son perpendiculares a este otro plano.
- Dos líneas perpendiculares a un plano, son paralelas entre sí.
- Una recta perpendicular a un plano, será perpendicular a cualquier línea contenida en el plano.
- Una recta perpendicular a un plano, será perpendicular a cualquier línea contenida en el plano.
- Una recta perpendicular a un plano que es perpendicular a otro plano será paralela al segundo plano.

- Una recta paralela a dos planos que se cortan, será paralela a la recta de intersección de dichos planos.
- Un punto no define la posición de una recta. (son necesarios dos).
- Una recta no define la posición de un plano en el espacio.

INDICE DE PROBLEMAS POR ELEMENTOS
GEOMETRICOS INVOLUCRADOS

R E C T A

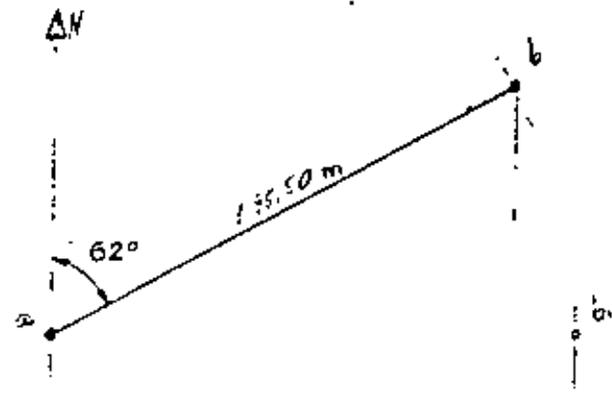
- | | | |
|------|-----------------------|---------------------|
| I. | Una recta: | Problema 1. |
| II. | Una recta y un punto: | Problemas 2, 3 y 4. |
| III. | Dos rectas: | Problemas 5 al 8. |

P L A N O

- | | | |
|-------|---|------------------------|
| IV. | Un plano: | Problema 9. |
| V. | Plano definido por una recta y un punto no colineal: | Problema 10. |
| VI. | Plano definido por tres puntos: | Problemas 11 y 12. |
| VII. | Plano definido por dos rectas que se cortan: | Problemas 13, 14 y 15. |
| VIII. | Un plano y un punto: | Problemas 16 y 17. |
| IX. | Dos planos (intersecciones): | Problemas 18 al 25. |
| X. | Dos planos y una recta: | Problema 26. |
| XI. | Tres planos (intersecciones): | Problemas 27 y 28. |

Problema No. 1.- Se conoce un túnel $\overline{A-B}$ de 695.50 m medidos sobre el plano del mapa y de rumbo NE 62° con unos pozos perforados en sus extremos de profundidad en "A", 85.00 m y en "B" de 205.00 m.
Obtener su longitud y su pendiente.

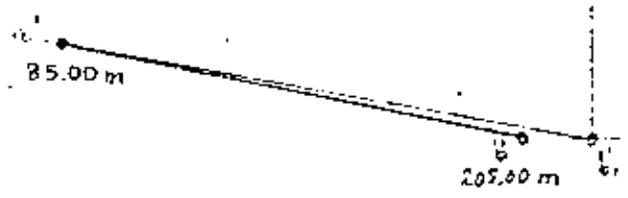
Escala 1:10,000



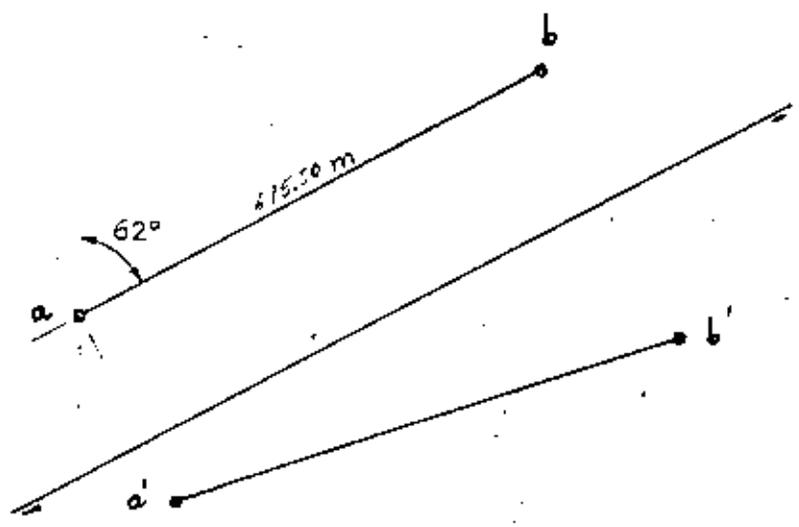
PROBLEMA N° 1
SOLUCION

Pendiente = $\alpha = 10^\circ 15'$

Long. Túnel $\overline{a'b'} = 705.00 \text{ m}$.

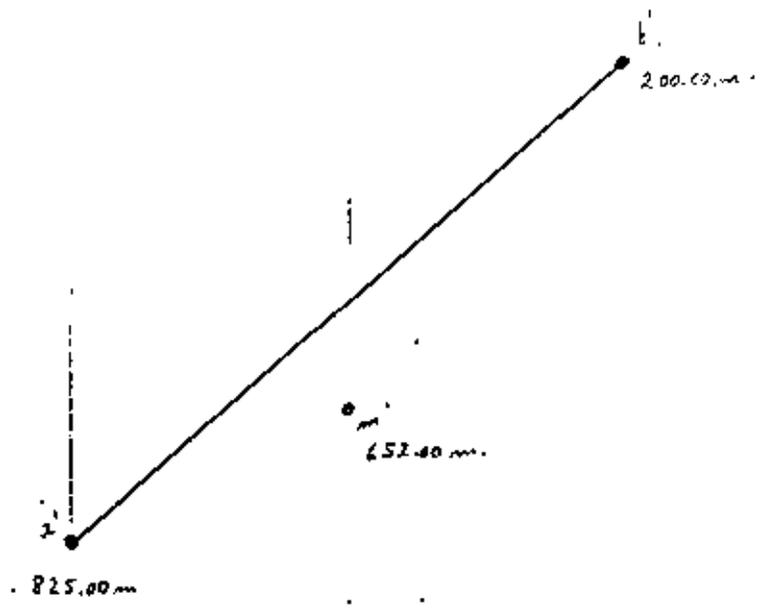
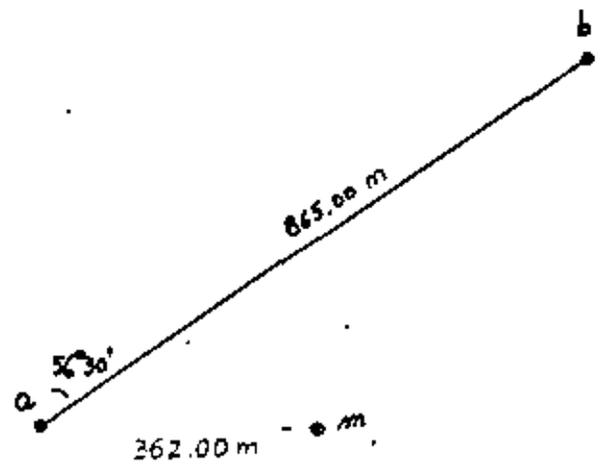


1º PROCEDIMIENTO

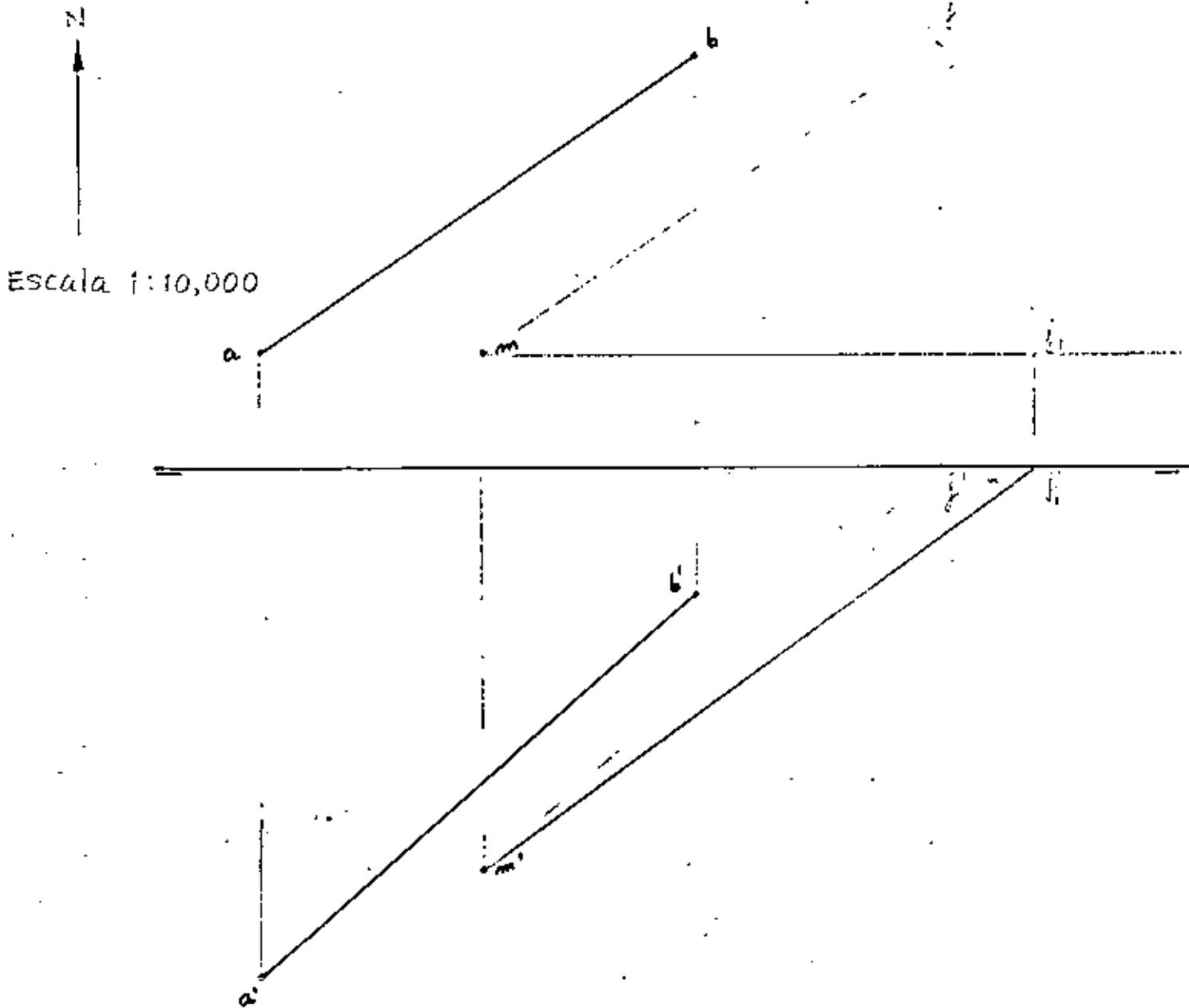


2º PROCEDIMIENTO

Problema No. 2.- Se conoce una galería \overline{AB} de longitud medida sobre el plano del mapa de 865.00 m con rumbo NE $56^{\circ}30'$; con profundidades de perforaciones en sus extremos de 825.00 m en "A" y de 200.00 m en "B". A 362.00 m de "A" en dirección "ESTE" se localiza un pozo de 652.00 m de profundidad. A partir de dicho punto se desea hacer un túnel de exploración que salga a la superficie de la tierra y que sea paralelo al túnel $\overline{A-B}$. Obtener su longitud y su pendiente.



PROBLEMA N° 2
PLANTEAMIENTO



PROBLEMA N° 2

SOLUCION:

LONGITUD $\overline{A'B'} = 1115.00 \text{ m.}$

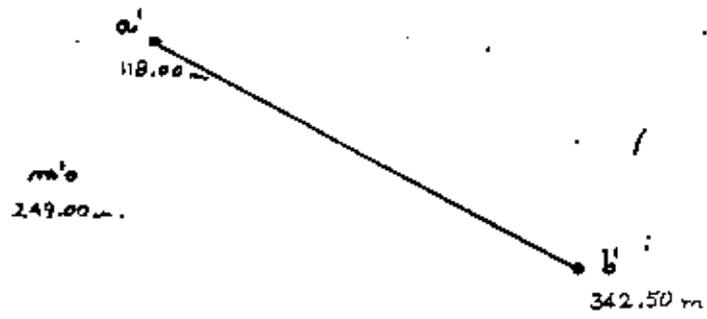
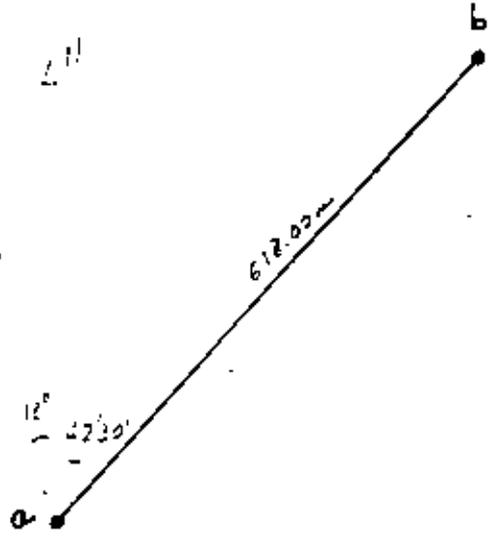
PENDIENTE = $\alpha = 36^\circ$

Problema No. 3.- Se conoce la posición de un túnel por las perforaciones de los pozos de sus extremos "A" y "B" y se conoce un pozo "M" fuera del túnel. Se desea trazar a partir de "M" un túnel perpendicular al túnel $\overline{A-B}$ y que conecte con éste. Obtener la longitud de dicho túnel, su pendiente y su rumbo.

La longitud del túnel $\overline{A-B}$ medida sobre el plano del mapa es de 618.00 m con rumbo NE $42^{\circ}30'$ y profundidades en "A" de 118.00 m y en "B" de 342.50 m. El punto "M" se localiza a 256.00 m de "A" -- con rumbo $\overline{A-M}$ NW 18° con una profundidad de 249.00 m.



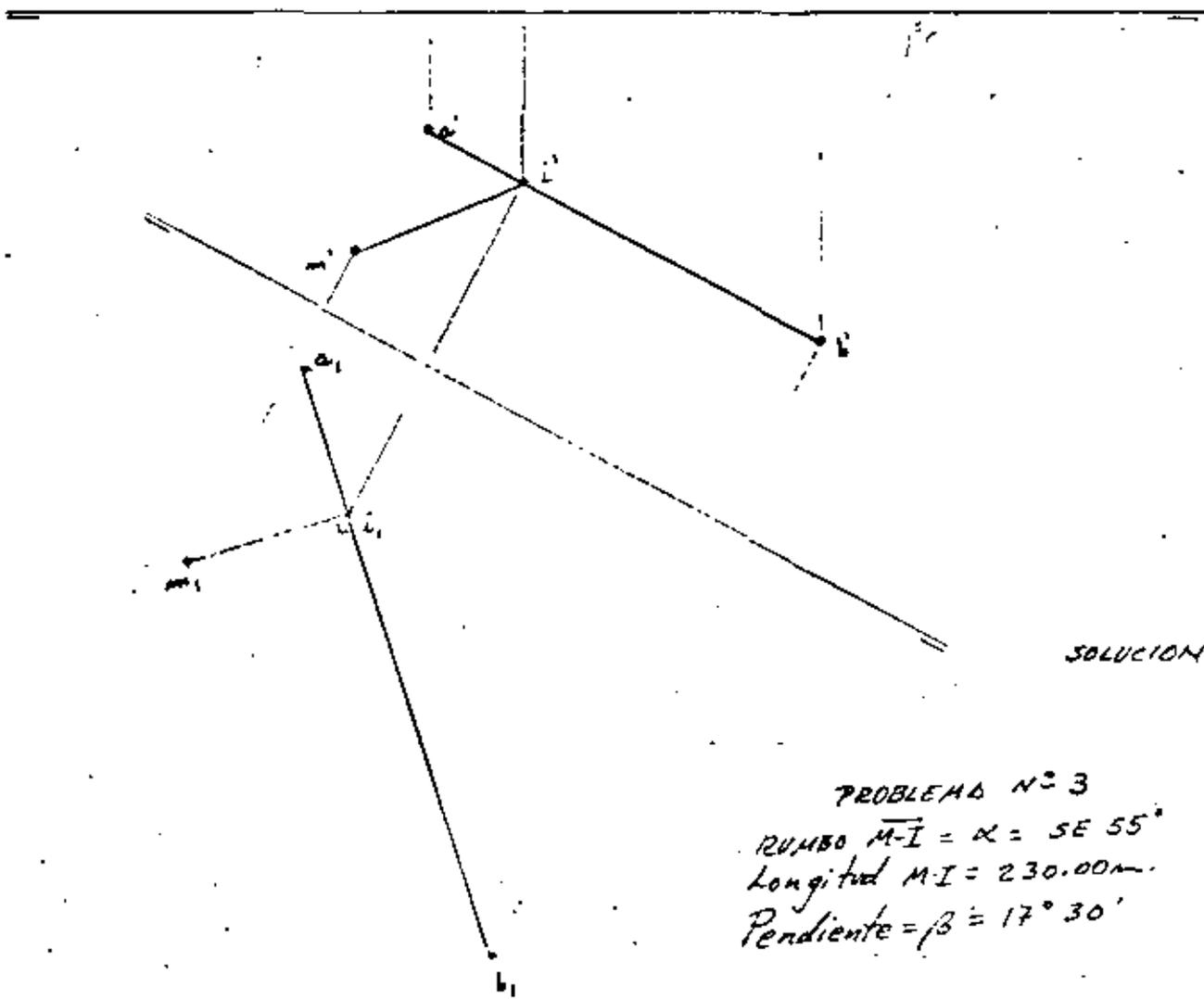
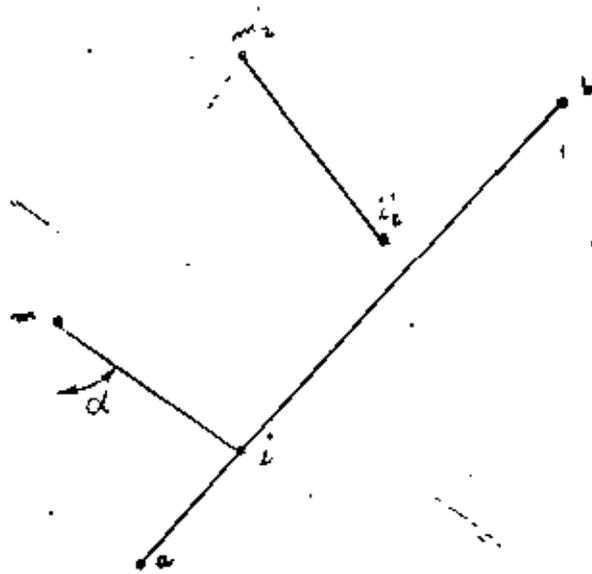
ESC. 1:7500



PROBLEMA N°3
PLANTEAMIENTO



Escala 1:7.500

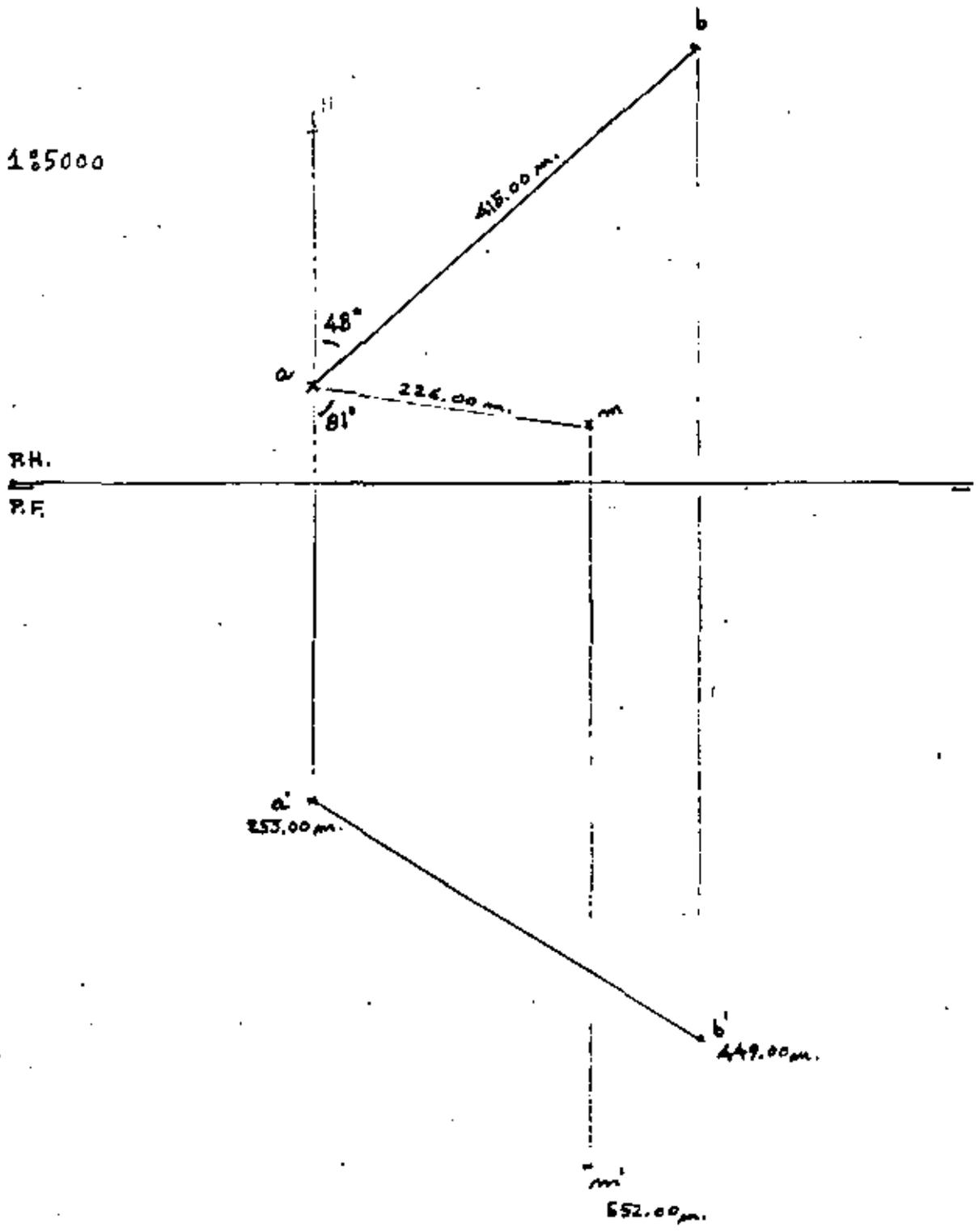
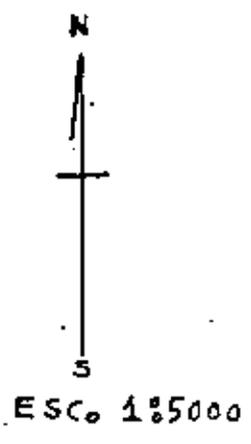


SOLUCION

PROBLEMA N° 3
RUMBO $\overline{M-I} = \alpha = SE 55^\circ$
Longitud $M-I = 230.00m$
Pendiente $= \beta = 17^\circ 30'$

Problema No. 4.- Se conoce la posición de un túnel $\overline{A-B}$ del rumbo-NE 48° y longitud medida sobre el plano del mapa de 415.00 m con dos pozos en sus extremos de profundidad, en "A"-255.00 m y en "B" de 449.00 m. Se desea trazar un túnel a partir de un punto "M" localizado a 226.00 m con rumbo $\overline{A-M}$ SE 81° y profundidad de 552.00 m, que conecte con el túnel $\overline{A-B}$ formando con dicho túnel, un ángulo de 62° , tomando la solución más cercana al punto "A". Prolongar dicho túnel hasta la superficie de la tierra. Obtener la pendiente, el rumbo y la longitud del túnel, desde el punto "M" hasta la superficie de la tierra.

PLANTEAMIENTO:



Problema No. 5.- Se conocen dos túneles, uno $\overline{A-B}$ y otro $\overline{C-D}$ con los siguientes datos topográficos:

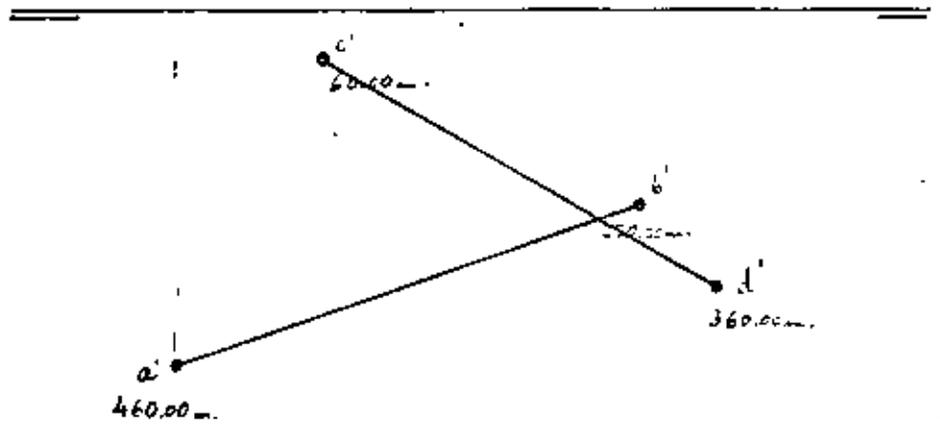
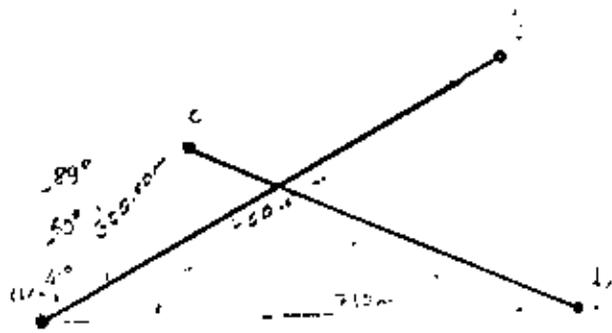
Teniendo como base el punto "A", el pozo "C" se localiza a 300.00 metros de "A" con rumbo NE 41° "B" se localiza a 700.00 m de "A" con rumbo 60° NE y la perforación "D" a 710.00 m de "A" con rumbo $\overline{A-D}$ de NE 89° .

Las longitudes fueron tomadas sobre el plano del mapa.

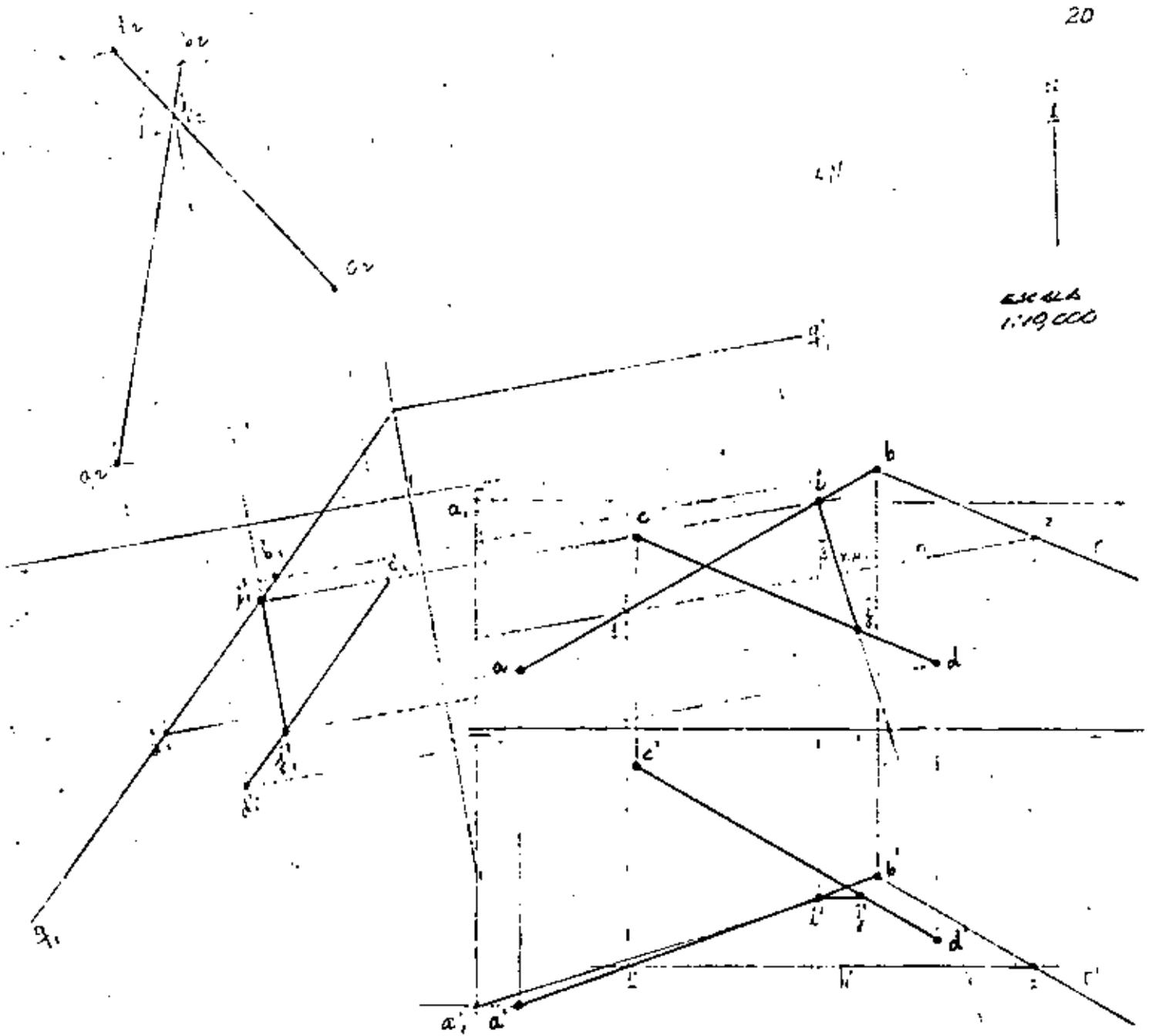
Las profundidades son: en "A" de 460.00 m en "B" 250.00 m, en "C" de 60.00 m y en "D" de 360.00 m. Trazar un túnel horizontal que una a los dos túneles conocidos, con la mínima distancia. Dar su profundidad, su rumbo y su longitud, así como la distancia de "A" a la que hay que iniciar el trazo del túnel.



LN



PROBLEMA N° 5
PLANTEAMIENTO



PROBLEMA N° 5
SOLUCION

LONGITUD J-I = 225.00 m.
 Rumbo I-J = SE 17° 30' = β
 PROFUNDIDAD I-J = 285.00 m.
 DISTANCIA A-I = 610.00 m.

Problema No. 6.- Se conoce la posición de dos túneles, uno $\overline{A-B}$ y otro $\overline{C-D}$.

$\overline{A-B}$ tiene un rumbo NE 44° y longitud medida sobre el plano del mapa, de 610.50 m y $\overline{C-D}$ con rumbo SE $56^\circ 15'$ con longitud medida sobre el plano del mapa de 556.60 m. Las profundidades de los pozos en sus extremos son: A=170.00 m, B=440.00 m, C=200.00 m y en D=40.00 m.

Trazar desde el punto "A" un túnel que tenga una pendiente del -- 25% y que conecte con el túnel $\overline{C-D}$.

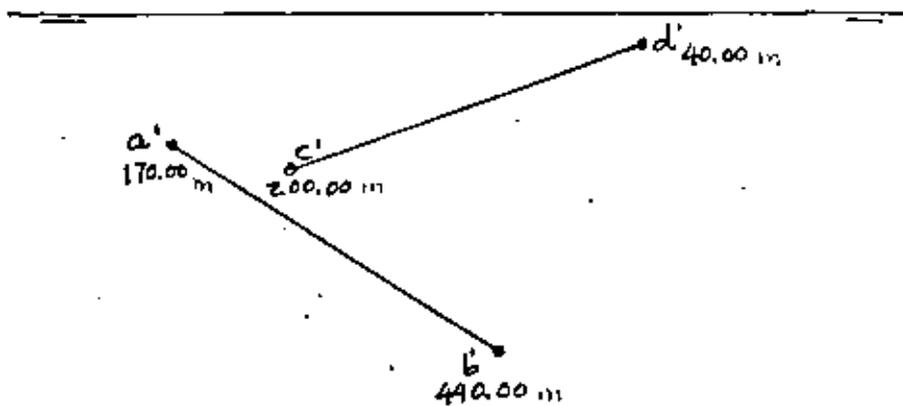
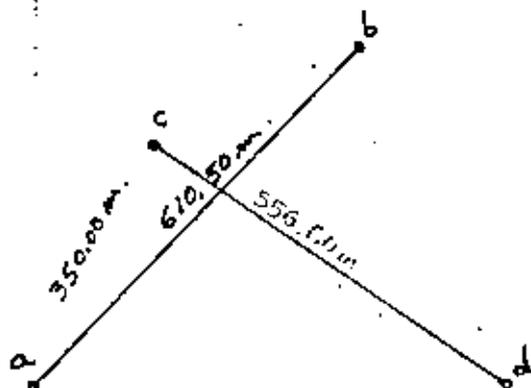
"C" se localiza a 350.00 m de "A" con un rumbo $\overline{A-C}$ de NE 26° . Obtener el rumbo y la longitud del túnel pedido.

ESC. 1:10,000

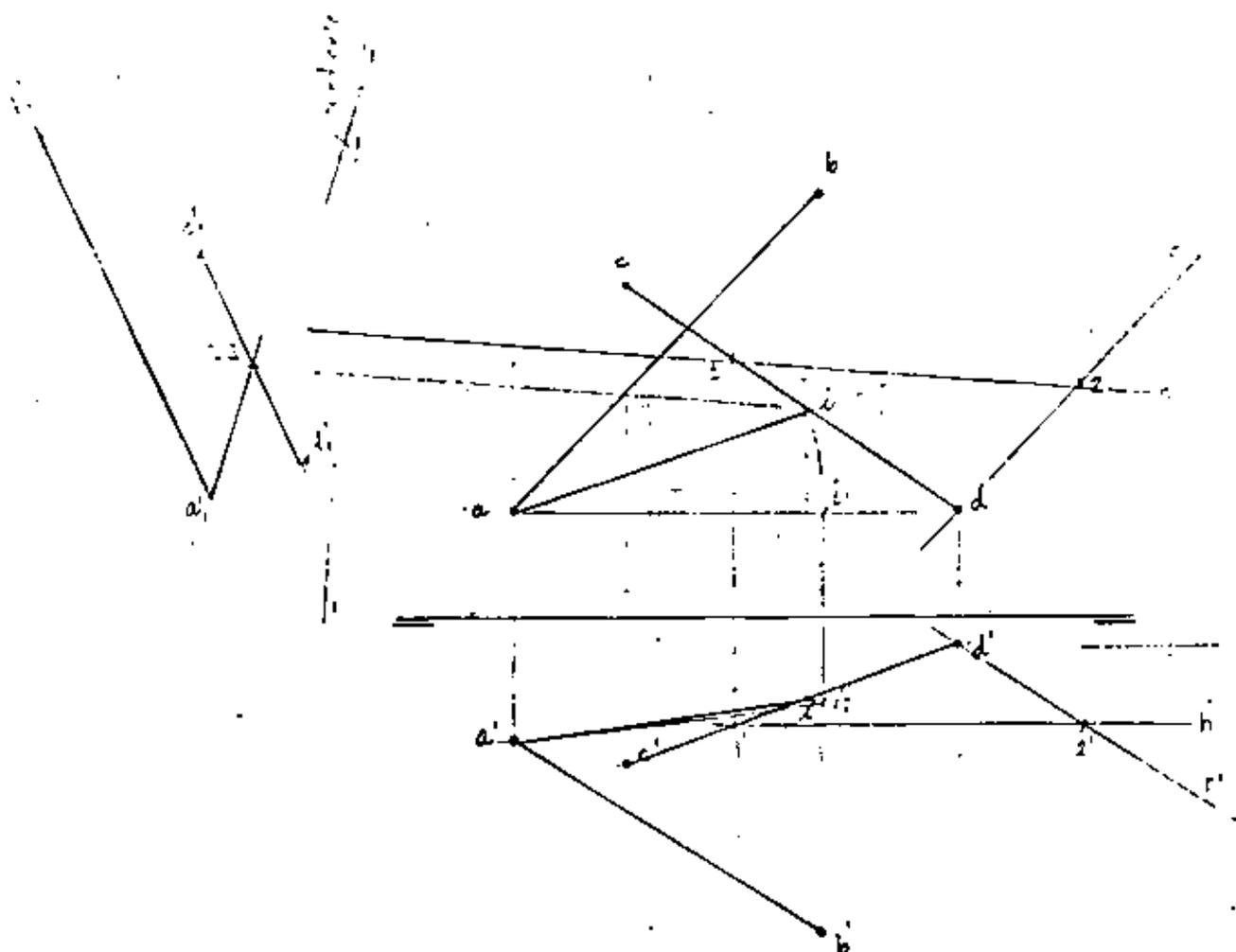
Z

PROBLEMA N° 6

PLANTEAMIENTO



Escala 1:10,000



PROBLEMA N° 6
SOLUCION

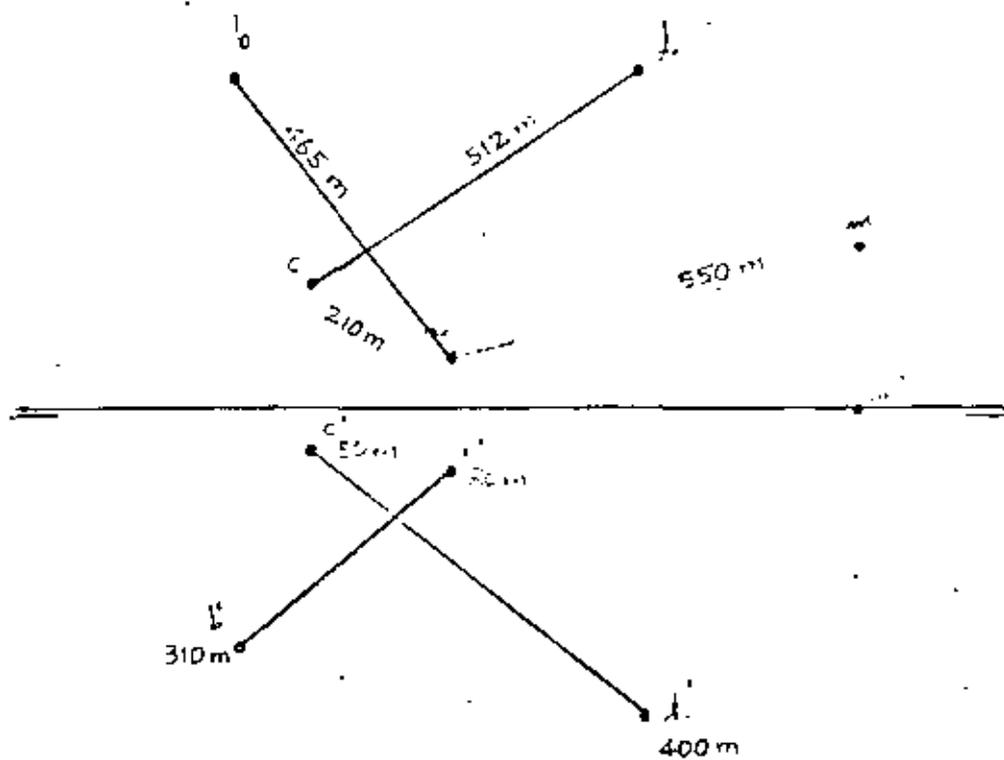
Longitud = 430.00m.
Rumbo $\overline{A-I}$ = NE 71°

Problema No. 7.- Se conocen dos túneles \overline{AB} y \overline{CD} , el primero con rumbo NW 38° y longitud medida sobre el plano del mapa de 465.00 m con profundidad en "A" de 80.00 m y en "B" de 310.00 m y el túnel $\overline{C-D}$ con longitud sobre el plano del mapa de 512.00 m con rumbo NE 57° y profundidad en "C" de 50.00 m y en "D" de 400.00 m.

"C" se localiza a 210.00 m de "A" con rumbo $\overline{A-C}$ de NW 62° .

Se conoce un punto "M" a 550.00 m de "A" con rumbo $\overline{A-M}$ de NE 75° . A partir de dicho punto se desea llevar una tubería desde la superficie de la tierra hasta donde se pueda perforar verticalmente para conectar los dos túneles. Obtener la longitud total de la tubería desde "M" hasta el punto más bajo de los dos túneles.

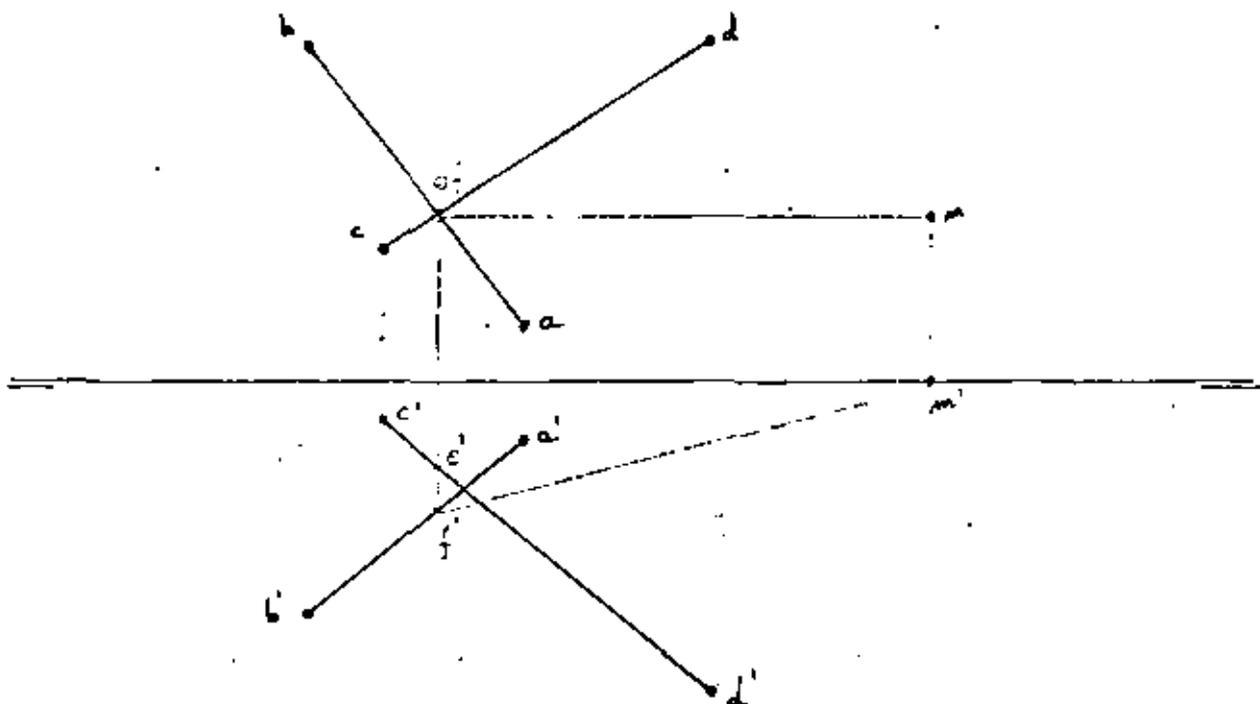
Escala 1:10,000



PROBLEMA N° 7
PLANTEAMIENTO



Escala 1:10,000



PROFUNDIDAD DE "F" = 170.00m.

LONGITUD $\overline{M-F}$ = 665.00 mm.

LONGITUD TOTAL DE "M" & "F" = 170.00 + 665.00 = 835.00 mm.

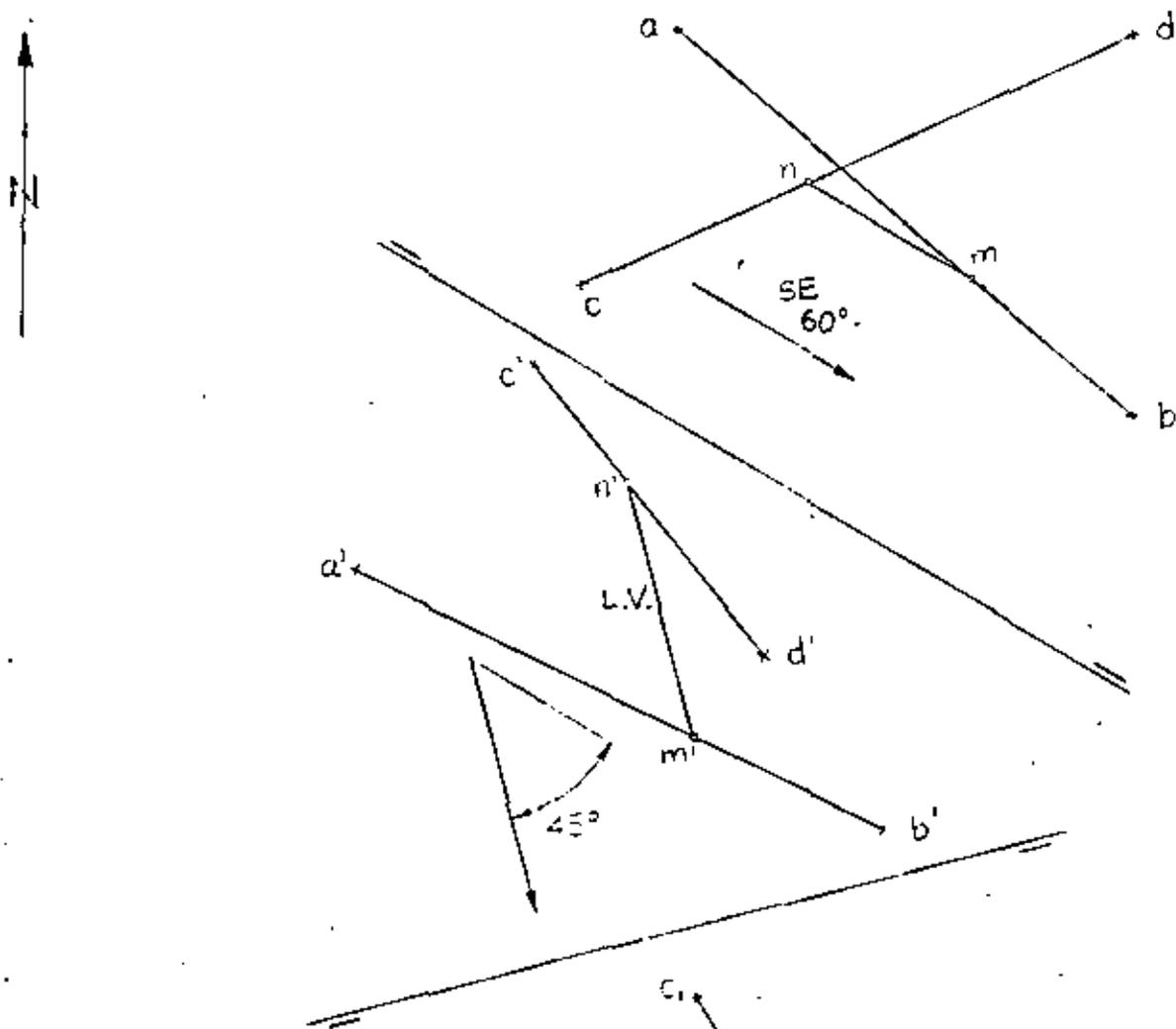
PROBLEMA N° 7

SOLUCION

Problema 8M.- Se conocen dos túneles, uno \overline{AB} de rumbo SE 50° con una longitud medida sobre el plano del mapa de 780 metros y otro \overline{CD} de rumbo NE 65° con una longitud de 800 m, estando ubicado el punto "D" a 500 m al norte de "B". Las profundidades de perforación de los puntos "A", "B", "C" y "D" son respectivamente 385 m, 320 m, 30 m y 205 m. Se necesita conectarlos mediante otro túnel que tenga un rumbo SE 60° con una pendiente de 45° . Determinar la longitud real de este túnel, así como las profundidades a las que conecta con los otros dos.

Escala 1:10,000

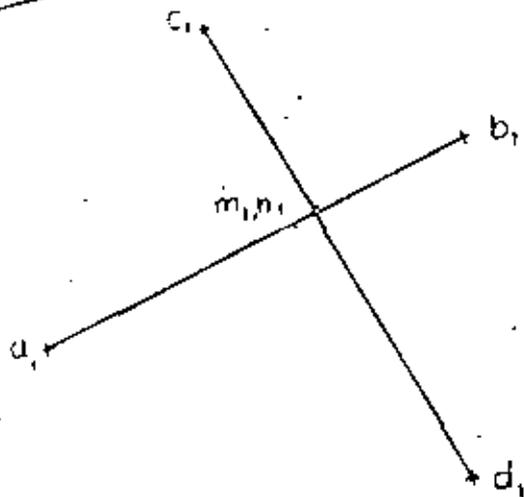
Solución



Respuestas:

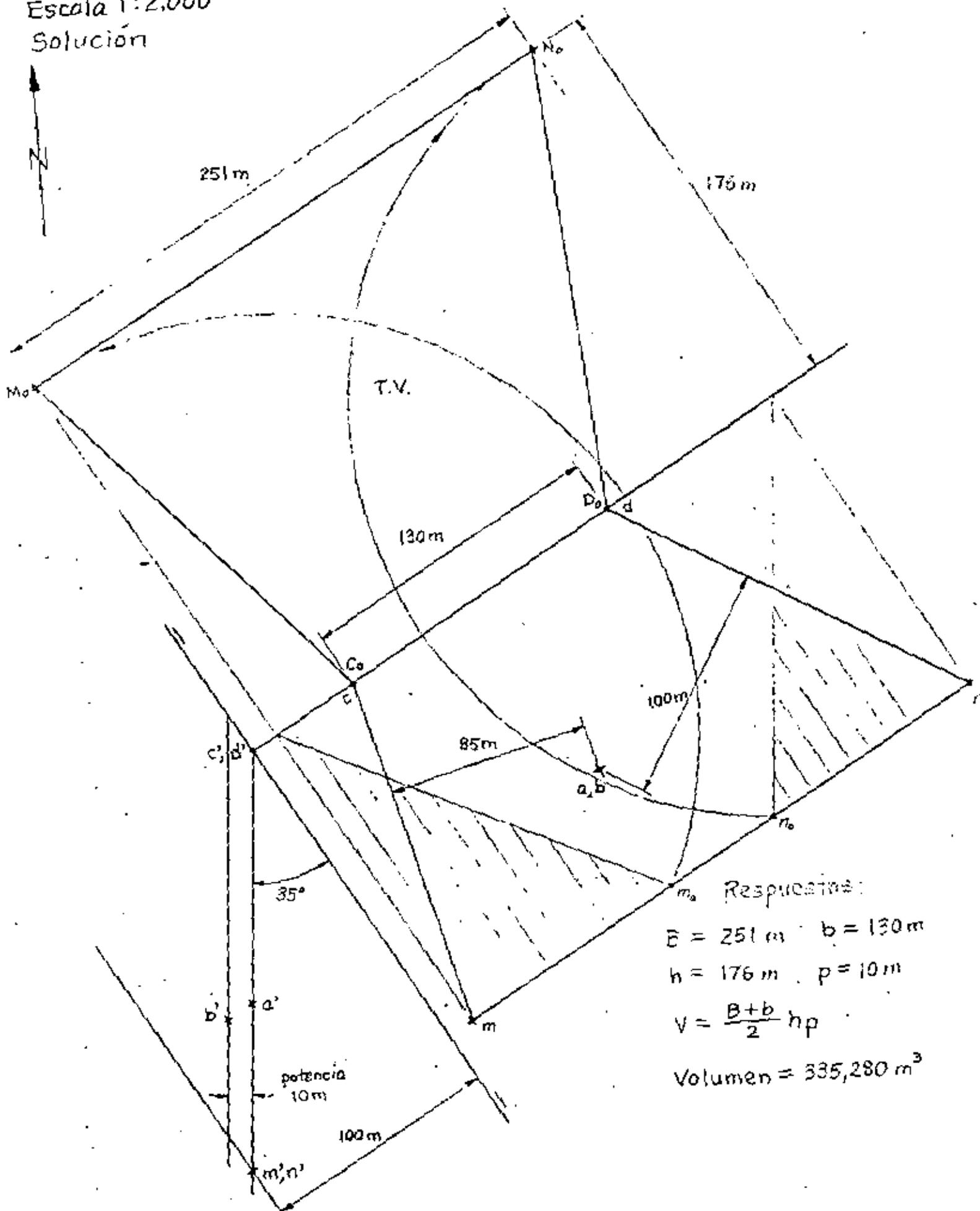
Túnel \overline{MN} :

- longitud real 345m
- profundidad "M" 340m
- profundidad "N" 100m



Problema 9 M.- Mediante una perforación vertical se han determinado a 60 m y a 72 m de profundidad, las capas de estratificación superior e inferior respectivamente, de un filón de bauxita que tiene un rumbo NE 60° , con un buzamiento real de 35° en dirección SE. Hacia el poniente de la perforación vertical, a una distancia de 85 m, se localiza un barranco vertical con rumbo SE 15° y hacia el NE de la misma perforación a 100 m de distancia se ubica un plano de falla vertical con rumbo NW 60° . Determinar el volumen de mineral que se puede extraer del filón de bauxita, desde la superficie de la tierra hasta una profundidad de 100 m.

Problema 9 M.
Escala 1:2,000
Solución

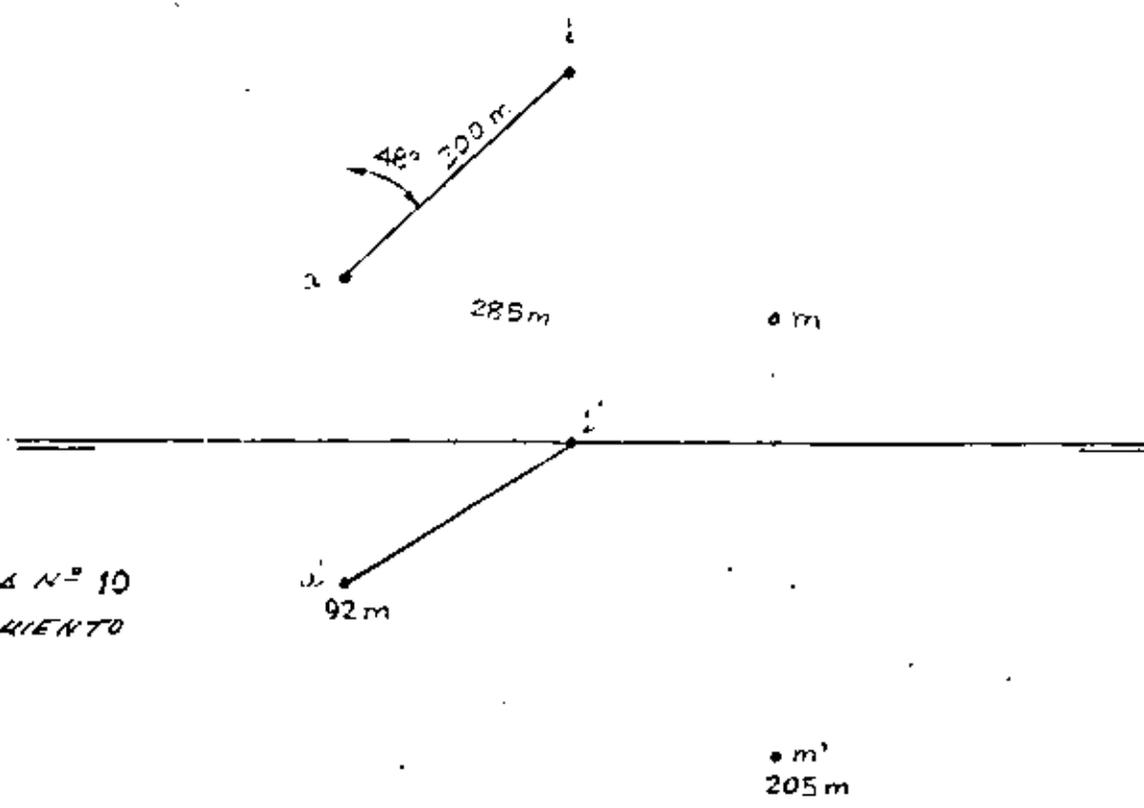


Respuestas:
 $B = 251 \text{ m}$ $b = 130 \text{ m}$
 $h = 176 \text{ m}$ $p = 10 \text{ m}$
 $V = \frac{B+b}{2} hp$
 Volumen = 335,280 m³

Problema No. 10.- Se ha hecho un sondeo inclinado $\overline{A-P}$ que va por el lecho superior de una veta de arena sílica. Dicho sondeo tiene un rumbo NE 48° y una longitud sobre el plano del mapa de 200.00 m. La profundidad en "B" es cero, ya que se localiza sobre la superficie de la tierra y la profundidad en "A" es de 92.00 m.

Se conoce una perforación "M" a 285.00 m de "A" con rumbo $\overline{A-M}$ de SE 85° y profundidad de 205.00 m. Esta perforación llega al lecho superior de la veta. Obtener el rumbo y el buzamiento de la veta.

ESC. 1:5000

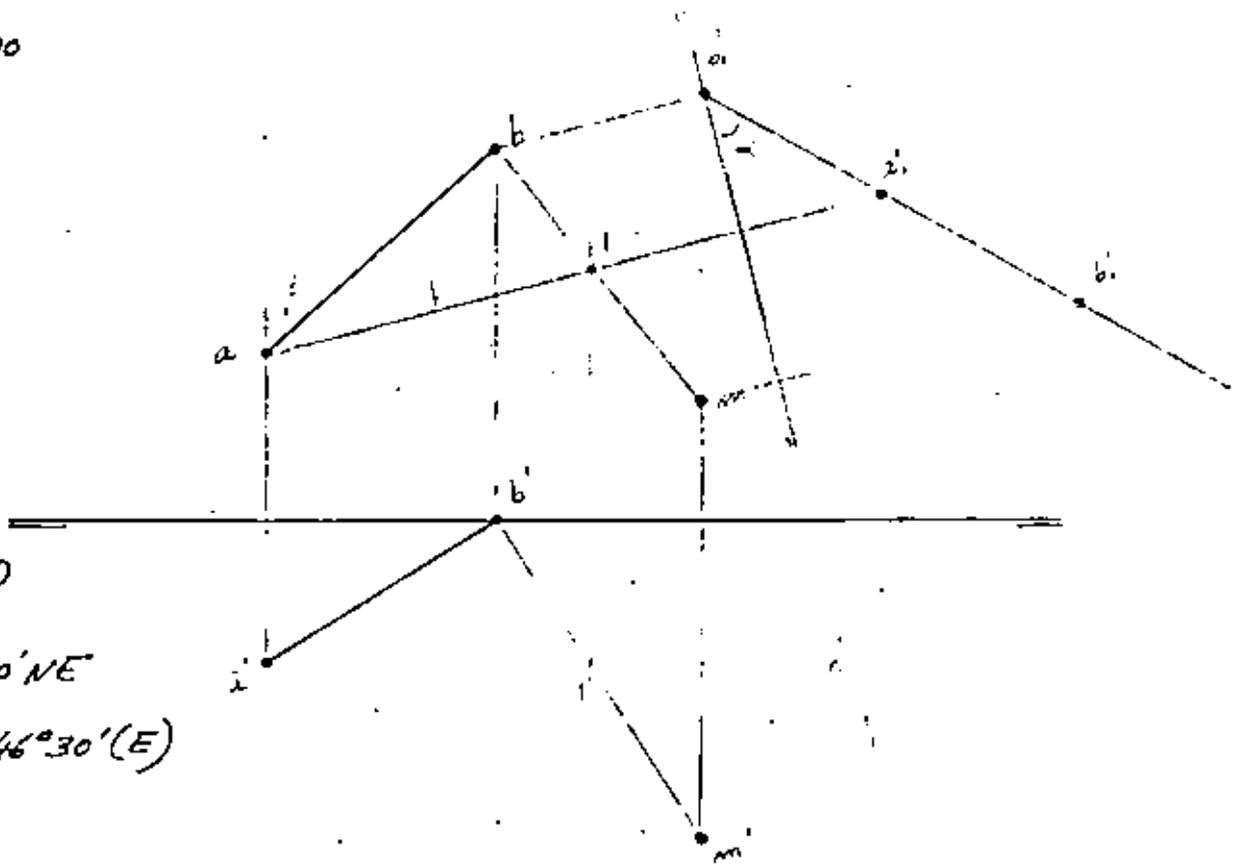


PROBLEMA N° 10
PLANTEAMIENTO

• m'
205 m



ESC. 1:5000



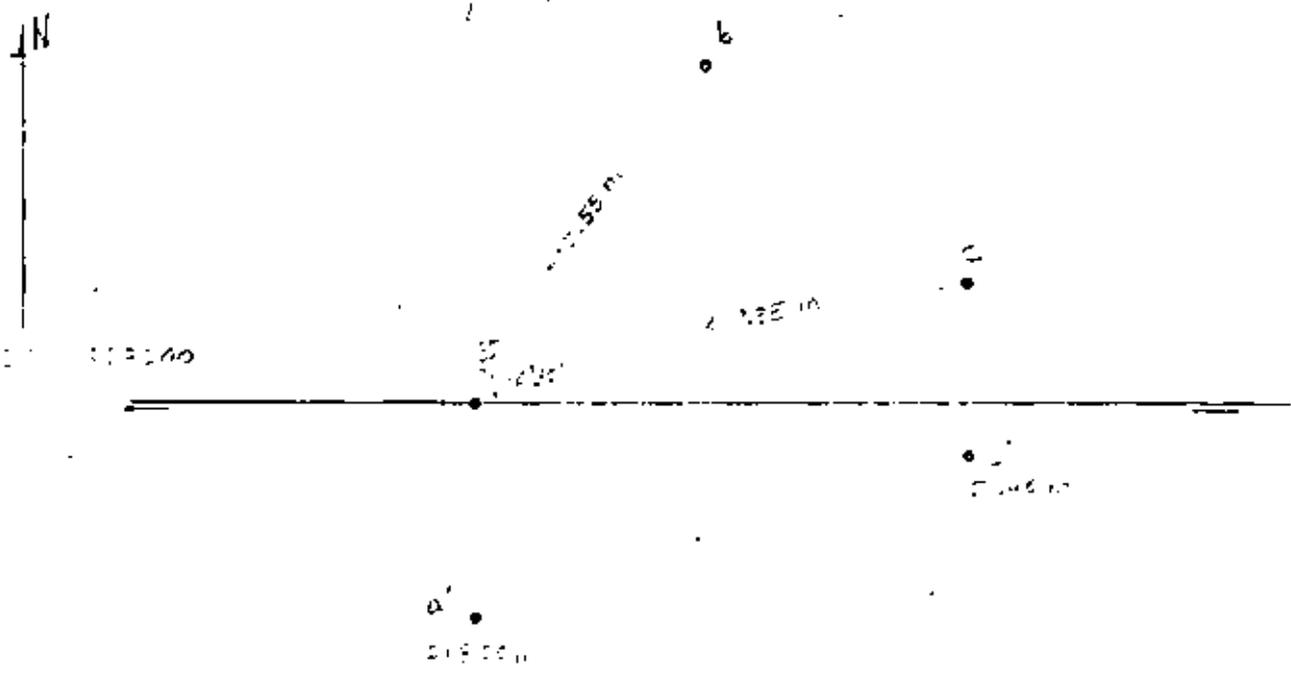
PROBLEMA N° 10
SOLUCION

$\text{Lombro} = \beta = 75^{\circ} 30' \text{ NE}$

$\text{Buzamiento} = \alpha = 46^{\circ} 30' \text{ (E)}$

Problema No. 11.- Se conocen tres perforaciones que llegan al lecho superior de un estrato que son, "A" con profundidad de 218.50 m, "B" con 396.60 m y "C" con 51.40 m, $\overline{A-B}$ tiene un rumbo $35^\circ NE$ con una longitud medida sobre el plano del mapa de 402.55 m y $\overline{A-C}$ con longitud de 498.35 m y rumbo $NE 76^\circ 30'$. Obtener el rumbo y el buzamiento del estrato.

Problema No. 12.- Resolver el mismo problema anterior utilizando el procedimiento de los tres puntos.



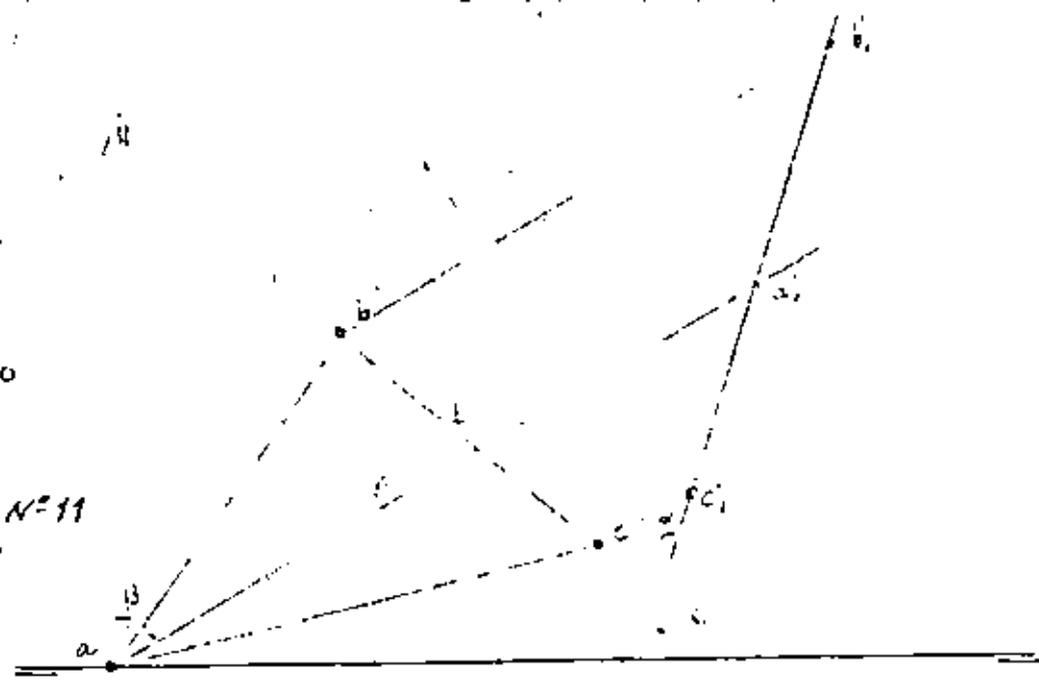
PROBLEMA N° 11
PLANTEAMIENTO

b'
196.00 m.

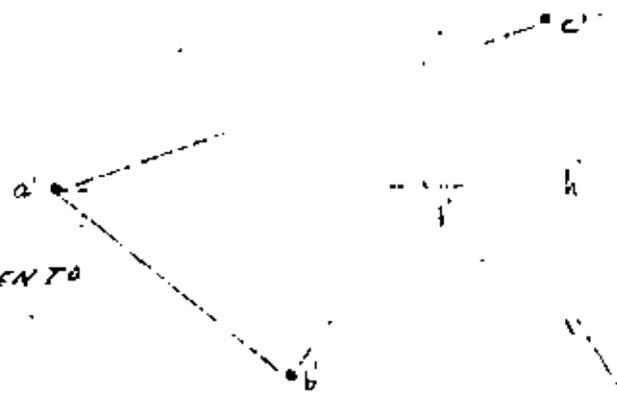


ESC. 1:7500

PROBLEMA N° 11
SOLUCION



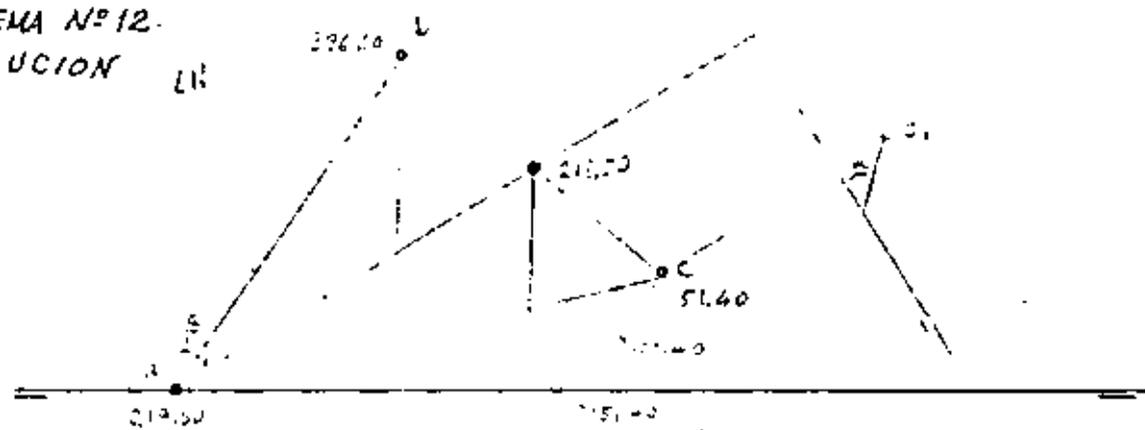
1° PROCEDIMIENTO



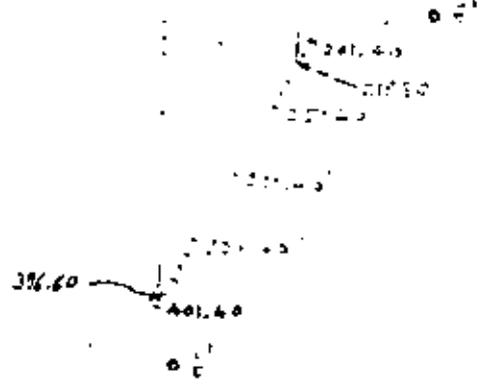
PROBLEMA N° 12
SOLUCION



ESC. 1:7500



2° PROCEDIMIENTO



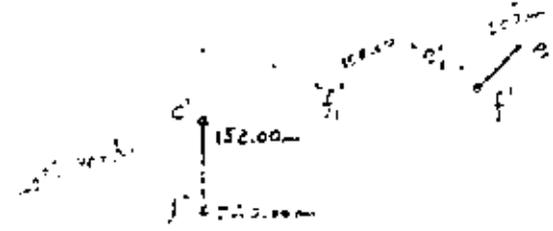
Rumbo $\beta = NE 60^\circ$
buzonario $\alpha = 47^\circ$

- Problema No. 13.- Se conocen dos perforaciones que atraviezan una veta de carbón, una vertical desde "A", estando el lecho superior de la veta a 152.00 m y el inferior a 240.00 m de profundidad y de otra perforación desde "B", oblicua, con 40% de pendiente, hacia el oeste con rumbo NW 26°.
- A partir de la superficie y sobre la perforación, se midió la llegada al lecho superior de la veta a 200.00 m y la llegada al lecho inferior, de 300.00 m.
- La perforación "B" se localiza a 400.00 m de "A" con rumbo SE 75°
- Obtener el espesor de la veta, su rumbo y su buzamiento.



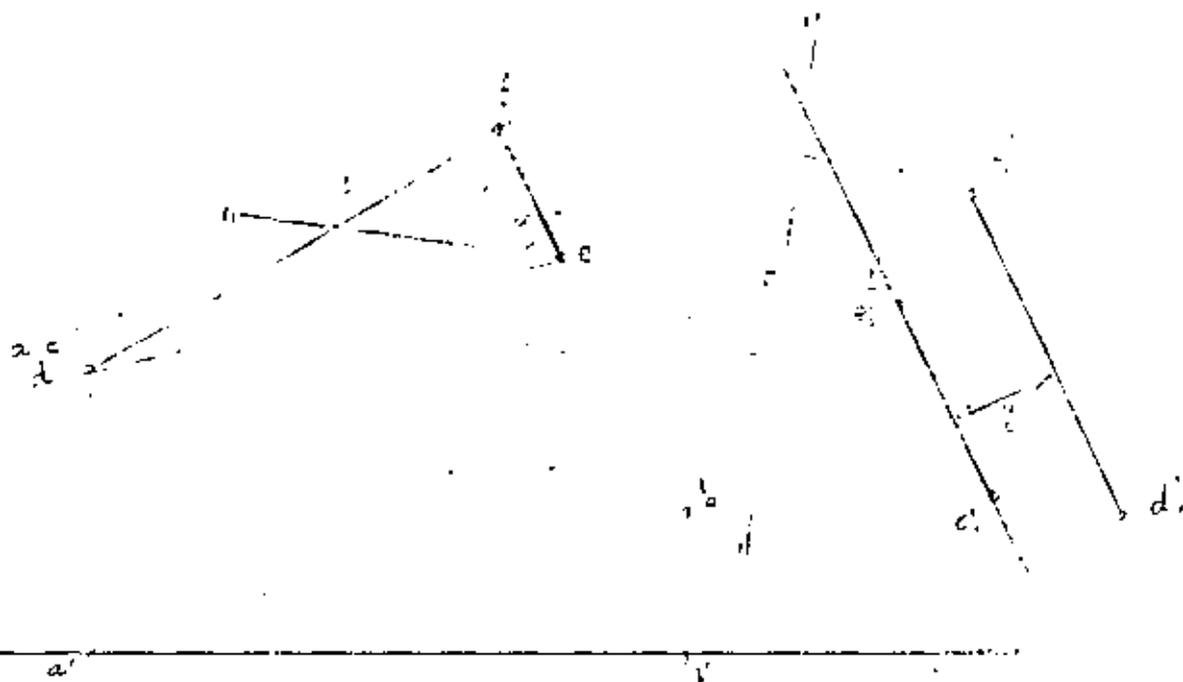
ESC. 1:7500

a, c
d, e



PLANTEAMIENTO
PROBLEMA N° 12

Escala 1:5,000



PROBLEMA N° 13
SOLUCION

Rumbo $NW 82^{\circ} 30' = \alpha$

Buzamiento $= \alpha = 33^{\circ} (S)$

Potencia $= y = 74.00 \text{ m}$

Problema No. 14.- De acuerdo al plano topográfico que se adjunta, en la perforación oblicua desde "B", midiendo sobre la perforación, se localizaron el lecho superior de una veta de magnetita a 200.00 m y el lecho inferior a 346.00 m. A partir de "A", midiendo sobre otra perforación oblicua, se localizaron el lecho superior y el inferior a 320.00 m y a 512.00 m respectivamente.

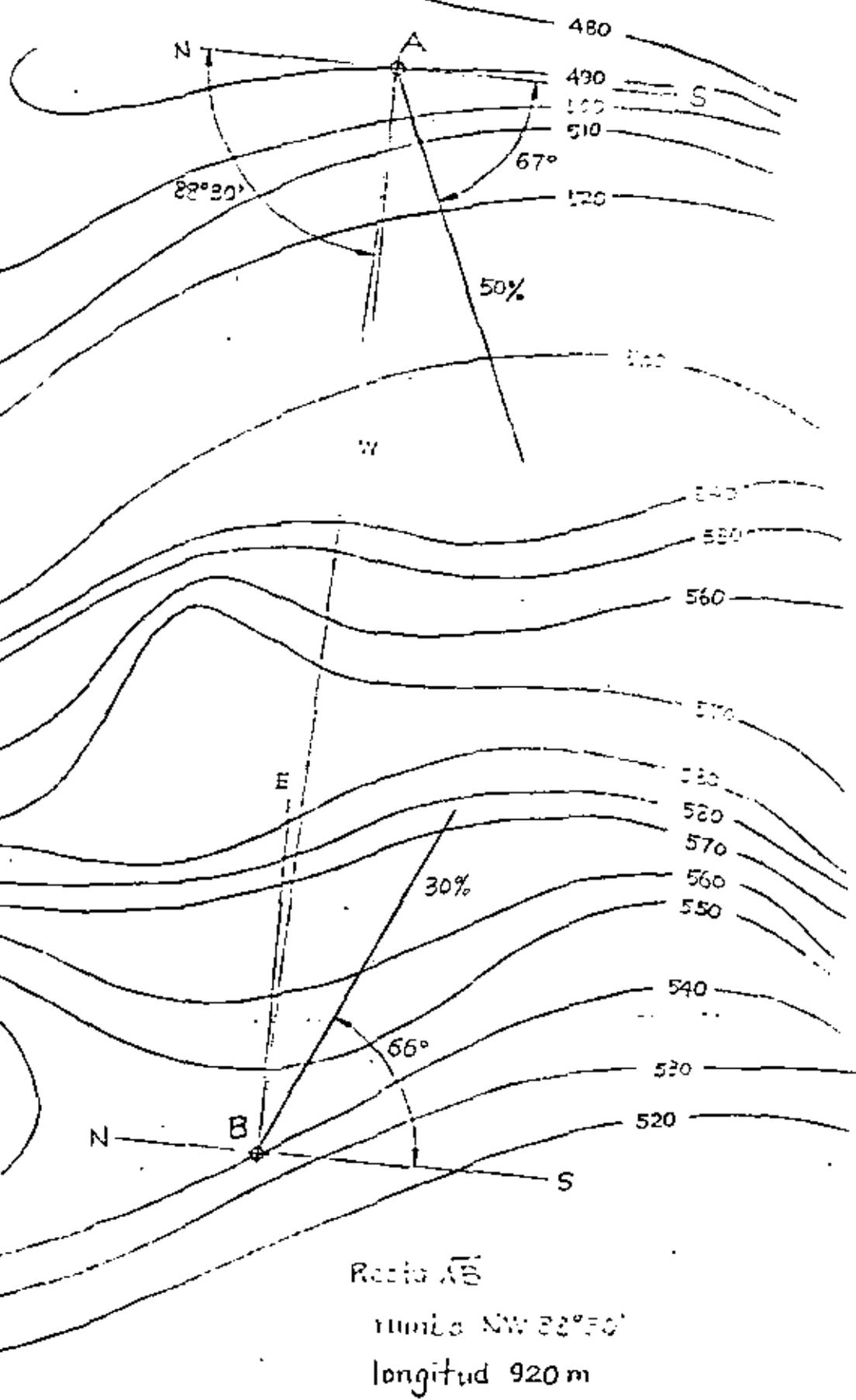
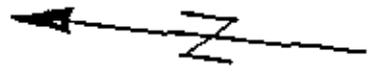
Obtener el rumbo, el buzamiento y la potencia de la veta, así como el afloramiento en el plano topográfico.

El rumbo de la perforación desde "B", es de SE 66° con pendiente del 30%.

El rumbo de la perforación desde "A", es de SW 67° con pendiente de 50%.

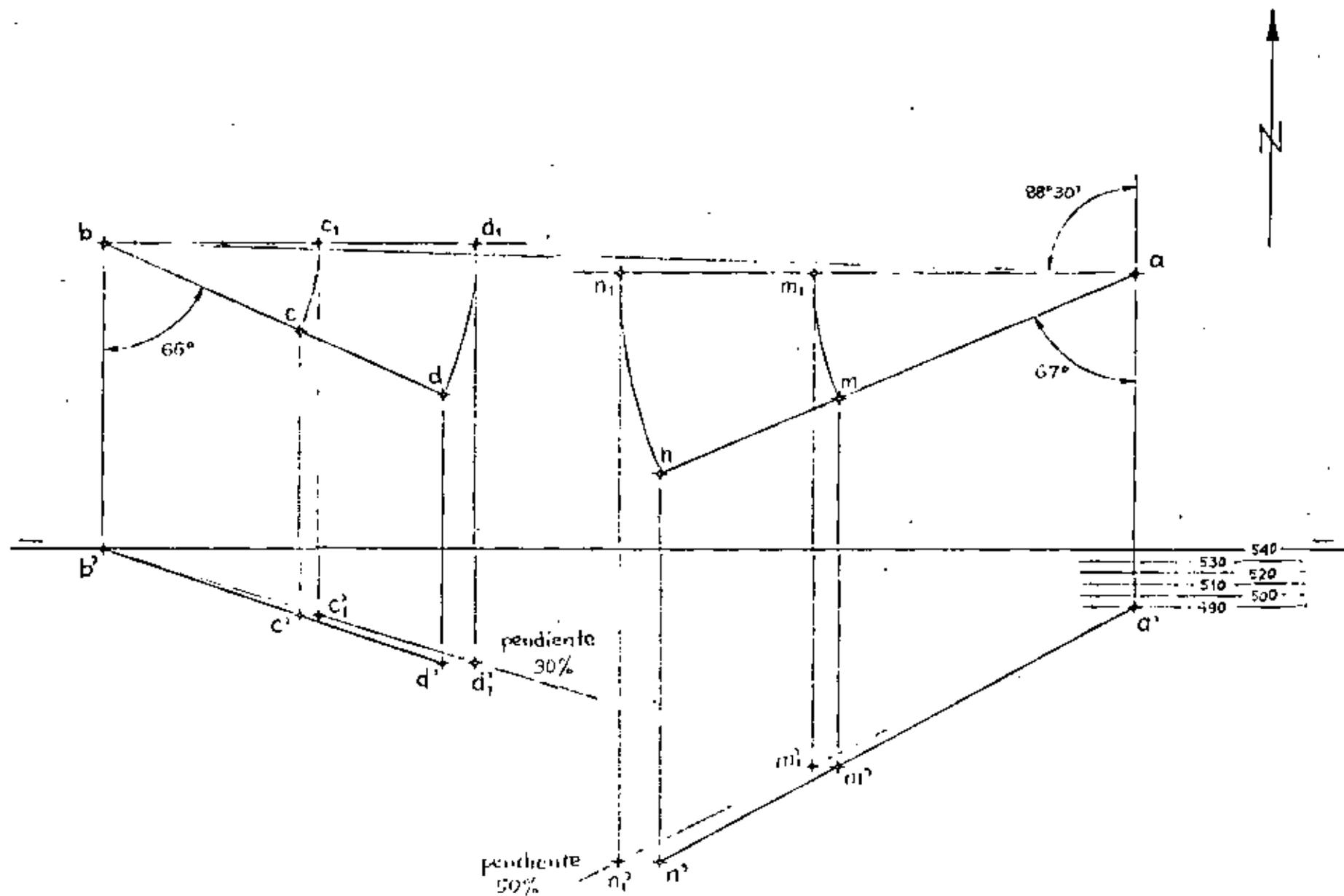
Problema 14.

Escala 1:25,000

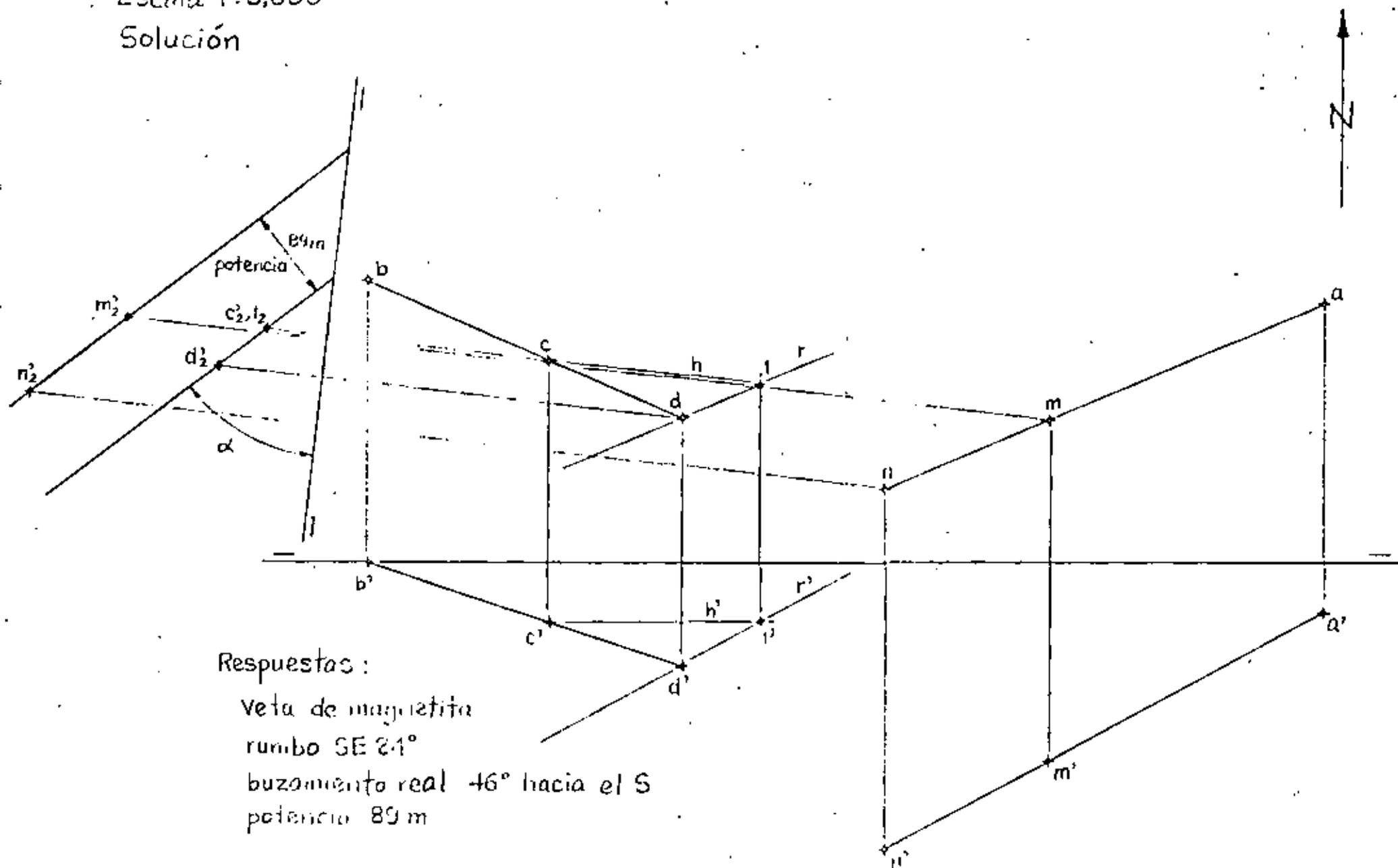


Recta AB
 rumbo NW $82^{\circ}30'$
 longitud 920 m

Problema 14.
 Escala 1:5,000
 Planteamiento



Problema 14.
 Escala 1:5,000
 Solución



Respuestas:

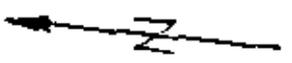
Veta de magnetita

rumbo SE 21°

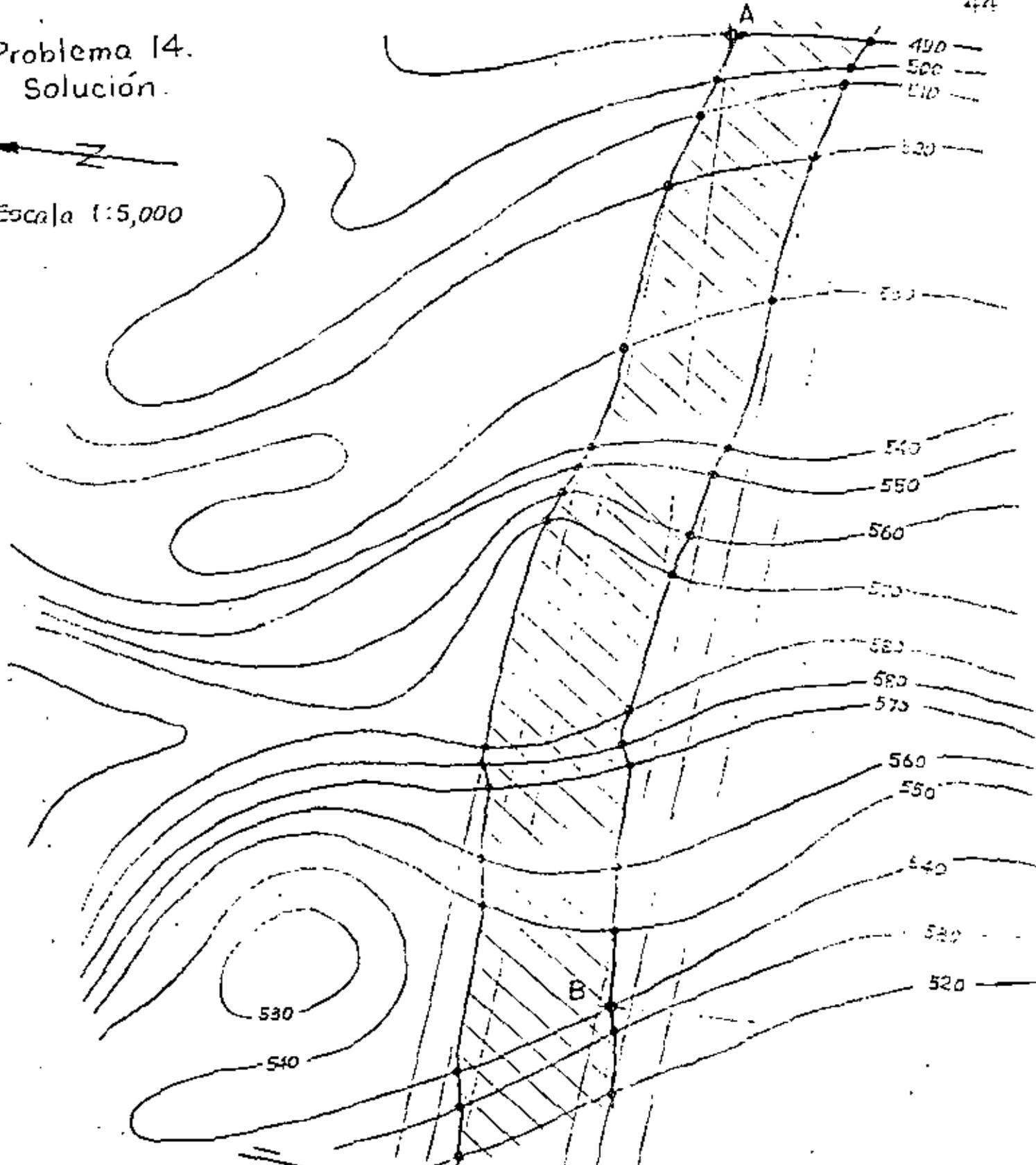
buzamiento real 46° hacia el S

potencia 89 m

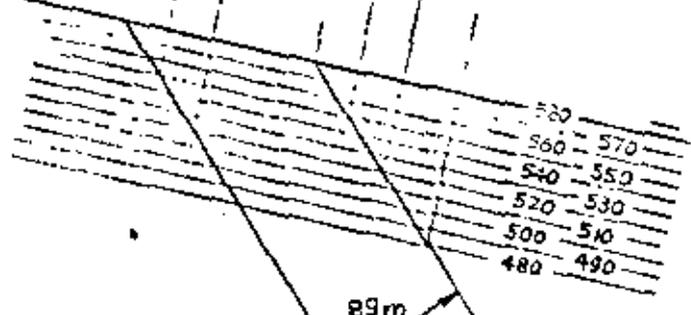
Problema 14.
Solución.



Escala 1:5,000



Afloramiento de la
veta de magnetita



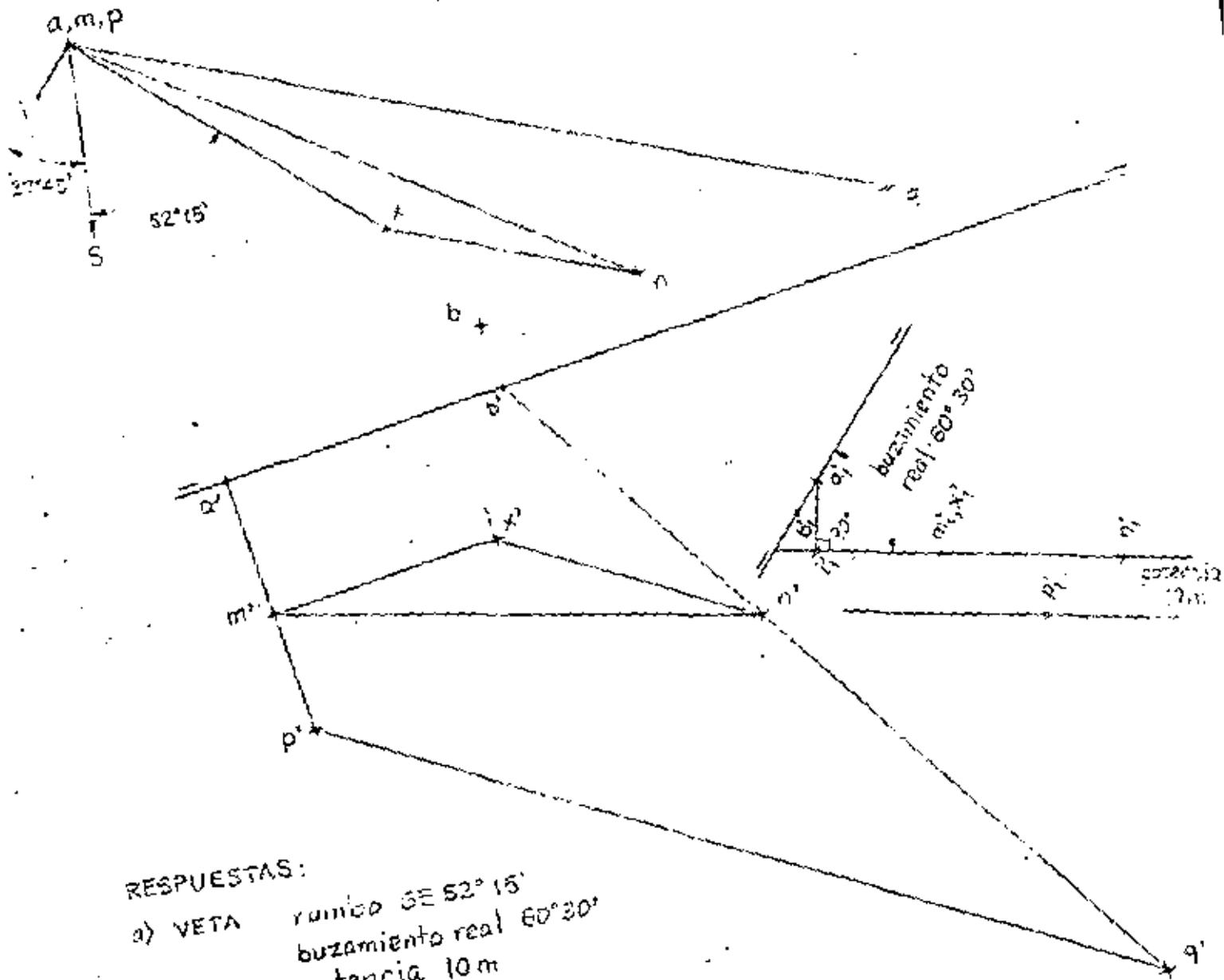
89m

Problema 15.- A través de dos barrenos se quieren determinar las características de una veta de mineral ferroso. En un barreno vertical desde "A" (en la superficie de la tierra) se localizaron los puntos "M" a 23 m y "P" a 43 m de profundidad, - la capa de estratificación superior e inferior respectivamente, - de dicha veta. Desde un punto "B" en la superficie de la tierra, ubicado a 60 m al este y 54 m al sur de "A", se realizó un barreno oblicuo con rumbo NE 78° y una pendiente de 61°. A lo largo - de dicha perforación se localizaron los puntos "N" a 56 m y "Q"- a 144 m, los planos de estratificación superior e inferior de la misma veta. Determinar el rumbo, el buzamiento real indicando su dirección y la potencia de dicha veta. Además se requiere trazar el túnel más corto desde el punto "A" hasta la capa de estratificación superior de la veta. Determinar su rumbo, su pendiente y su longitud real.

Problema 15.

Escala 1:1,000

Solución



RESPUESTAS:

a) VETA

rumbos SE $52^{\circ} 15'$
buzamiento real $60^{\circ} 30'$
potencia 10 m

b) TÚNEL MÁS CORTO $\overline{A_1}$

rumbos SW $37^{\circ} 15'$
buzamiento 32°
longitud verdadera 11.5 m

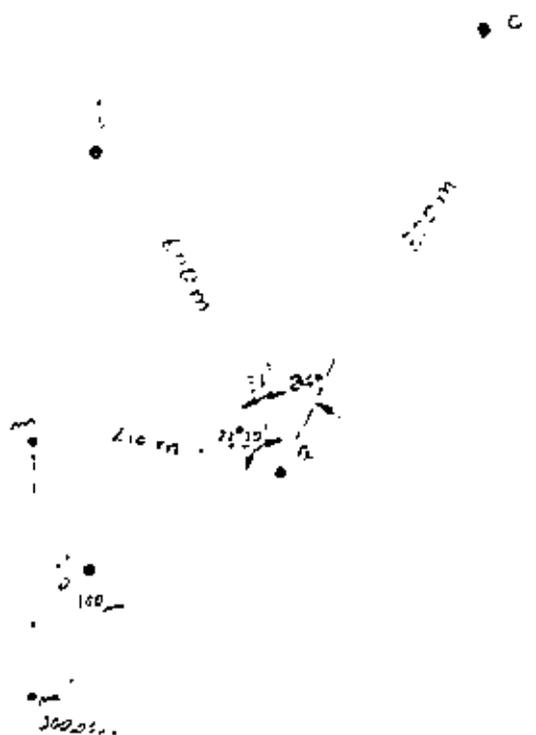
Problema No. 16.- Se tiene conocida la posición de una veta por tres puntos "A", "B" y "C".

$\overline{A-B}$ tiene rumbo NW 31° con longitud medida sobre el plano del mapa de 600.00 m $\overline{A-C}$ tiene rumbo NE 24° con longitud de 800.00 m. Se conoce un punto "M" de la veta, de profundidad 300.00 m y a 410.00 metros de "A" con rumbo $\overline{A-M}$ $83^\circ 30'$ NW. Las profundidades son: - A= 1100.00 m, B= 100.00 m y en C= 1300.00 m.

Se desea a partir del punto "M", perforar un túnel de exploración de la veta, que tenga una pendiente de un 20% y que vaya adosado al lecho superior de la veta, hasta salir a la superficie. Obtener su rumbo y su longitud.



Escala 1:12,500



PROBLEMA N° 16
PLANTEAMIENTO

10 1200 m

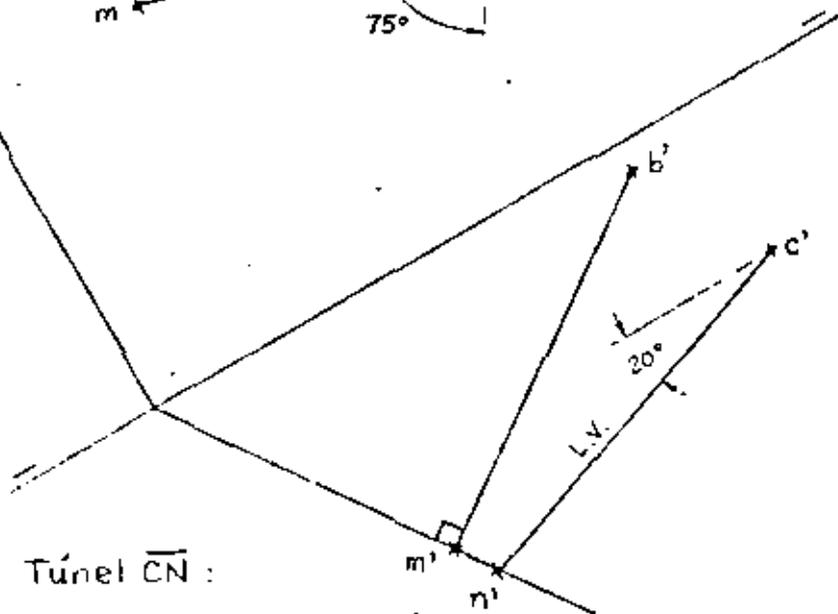
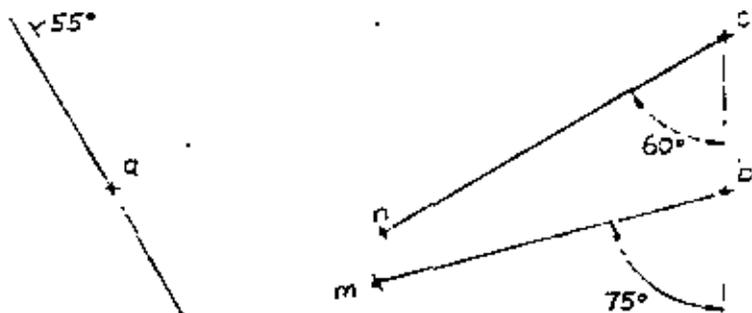
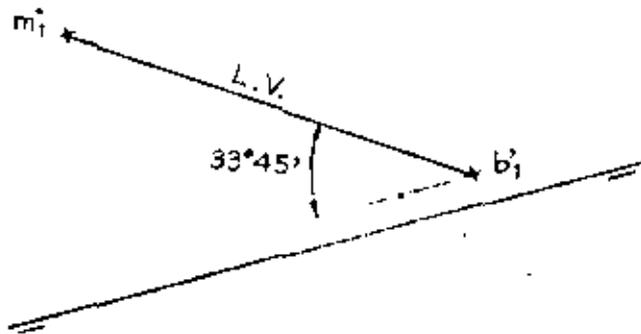
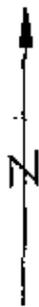
5

1300 m

Problema 17 M.- Se conoce un estrato con rumbo NW 30° con buzamiento real de 55° en dirección NE, con un punto "A" de afloramiento. Desde un punto "B" con 40 m de profundidad, localizado a 800 m al este de "A", se desea perforar un túnel con un rumbo SW 75° de mínima distancia, que conecte con el estrato. Determinar su longitud real así como su pendiente.

Desde otro pozo "C" con 220 m de profundidad, ubicado a 200 metros al norte de "B", se requiere trazar otro túnel de mínima distancia con una pendiente de 20° que conecte también con el estrato. Determinar su rumbo y su longitud real.

Escala 1:10,000



Respuestas:

Túnel \overline{BM} :

rumbo SW 75°

buzamiento $33^\circ 45'$

longitud real 560 m

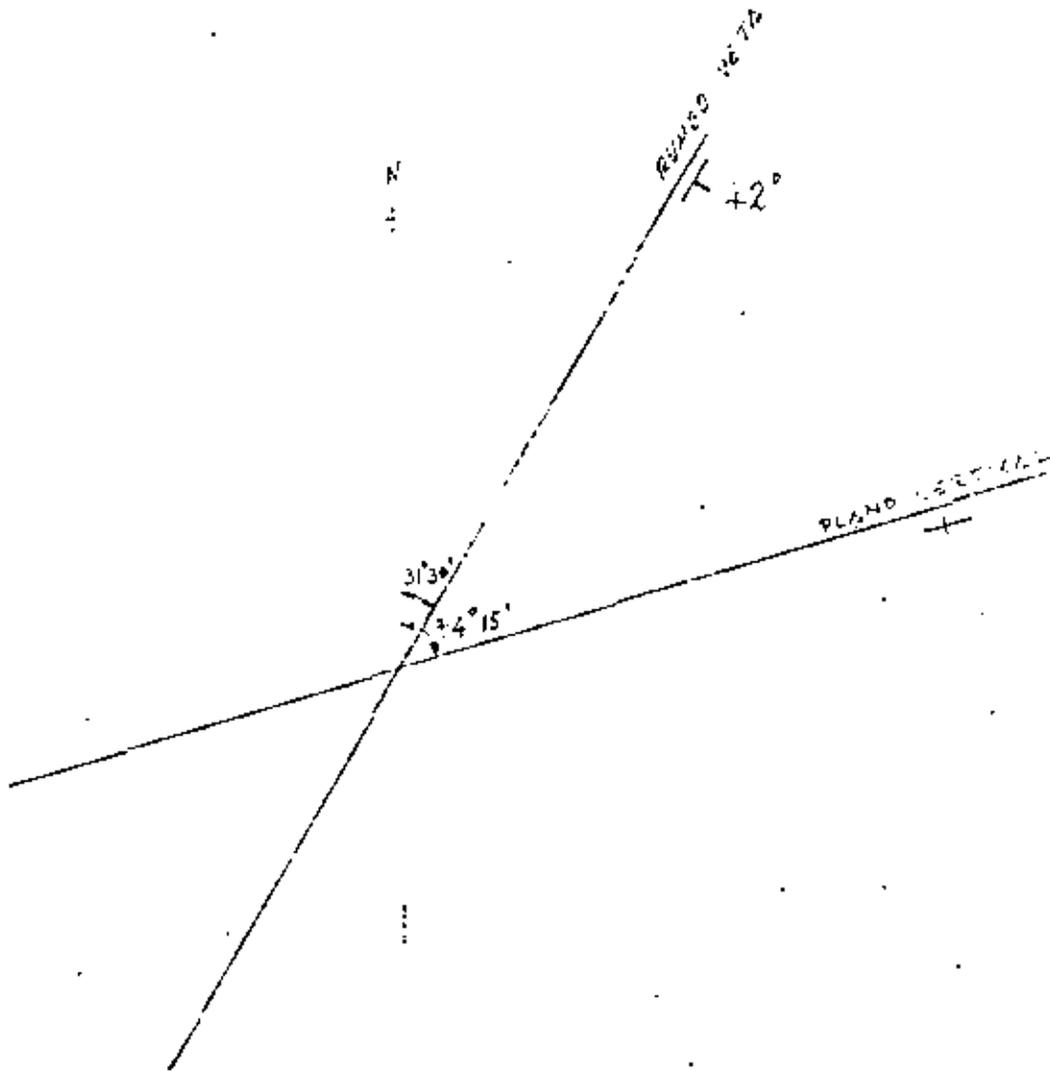
Túnel \overline{CN} :

rumbo SW 60°

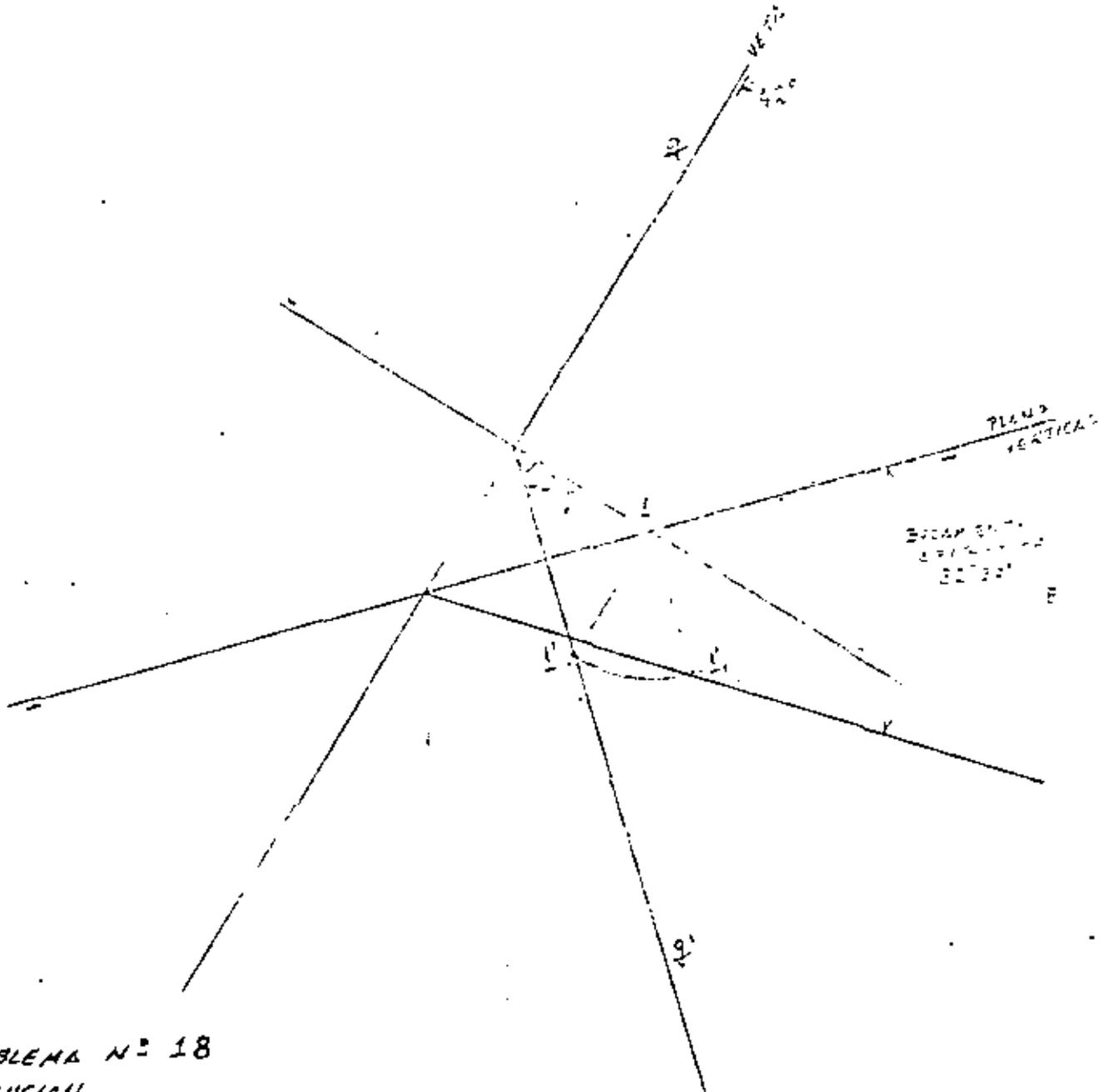
buzamiento 20°

longitud real 545 m

- Problema No. 18.- Se conoce el rumbo de una veta que es de $31^{\circ}30'$ NE con buzamiento real al Este de 42° .
- Se conoce el rumbo NE $74^{\circ}15'$ de un plano que corta verticalmente a la veta, se desea obtener el buzamiento aparente medido en la sección vertical que corta a la veta.



PROBLEMA N° 18
PLANTEAMIENTO

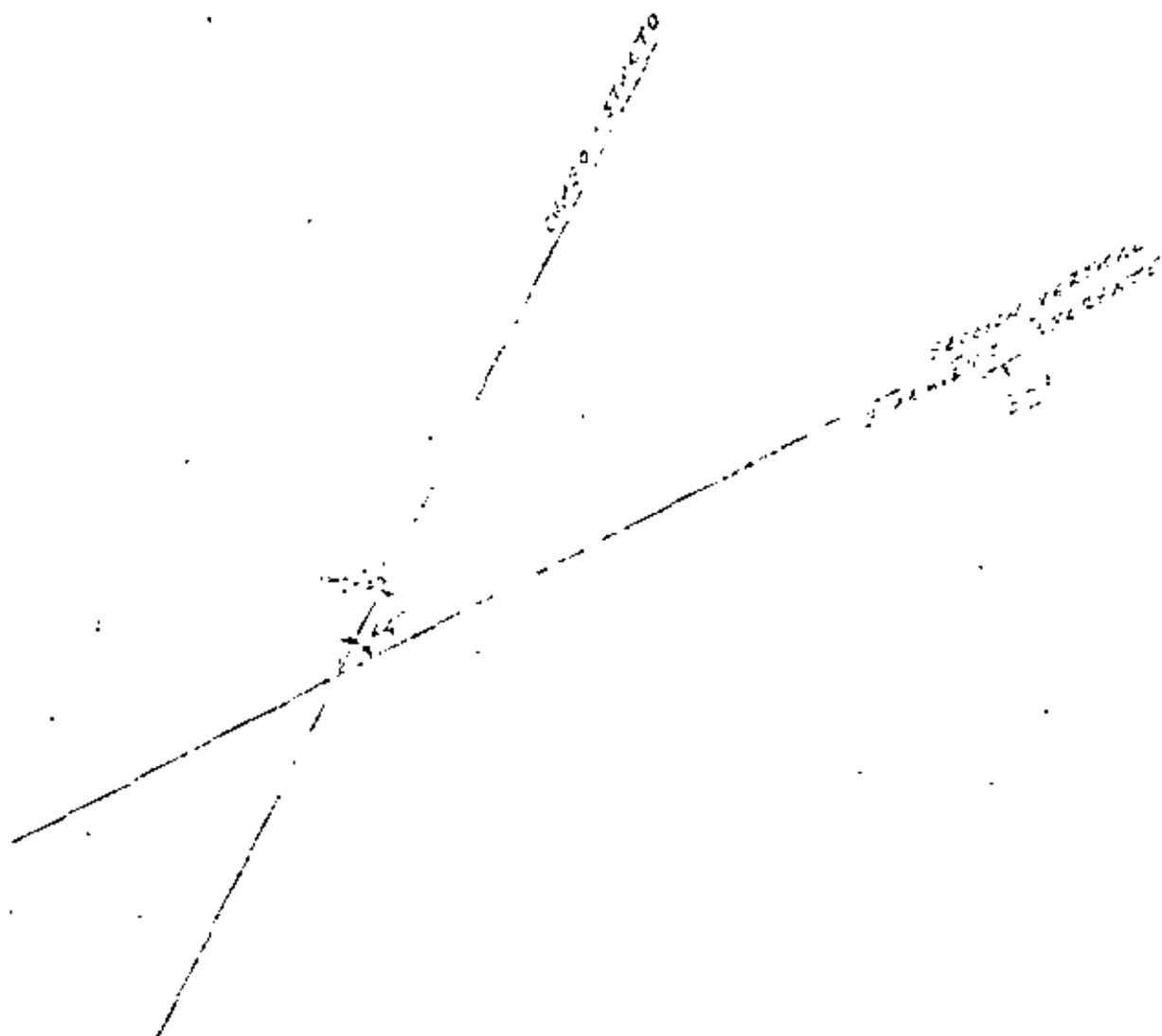


PROBLEMA N: 18
 SOLUCION

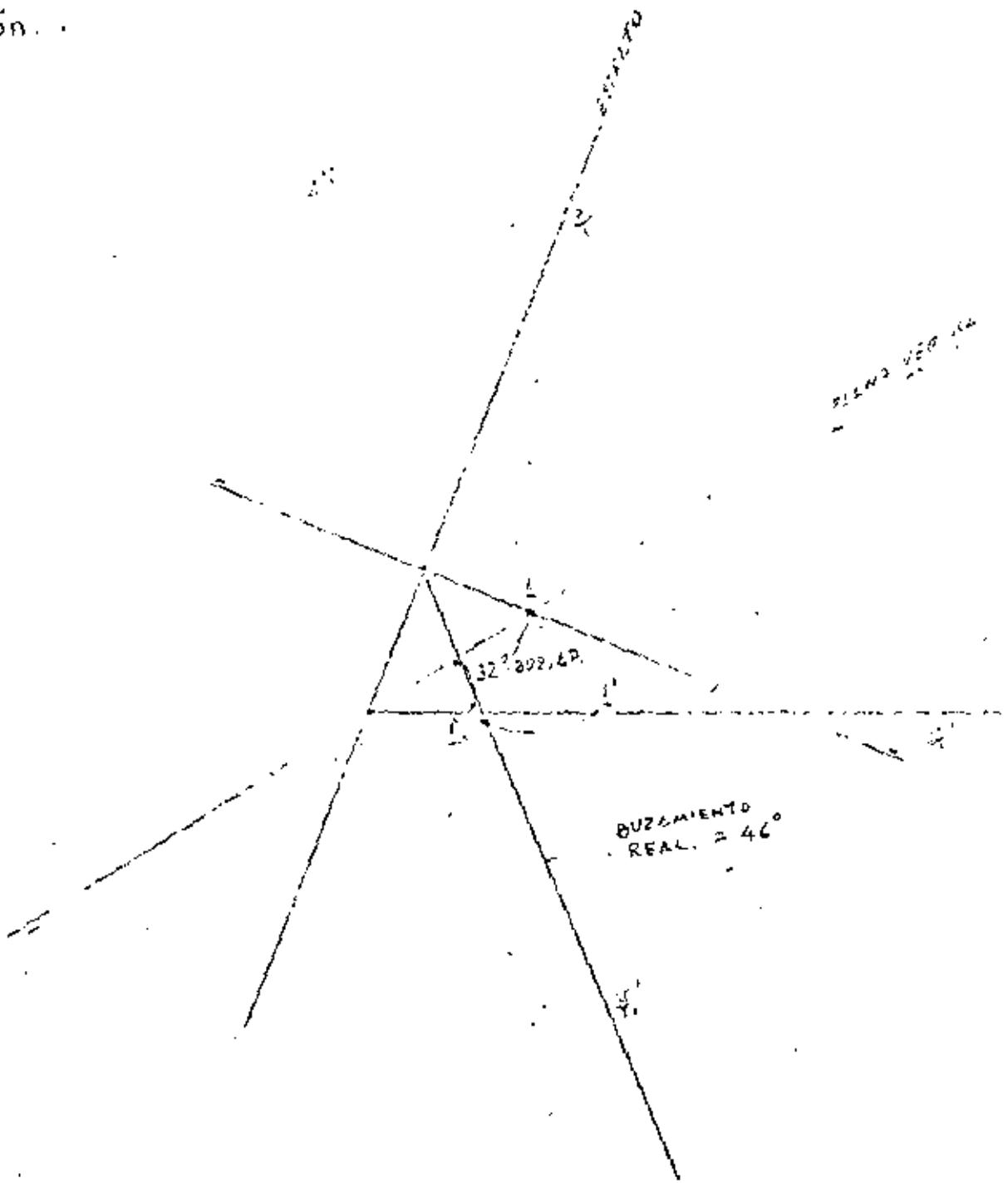
Problema No. 19.- Se conoce el rumbo del afloramiento de un estrato que es $27^{\circ}30'$ NE y su buzamiento aparente de 32° al Este, medido en una sección vertical que corta a dicho estrato, con un rumbo NE 64° . Obtener el buzamiento real.

Problem 19.

Planteamiento.



Problema 19.
Solución.

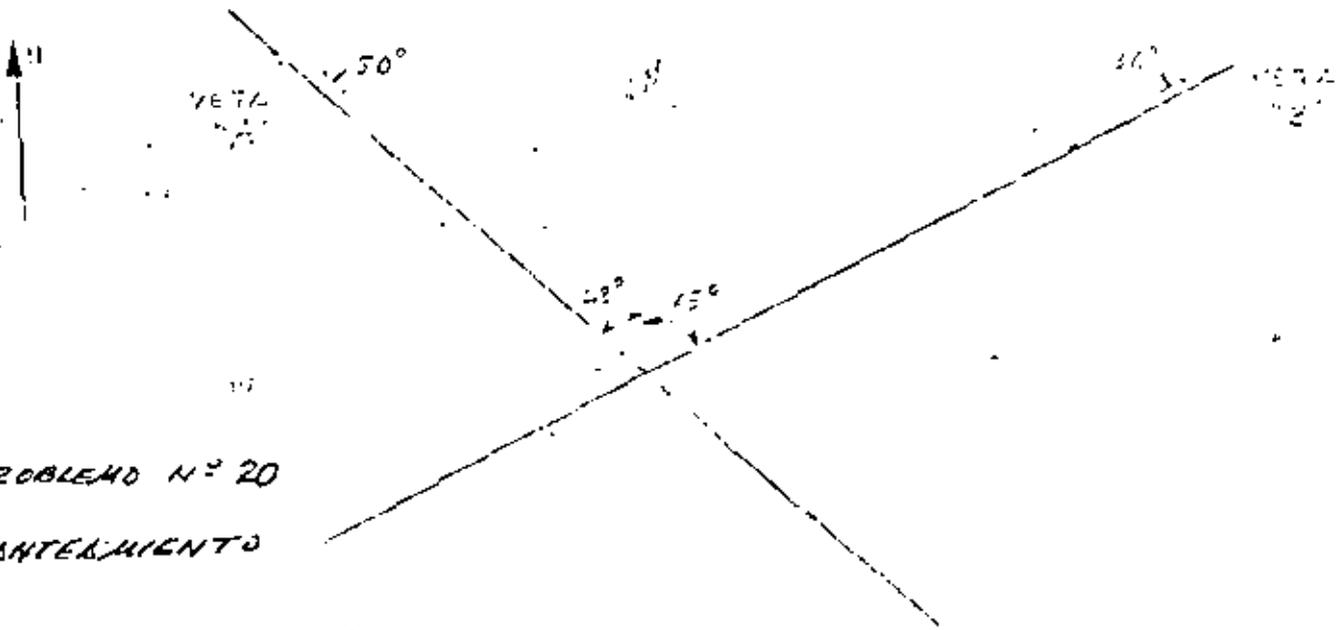


32° 202,69

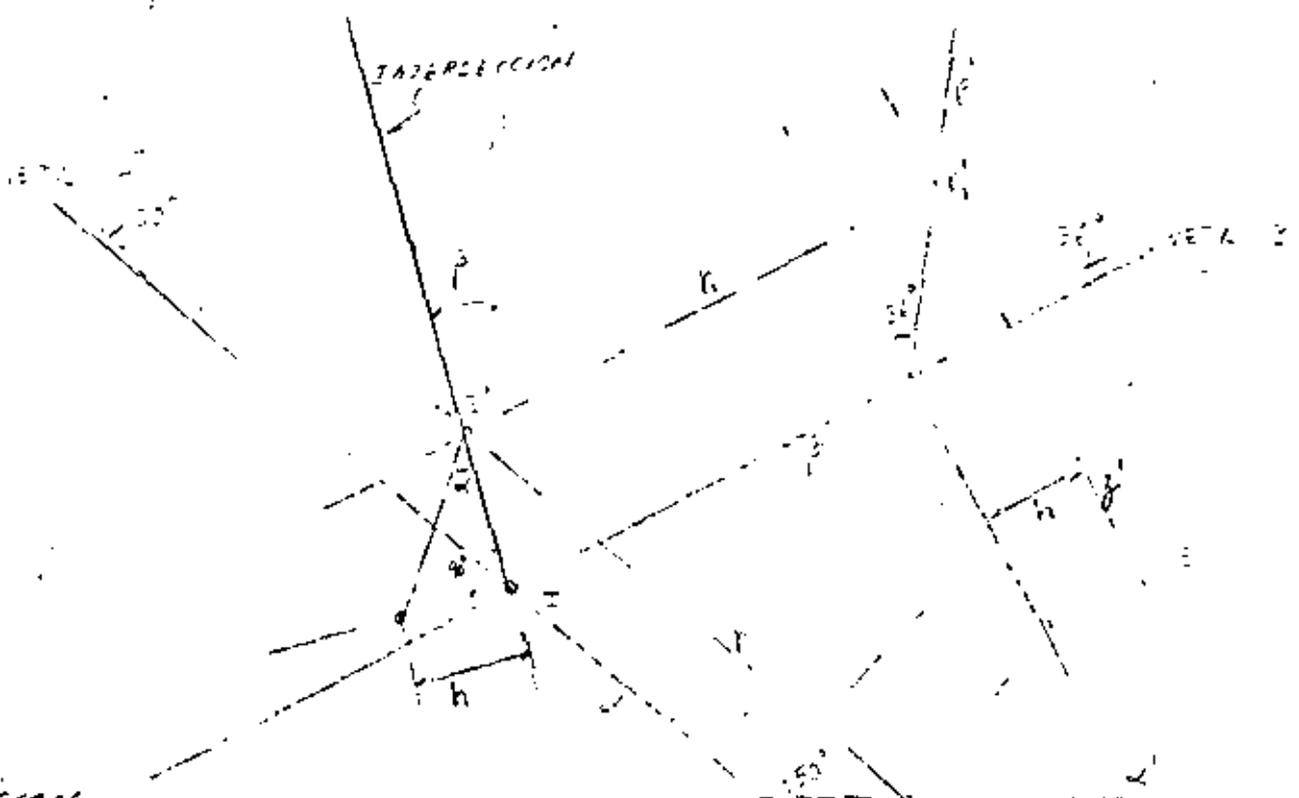
BUZAMIENTO
REAL = 46°

EJE VIRTUAL

Problema No. 20.- Se conoce una veta "A" de rumbo en su aflora --
miento NW 48° con buzamiento real (E) de 50° y
se conoce otra veta "B" de rumbo NE 65° en su afloramiento, de bu
zamiento, real (W) 36°. Obtener el rumbo y el buzamiento de la --
intersección de las dos vetas.



PROBLEMA N° 20
PLANTEAMIENTO

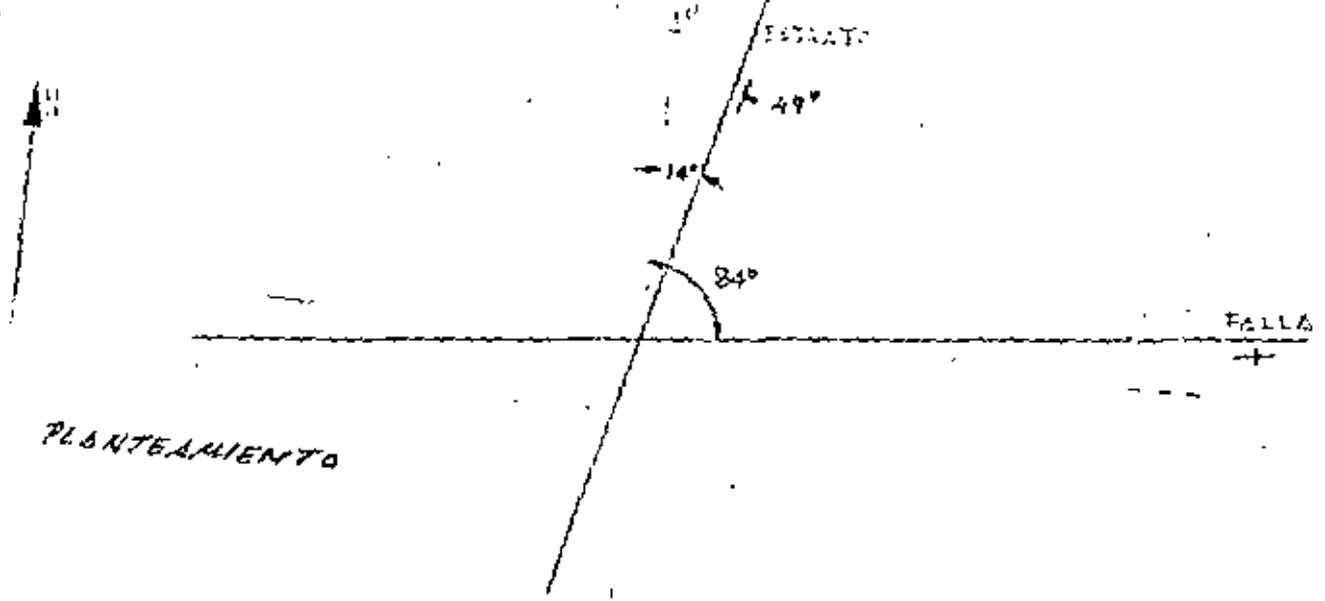


SOLUCION

$\alpha = \text{buzamiento} = 35^\circ$
 $\beta = \text{rumbo} = \text{NW } 14^\circ$



Problema No. 21.- Se conoce el rumbo del afloramiento de un estrato que es de 14° NE y su buzamiento real de 49° al ESTE. Se conoce también el rumbo de una falla vertical de 84° NE. Obtener el rumbo y el buzamiento de la grieta provocada por la falla en el estrato.

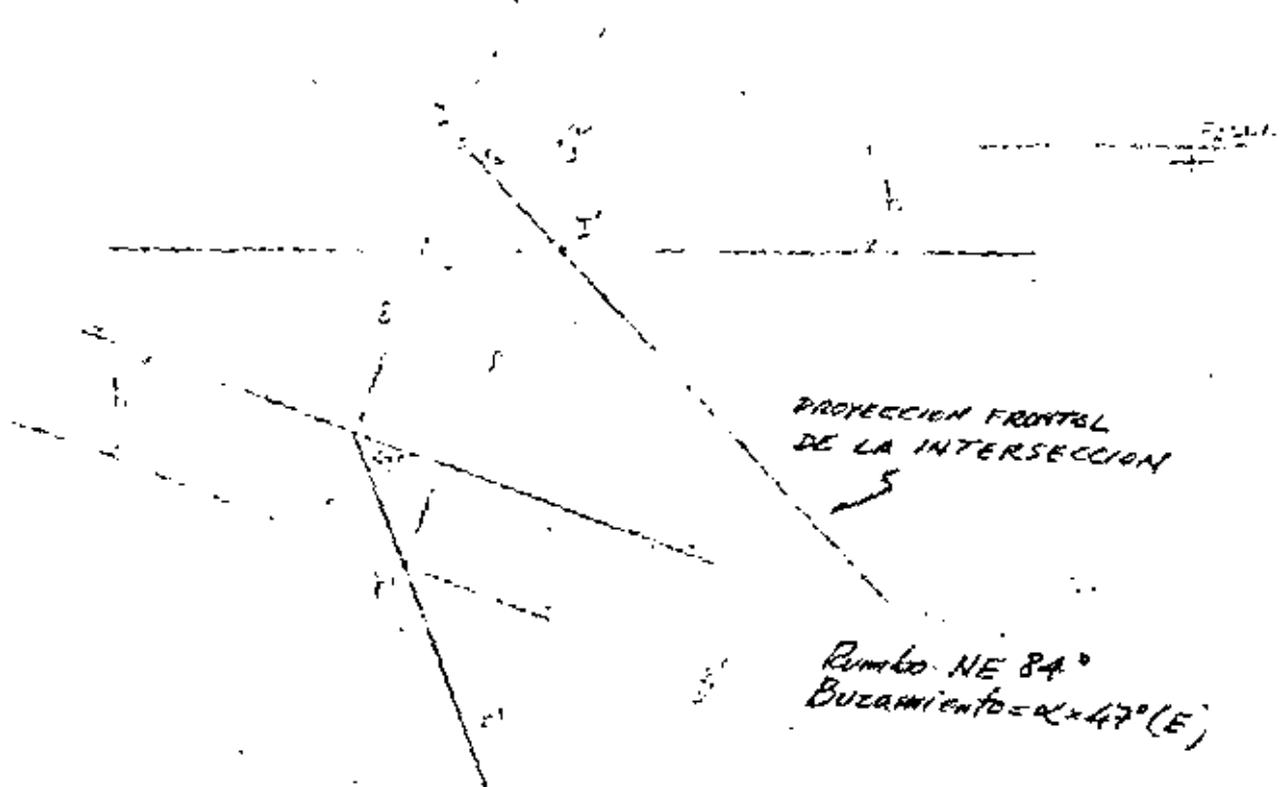


PLANTEAMIENTO

PROBLEMA N° 21

ESCALA

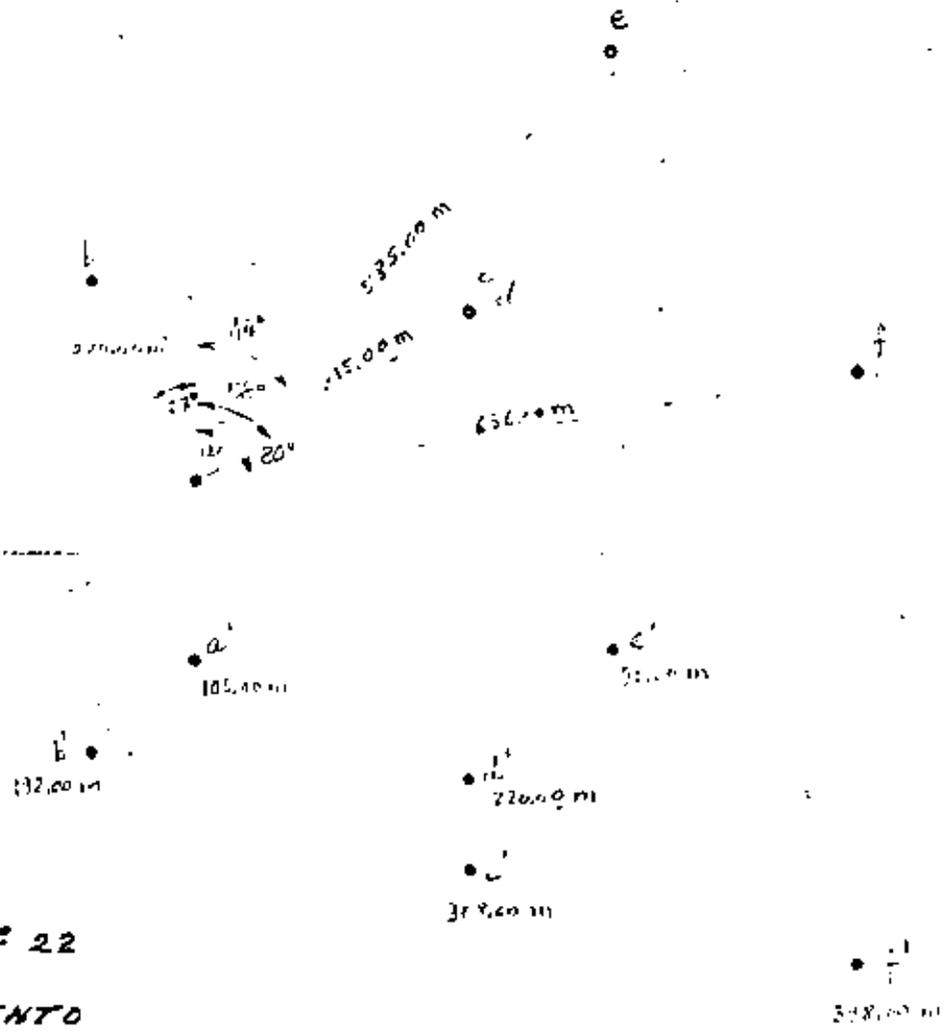
SOLUCION



Problema No. 22.- Al estar perforando unos pozos de sondeo para detectar petróleo, se encontró en una perforación en "A" a 105.00 m de profundidad, una veta bentonítica, para localizar su posición se hizo una 2da. perforación a 220.00 m de "A" con un rumbo de NW 27° y a 192.00 m de profundidad se encontró la veta nuevamente. Se realizó una 3ra. perforación "C" a 315.00 m de "A" con un rumbo $\overline{A-C}$ de NE 58° y a 308.00 m de profundidad se encontró la veta, pero en esta misma perforación a 220.00 m se encontró una veta con alto contenido de azufre. Para fijar la posición de esta veta se hicieron dos perforaciones más, una "E" a 585.00 m de "A" con rumbo $\overline{A-E}$ de 44° NE y profundidad de 90.00 m y otra "F" a 656.00 m de "A" con rumbo $\overline{A-F}$ de 80NE y profundidad de 398 m. Obtener el rumbo y el buzamiento de la intersección de las dos vetas, así como el ángulo que forman entre sí.



ESC. 1:7500

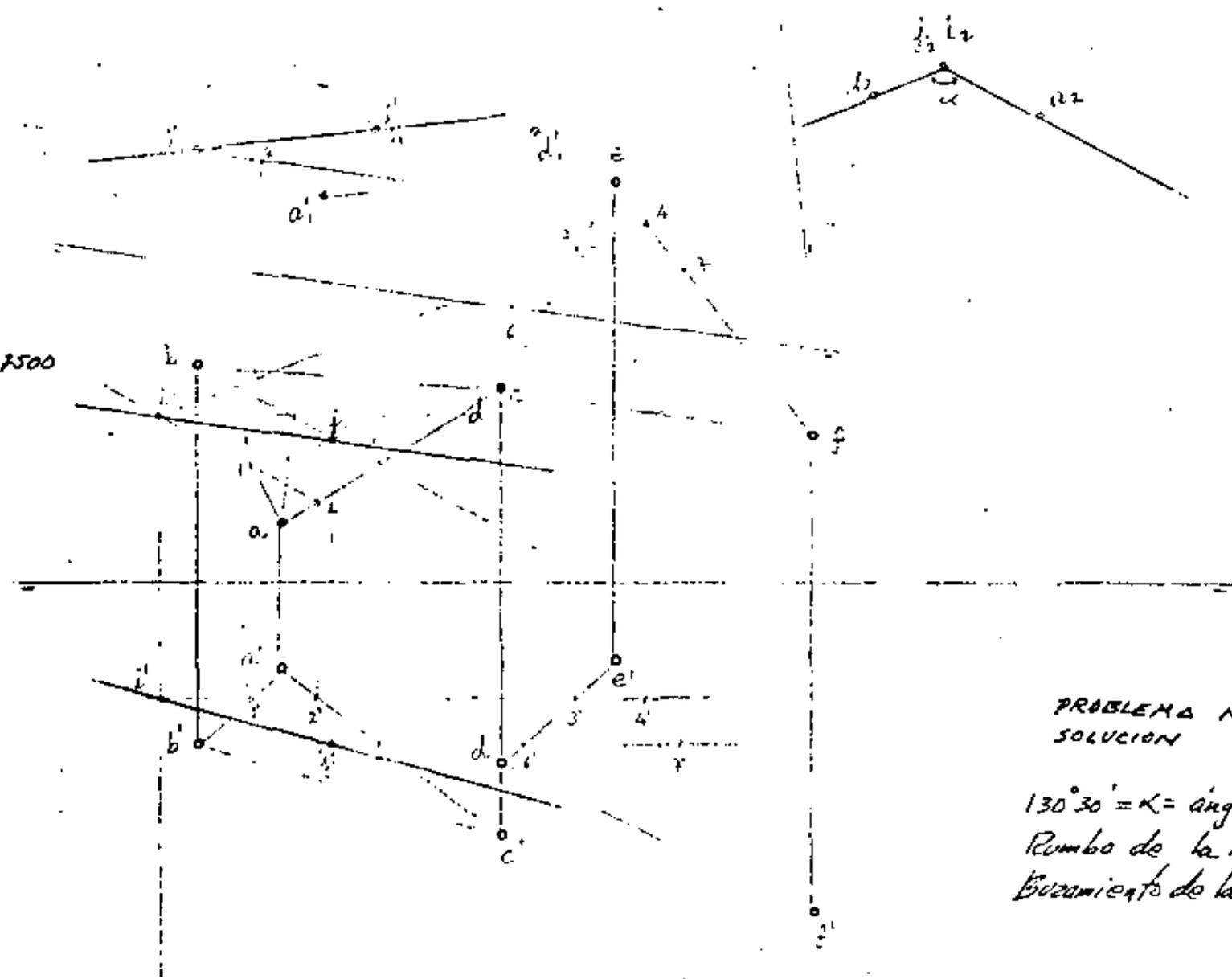


PROBLEMA N° 22

PLANTEAMIENTO



ESC. 1:7500



PROBLEMA N° 22
SOLUCION

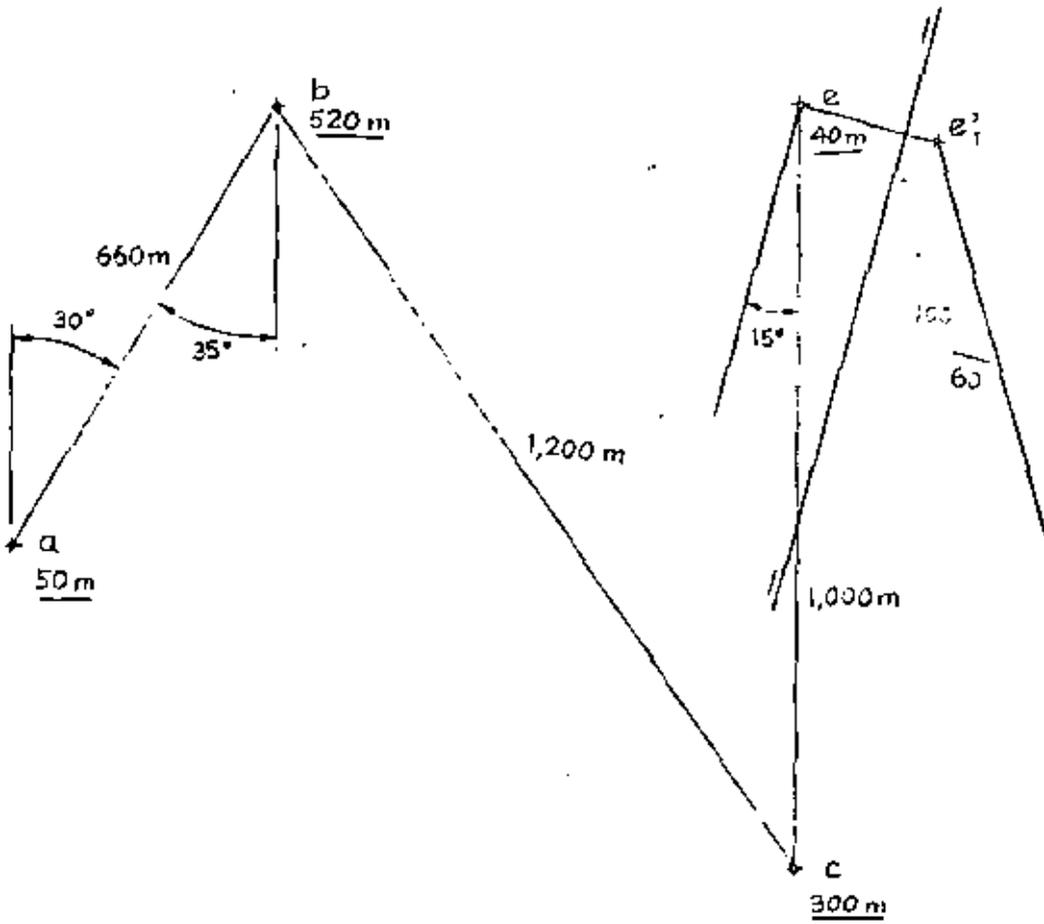
$130^{\circ}30' = \kappa =$ ángulo que forman las rectas
 Rumbo de la intersección = $\vec{I}\vec{J} = SE 81^{\circ}30'$
 buzamiento de la intersección = $\beta = 14^{\circ}30'(E)$

Problema 23 M.- Un plano de falla está determinado mediante tres pozos de exploración "A", "B" y "C" con profundidades de perforación de 50 m, 520 m y 300 m respectivamente. \overline{AB} tiene un rumbo NE 30° con una longitud medida sobre el plano del mapa de 660 m y \overline{BC} un rumbo SE 35° con una longitud de 1,200 m. Desde un pozo "E" con 40 m de profundidad, localizado a 1,000 m al norte de "C", se tiene perforado un túnel con un rumbo SW 15° con una pendiente del 60 %, que alcanza una profundidad de 300 m. bajo la superficie de la tierra, siendo utilizado para la explotación de un filón de mineral argentífero. Se desea trazar un túnel desde el extremo más profundo del túnel anterior, hasta el plano de falla, para continuar con la explotación del filón. Suponiendo que el citado filón fuese perpendicular al plano de falla, determinar el rumbo y el buzamiento indicando su dirección, del filón de mineral argentífero.

Problema 23 M.

Escala 1:10,000

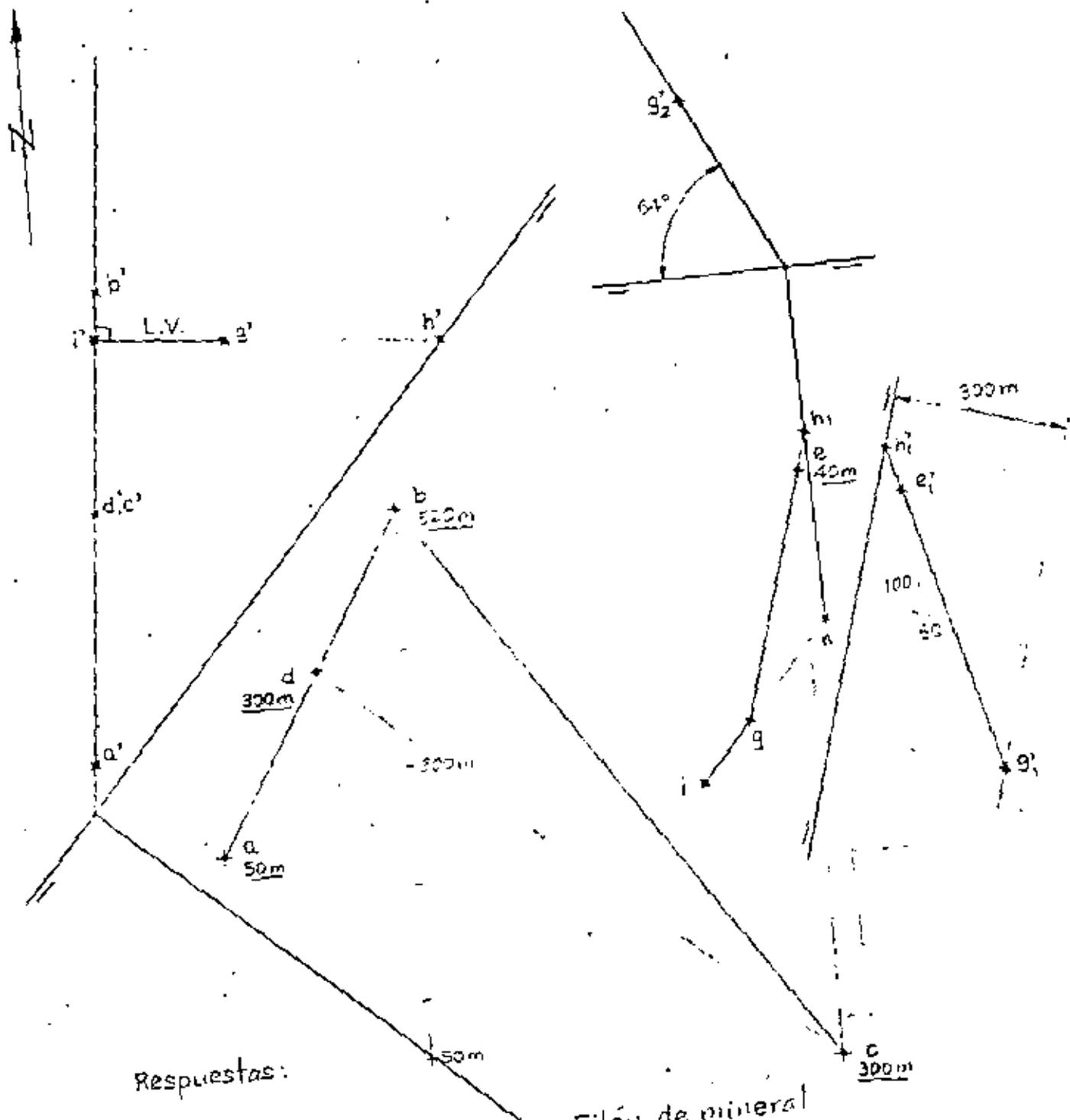
Planteamiento



Problema 23 M

Escala 1:10,000

Solución



Respuestas:

Túnel \overline{GI} :

rumbo SW $40^{\circ}15'$
 buzamiento $54^{\circ}15'$
 longitud real 215m

Filón de mineral
argentífero:

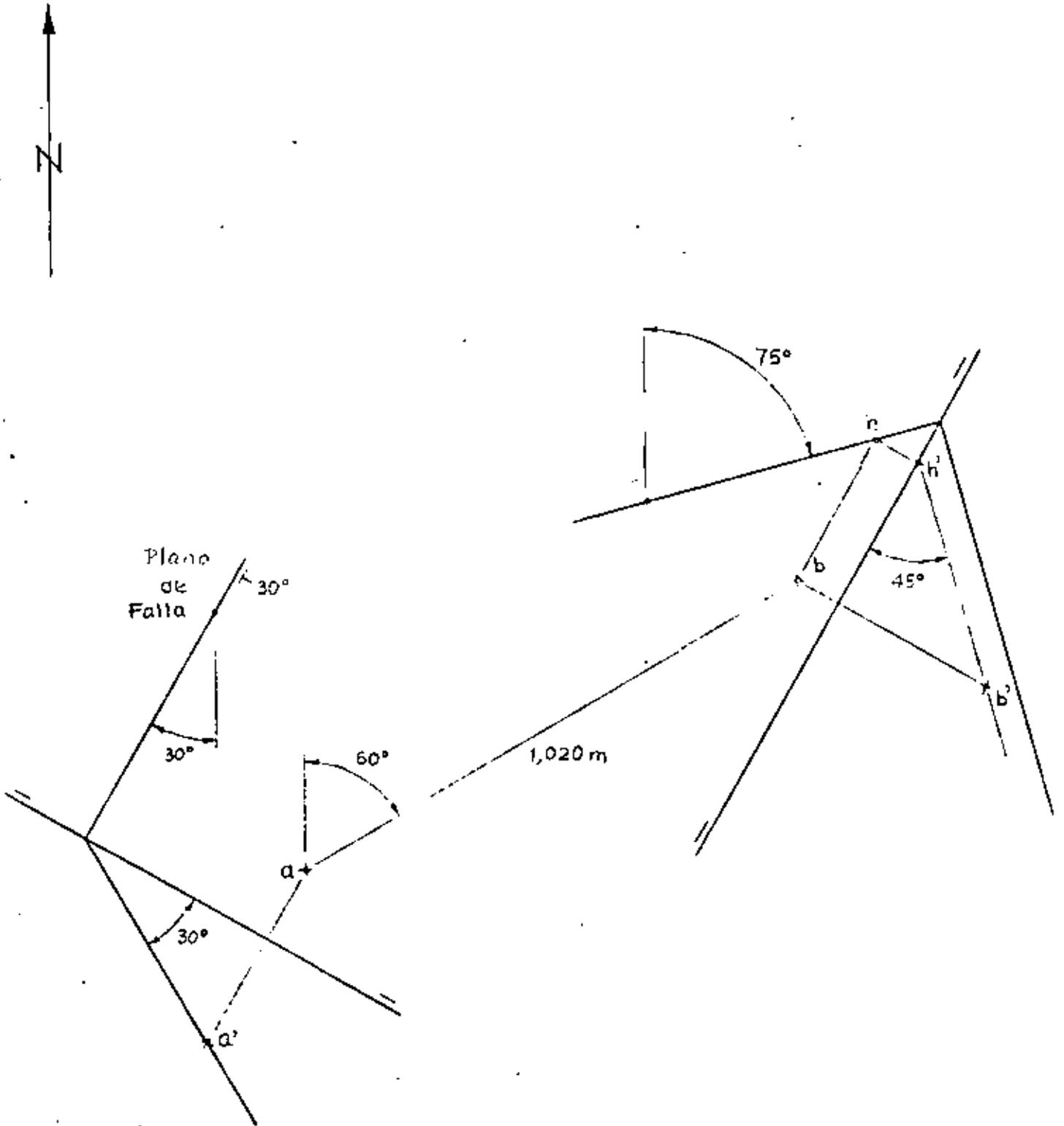
rumbo NW $2^{\circ}15'$
 buzamiento 64° hacia el W

Problema 24 M.- Se realizaron dos pozos de exploración en el campo "A" y "B", con profundidades de perforación de 210 m y 300 m respectivamente, siendo el rumbo de AB de NE 60°, - con una longitud medida sobre el plano del mapa de 1,020 m. Por "A" pasa un plano de falla con rumbo SW 30° y buzamiento real de - 30° en dirección SE, y por "B" pasa una veta de antracita con rumbo NE 75°, la cuál, en un barranco vertical con rumbo SW 30° presenta un buzamiento aparente de 45°. En la intersección entre la falla y la veta se ha producido un agrietamiento, en el cuál se requiere explotar el mineral de ésta última. Determinar el rumbo, la pendiente y la longitud real de túnel más corto del punto "A" hasta dicho agrietamiento.

Problema 24 M.

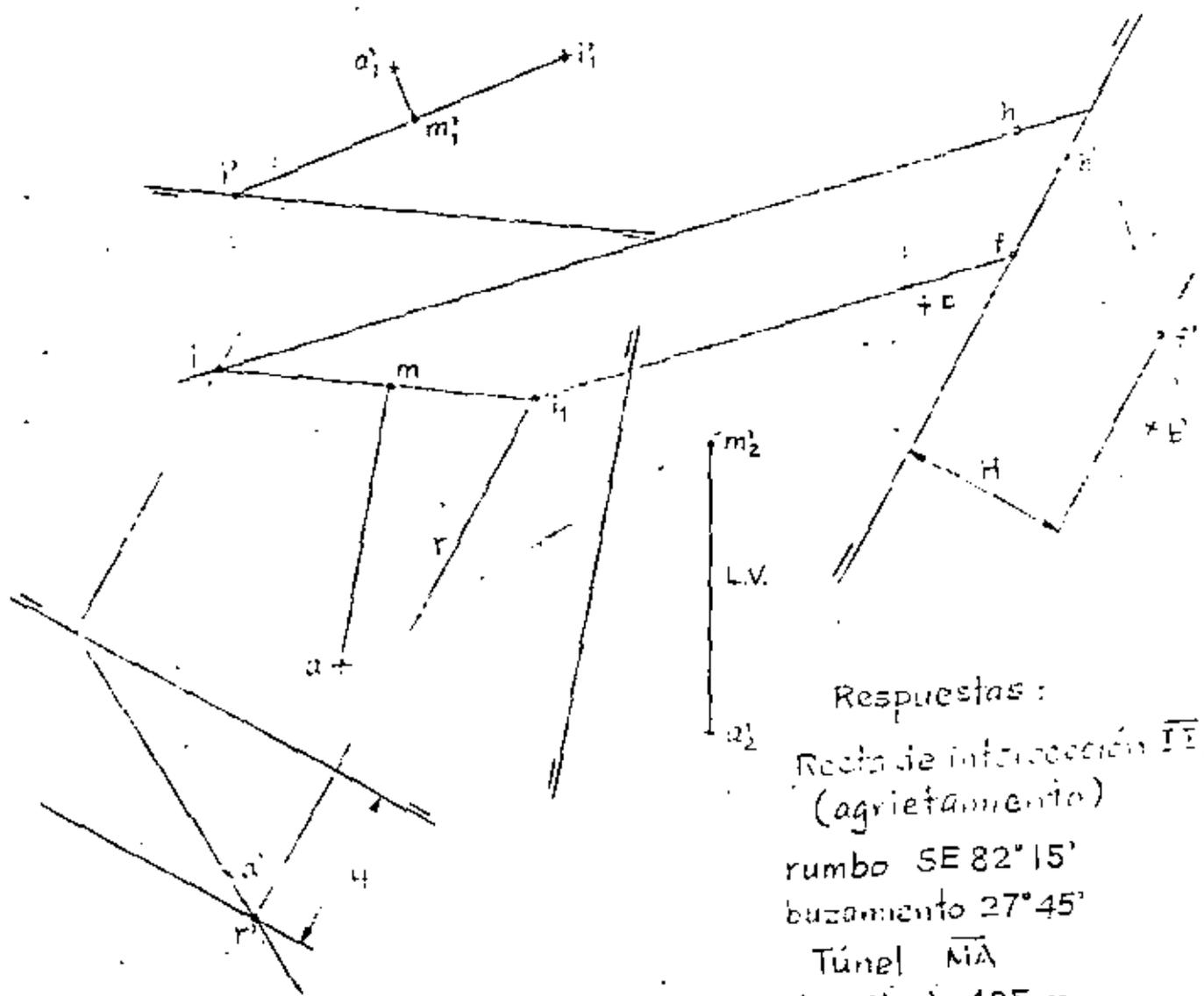
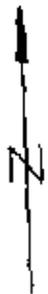
Escala 1:10,000

Planteamiento



Escala 1:10,000

Solución.



Respuestas:
 Recta de intersección \overline{II} :
 (agrietamiento)
 rumbo SE $82^{\circ}15'$
 buzamiento $27^{\circ}45'$
 Túnel \overline{NIA}
 longitud 425 m
 rumbo SW $12^{\circ}30'$
 buzamiento 10°

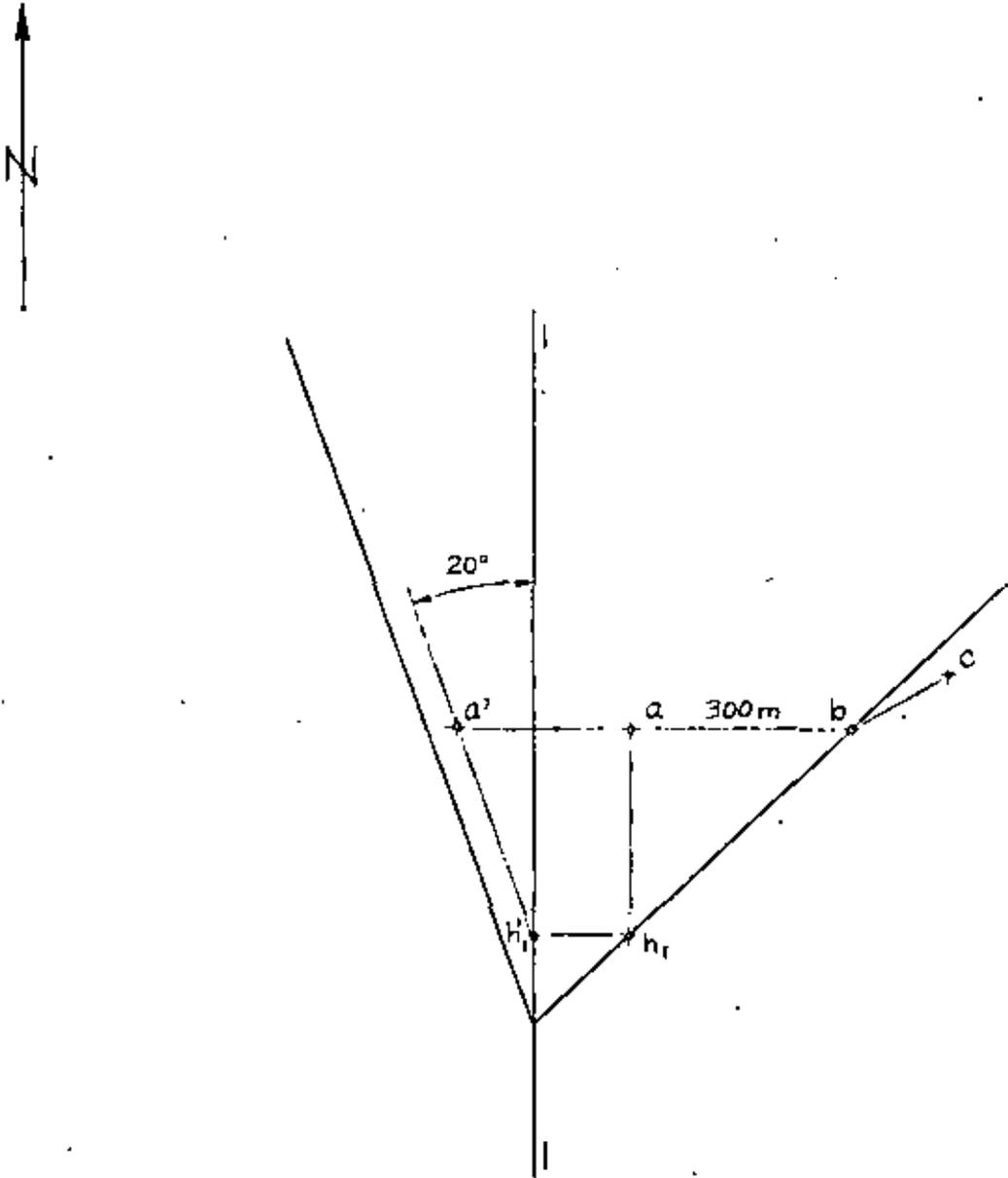
Problema 25 M.- Mediante un estudio en el campo se determinó la posición de un estrato de arena arcillosa, mediante un pozo de exploración "A" con 100 m de profundidad, un punto de afloramiento "B" localizado a 300 m al este de "A" y un buzamiento (aparente) de 20° en un barranco expuesto vertical de rumbo norte. Además se determinó también la posición de un plano de falla mediante otro pozo de exploración "C" con 350 m de profundidad, localizado a 150 m de longitud medida sobre el plano del mapa con respecto al punto "B", con rumbo \overline{BC} NE 60° , que acusó en el mismo barranco anterior con rumbo norte, un buzamiento (aparente) de 35° y en otro barranco vertical con rumbo NE 40° , un buzamiento de 40° .

Para analizar la causalidad y la evolución de la falla, un parámetro de importancia es el ángulo que forma el plano de falla con el estrato. Determinar dicho ángulo.

Problema 25 M.

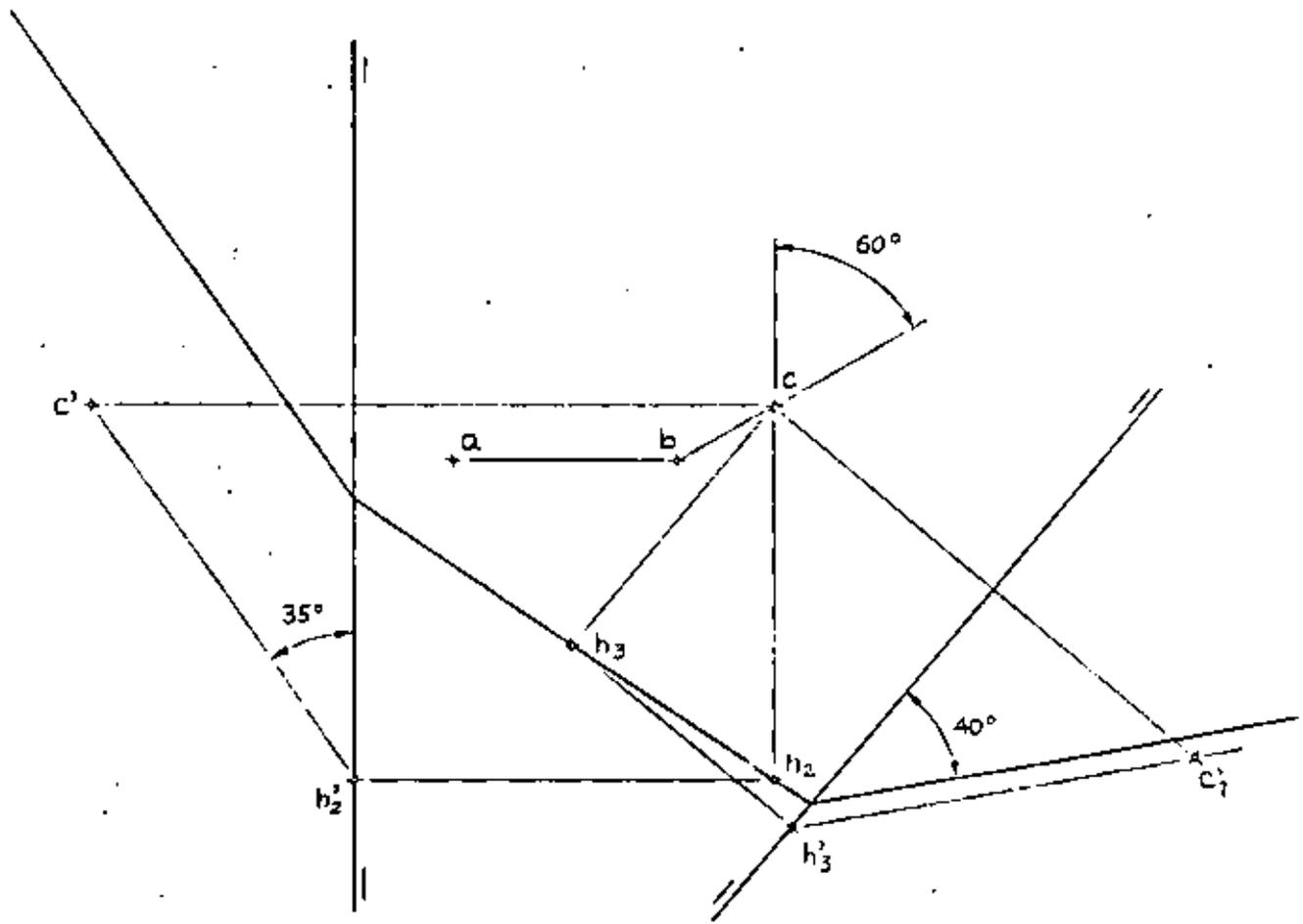
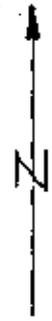
Escala 1:10,000

Planteamiento (1)



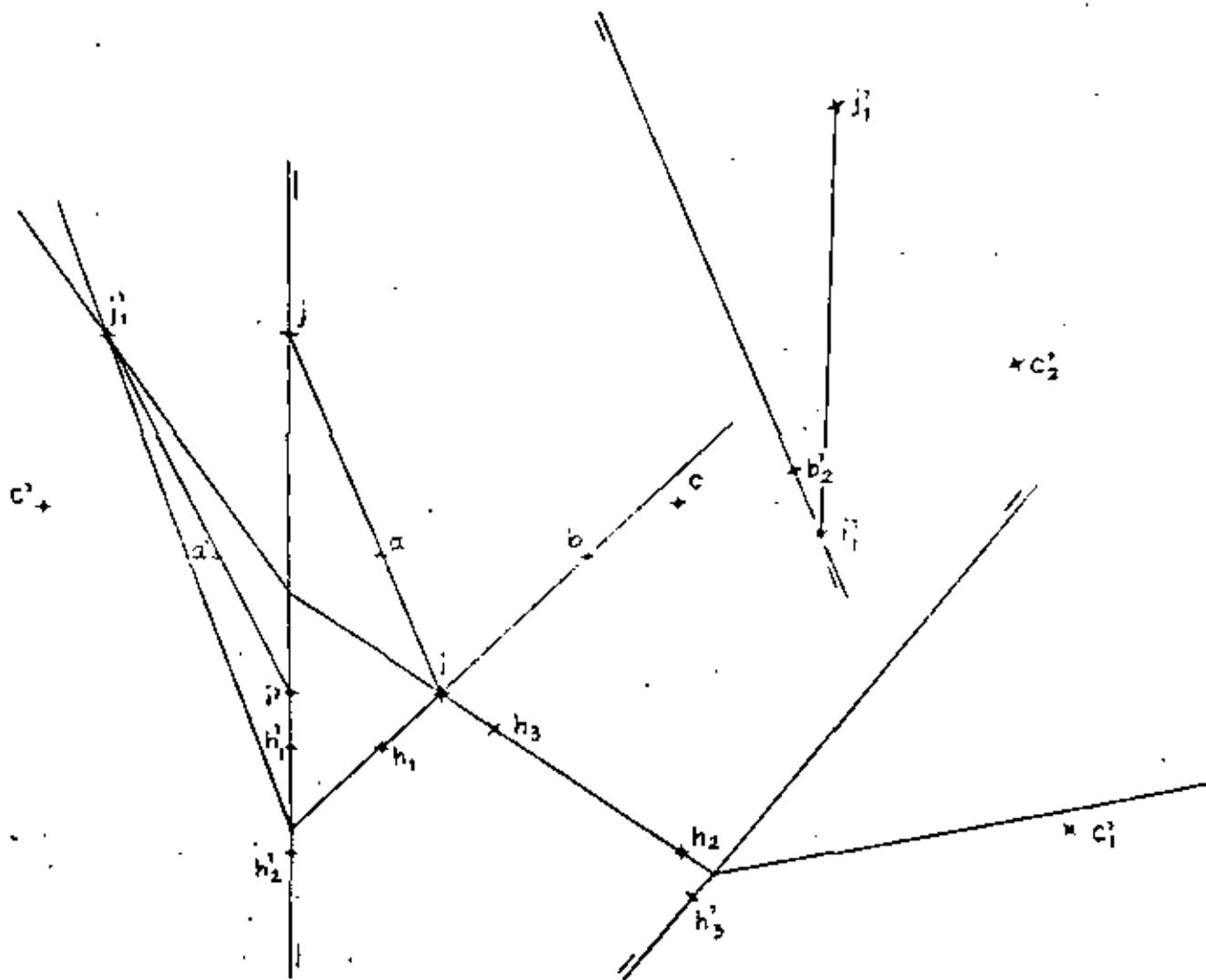
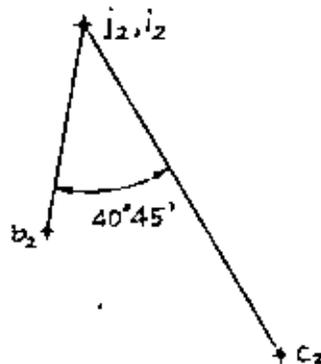
Escala 10,000

Planteamiento (2)



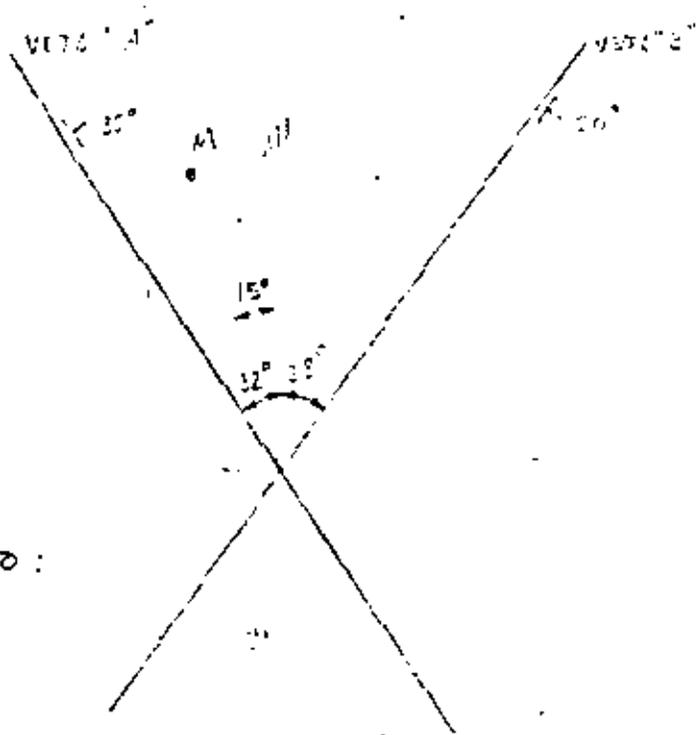
Escala 1:10,000

Solución



Problema No. 26.- Se conoce una veta "A" de rumbo NW 32° y buzamiento real 35° al Este y se conoce otra veta "B" de rumbo NE 38° y buzamiento real (E) de 20°. A partir del punto de cruce de los afloramientos de las dos vetas, con rumbo NW 15° y a 200.00 m de longitud se va a perforar un pozo "M" hasta llegar a la veta "A" de ahí horizontalmente, con rumbo SW 80° se va a perforar una galería hasta llegar a la veta "B". Obtener su profundidad y su longitud.

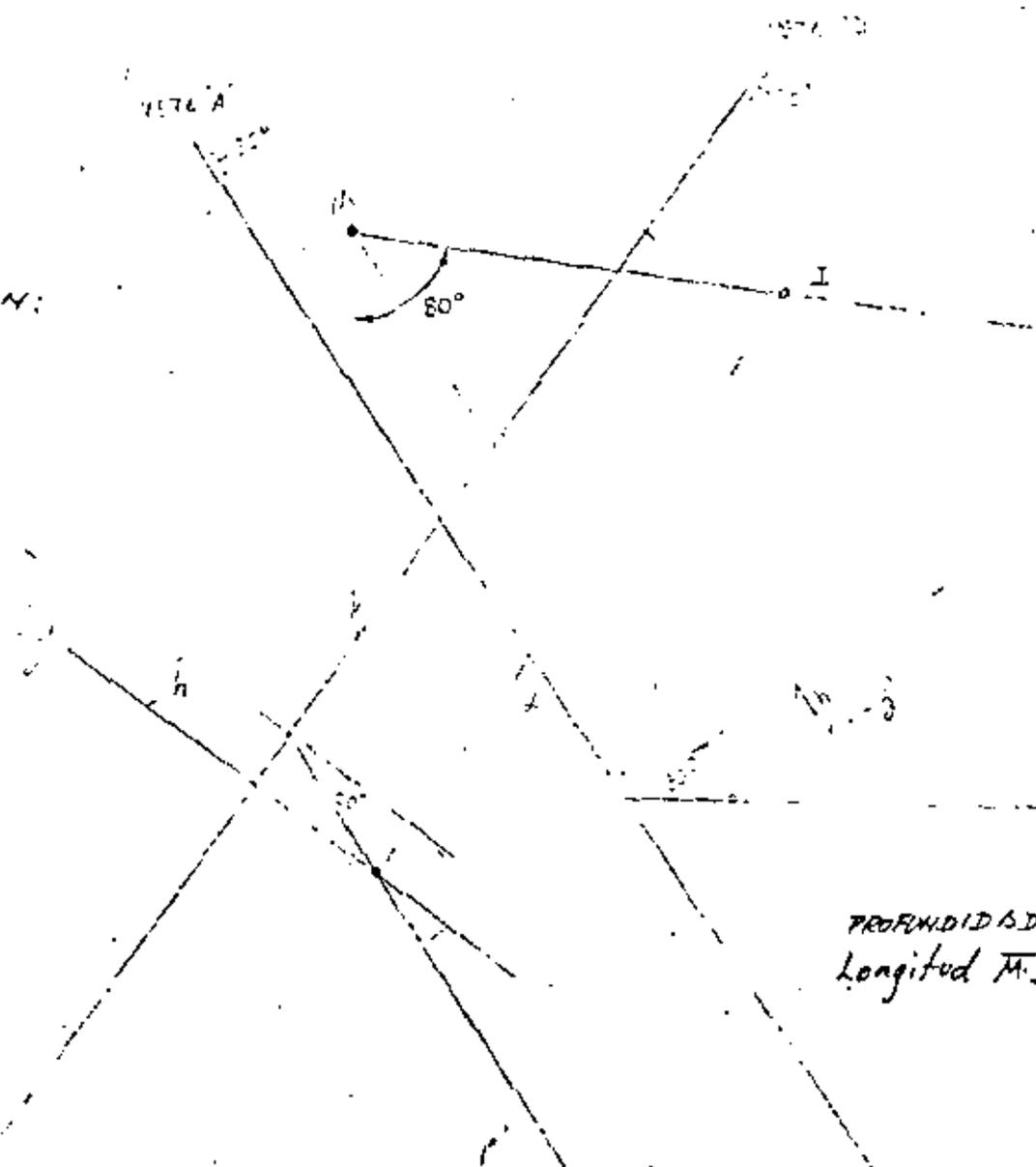

 Escala 1:5,000



PLANTEAMIENTO :

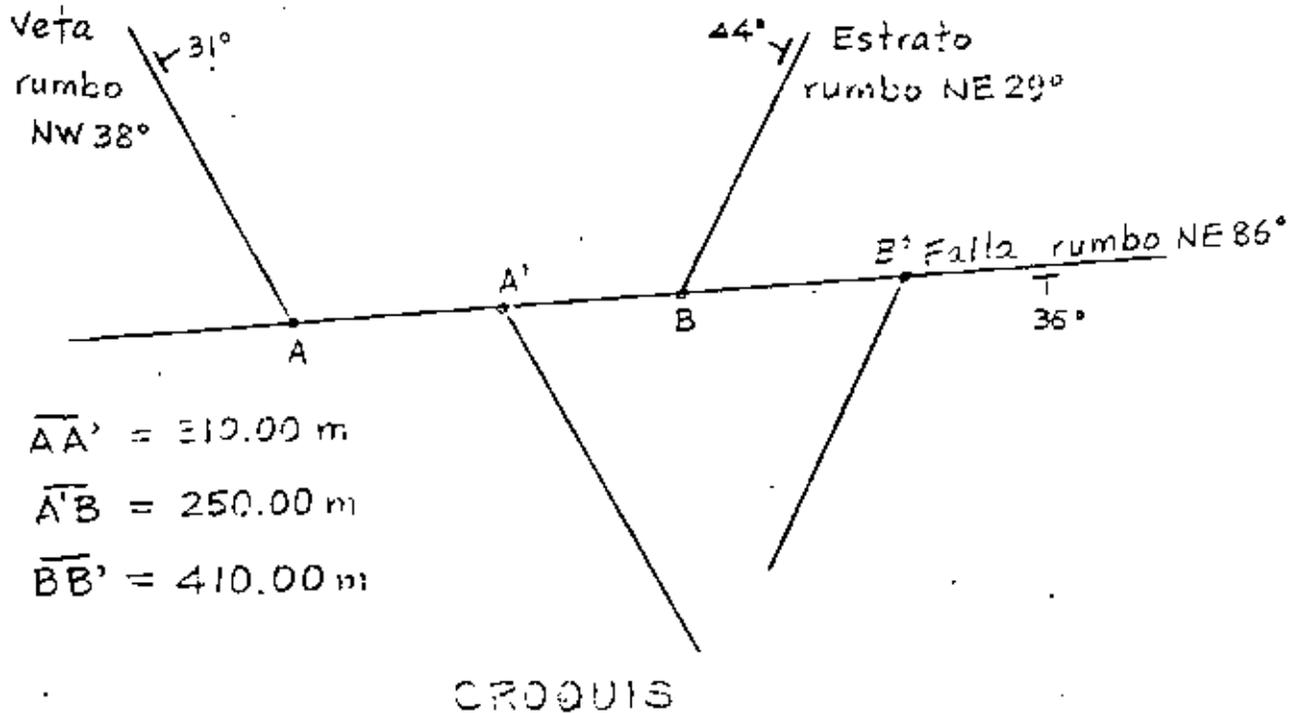
PROBLEMA N° 25

SOLUCION:



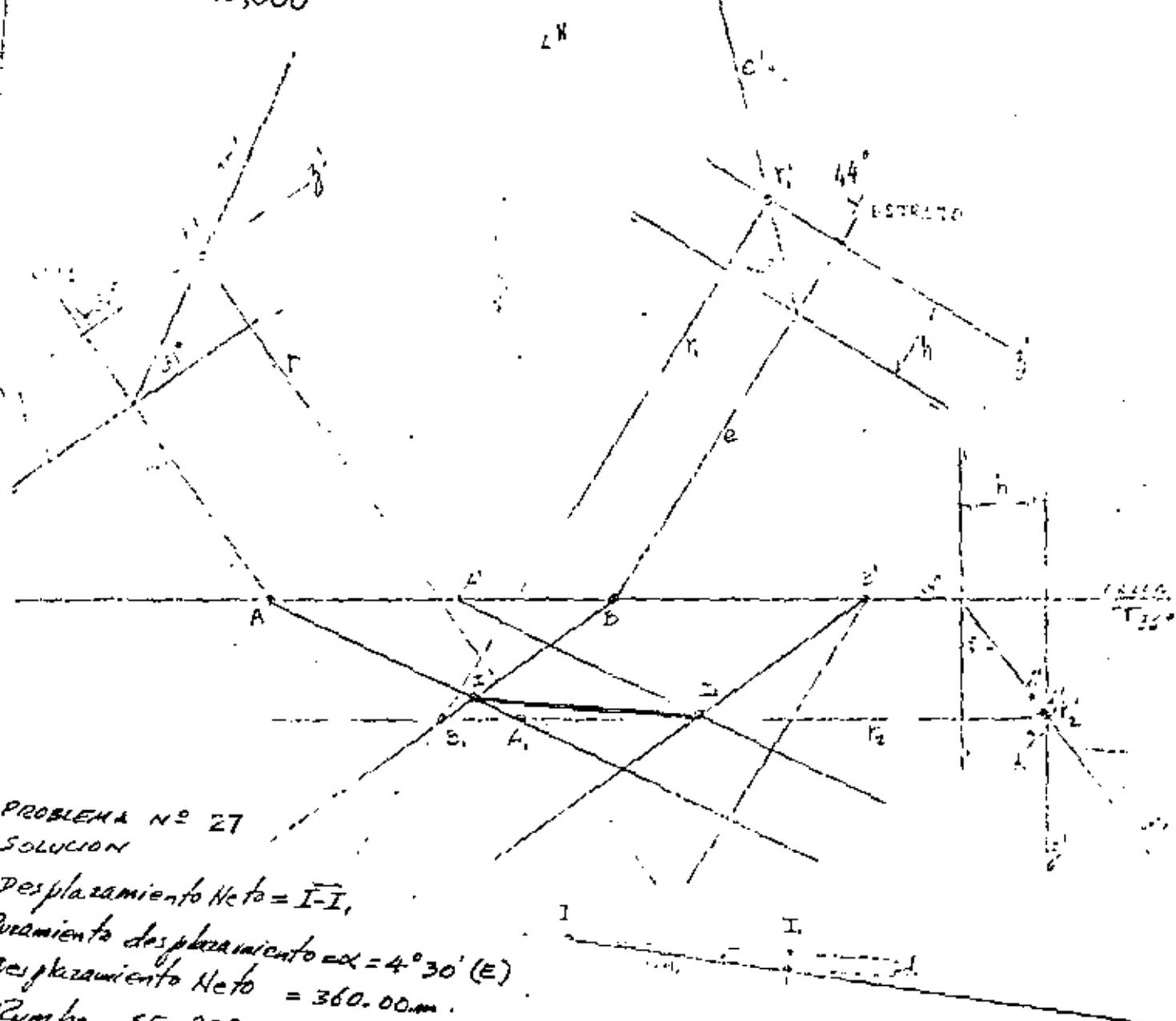
PROFUNDIDAD $h = 44.00 \text{ m}$
 Longitud $M-I = 298.00 \text{ m}$

Problema No. 27.- Se conoce el croquis que a continuación se presenta:



Veta "A" y "B" afloramientos antes del desplazamiento; "A'" y "B'" afloramientos después del desplazamiento, conservándose el rumbo. La falla, cuyo afloramiento se muestra en el croquis, produjo el desplazamiento. Obtener el rumbo, el buzamiento y la longitud total del desplazamiento neto.

Escala 1:10,000



PROBLEMA N° 27
SOLUCION

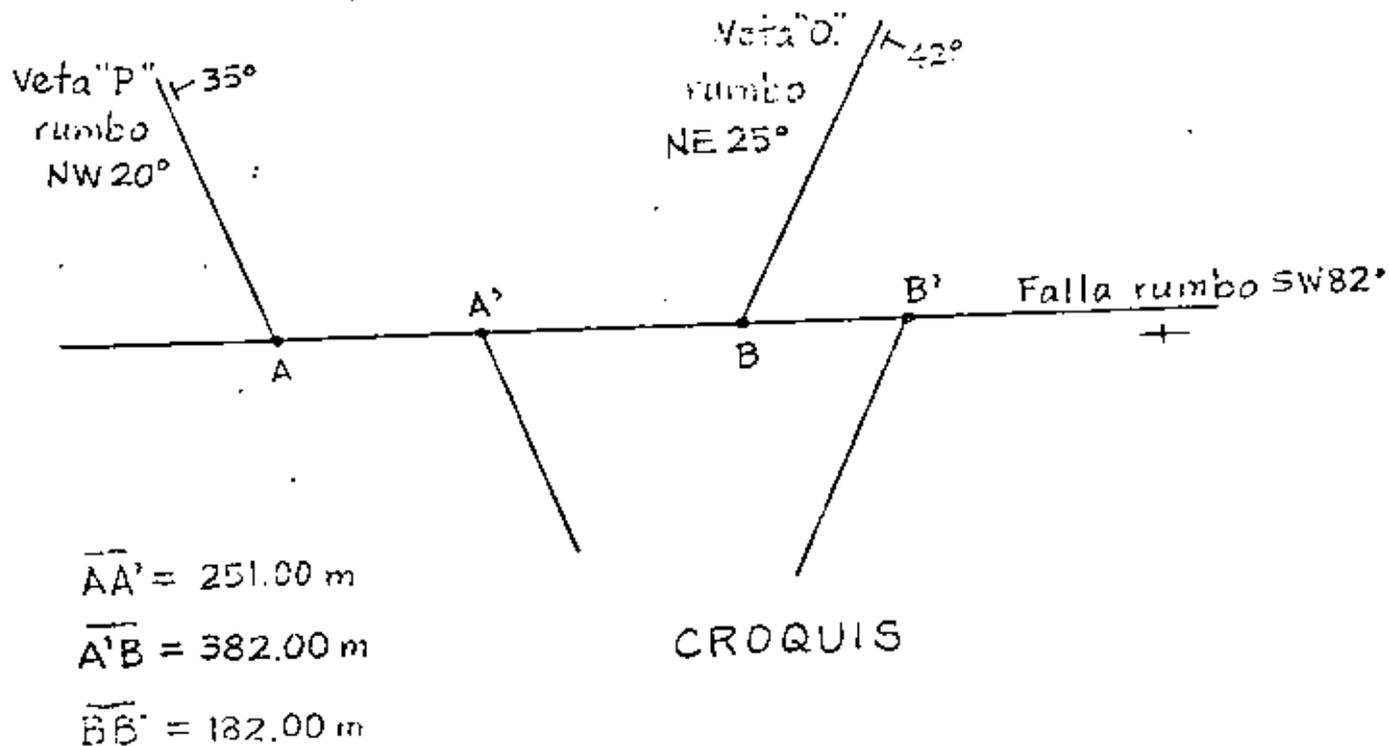
Desplazamiento Neto = $\overline{I-I_1}$

Inclinación del desplazamiento = $\alpha = 4^\circ 30' (E)$

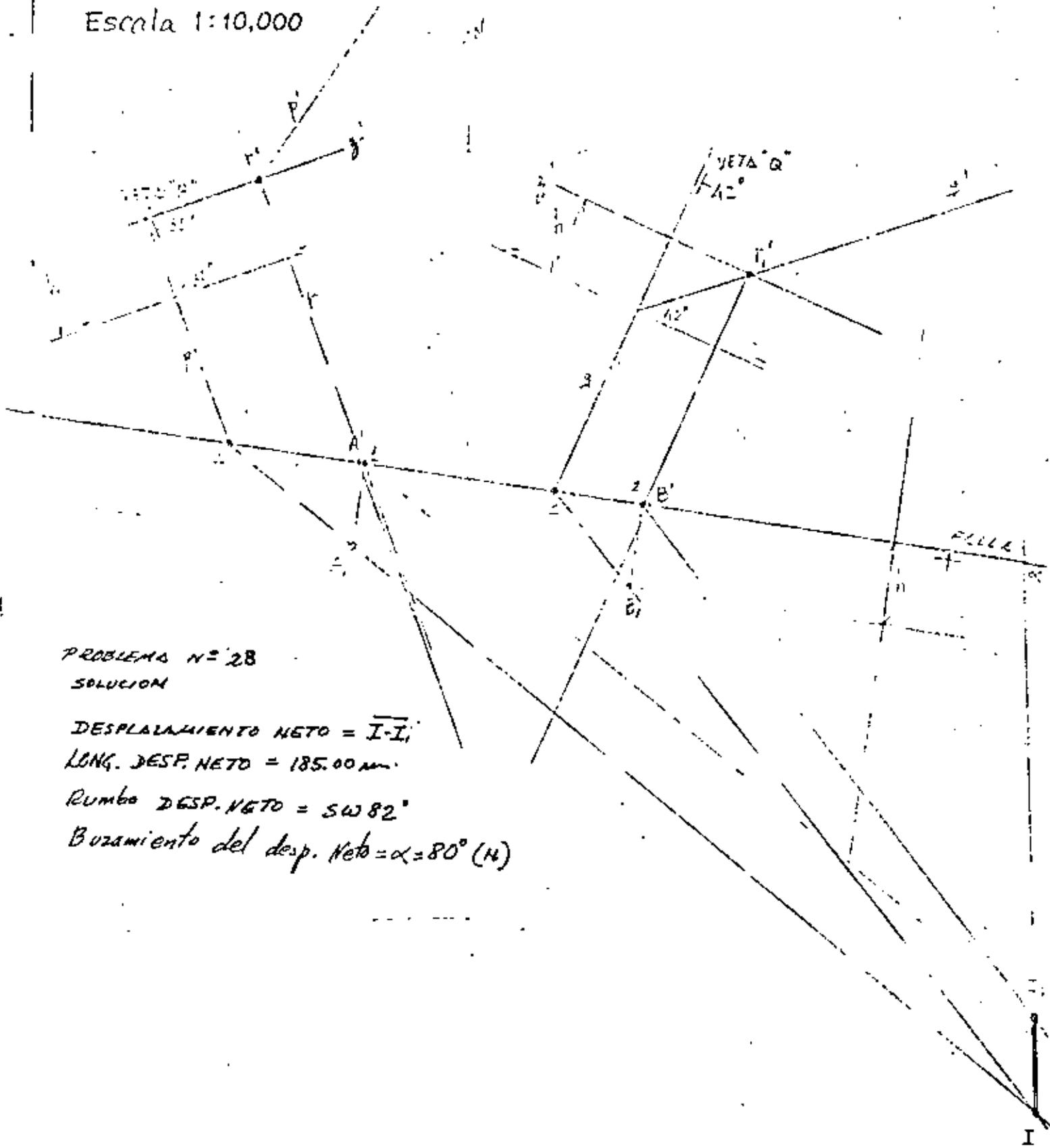
Desplazamiento Neto = 360.00m.

Rumbo SE 89°

Problema No. 28.- Las brigadas de topografía geológica pasan a conocer el rumbo, el buzamiento y la longitud total del desplazamiento neto de las vetas.
Tomar en cuenta que la falla es vertical y que después del desplazamiento los afloramientos de las vetas conservaron el rumbo.



Escala 1:10,000



PROBLEMA N° 28
SOLUCION

DESPLAZAMIENTO NETO = $\overline{I-I_1}$

LONG. DESP. NETO = 185.00 m.

RUMBO DESP. NETO = SW 82°

Buzamiento del desp. Neto = $\alpha = 80^\circ$ (H)