



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

**APOYO GEOFISICO A INVESTIGACIONES
MINERAS EN DISTINTAS AREAS DEL
MACIZO HESPERICO.1991/92**

***PUESTA A MASA Y PERFILES V.L.F.
EN 'LOS BARRANCOS DE MARIN'.
RESERVA DE HUEZNAR.1991***



I N D I C E.

1. INTRODUCCION.	
2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	3.
3. METODOLOGIA	5.
3.1. Puesta a Masa	5.
3.2. V.L.F.	5.
4. EQUIPO DE TRABAJO	7.
4.1. Personal	7.
4.2. Medios materiales	7.
5. TRABAJO REALIZADO	11.
5.1. Trabajo de campo.....	11.
5.1.1. Puesta a Masa	11.
5.1.2. V.L.F.	12.
5.2. Procesado de los datos	14.
5.2.1. Puesta a Masa	14.
5.2.2. V.L.F.	15.
6. RESULTADOS OBTENIDOS	17.
6.1. Puesta a Masa	17.
6.2. V.L.F.	21.
7. CONCLUSIONES	23.

INTRODUCCION .

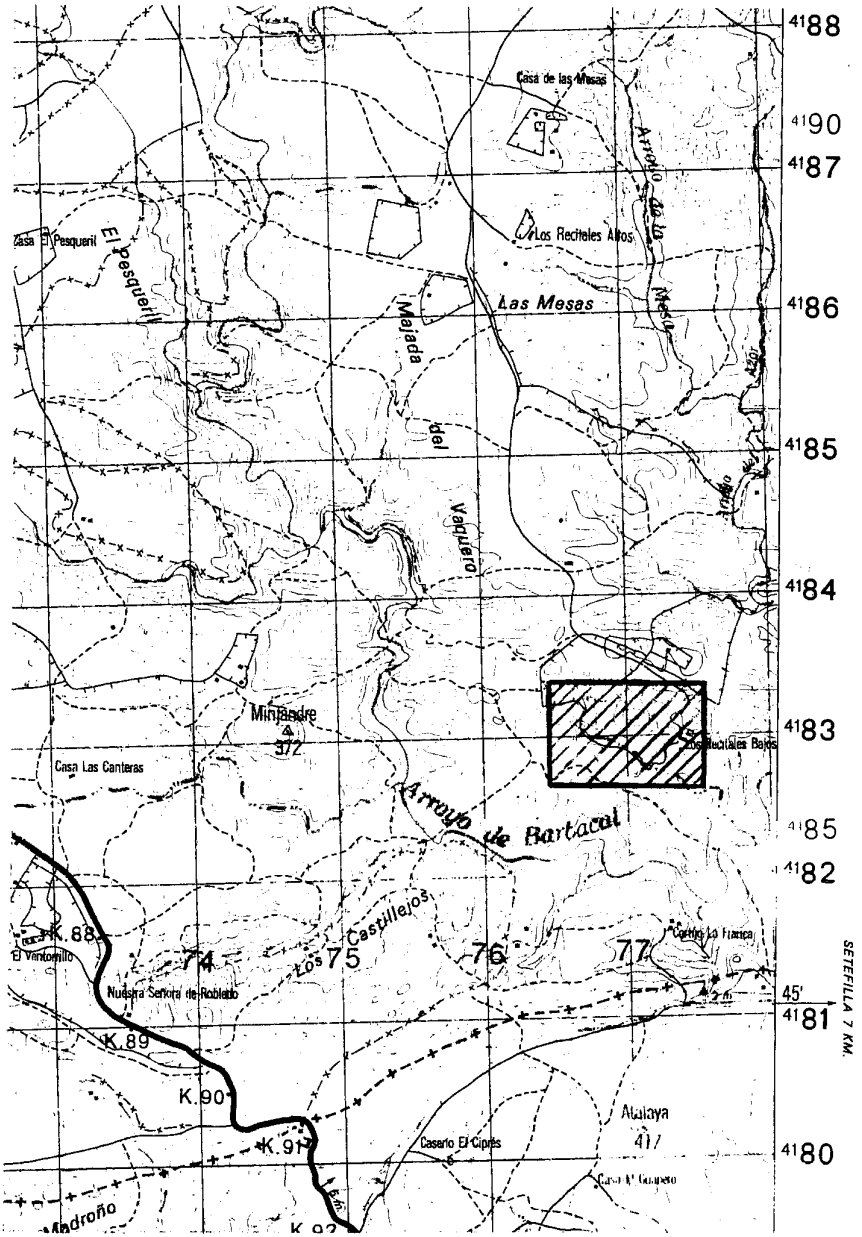
1. INTRODUCCION. -

La zona de los Barrancos de Marin donde se ha llevado a cabo el reconocimiento geofísico descrito en el presente informe constituye un sector de la Reserva Hueznar y se localiza en la hoja Ventas Quemadas, nº 941 del MTN a escala 1/50.000. Su posición aproximada queda indicada en el esquema adjunto.

El conjunto de trabajos geofísicos que se describen en este Informe se han llevado a cabo dentro del Proyecto «Apoyo geofísico a investigaciones mineras en diversas áreas del Macizo Hespérico 1.991-92».

Se ha efectuado en el curso del mismo un estudio por el método de Puesta a Masa con un total de 8'3 Km de perfiles medidos y un reconocimiento por el método VLF sobre los mismos perfiles lo que totaliza 348 estaciones de VLF.

Estos trabajos han sido llevados a cabo por INTERNATIONAL GEOPHYSICAL TECHNOLOGY, S.A., como empresa adjudicataria del Proyecto citado anteriormente.



HOJA 941

E. 1/50.000

LOCALIZACION DE LA ZONA DE TRABAJO

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.

2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.-

El objetivo general de los estudios realizados en la Reserva de Huezar es la identificación de posibles mineralizaciones auríferas en las rocas del Precámbrico superior al Cámbrico inferior. En este conjunto se engloban unidades de naturaleza volcano-sedimentaria constituidas por grawacas, pizarras, calizas y lavas ácidas o básicas.

Las campañas de prospección geoquímica realizadas han puesto de relieve la existencia de anomalías de oro en conexión con rocas milonitizadas y silicificadas con presencia de diseminaciones de sulfuros y filones de cuarzo.

El Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE), ha venido realizando en la Reserva de Huezar durante los últimos años una labor sistemática de prospección minera que incluye la ejecución de cartografía geológica de detalle y la aplicación de métodos geoquímicos y geofísicos. Los resultados de los trabajos geofísicos más significativos quedan recogidos en los Informes siguientes:

- «Investigación mediante P.I., V.L.F y magnético en las zonas de Cerro del Aguila y El Ventorrillo, Lora del Río. Sevilla. 1.988».
- «Investigación por P.I. en la Reserva de Huezar. 1.989/90».
- «Perfiles de P.I. en Huezar. 1.991».

Los estudios previos han permitido seleccionar una serie de zonas con objetivos concretos y por tanto se ha

establecido un programa específico de prospección geofísica de cuyo desarrollo se da cuenta de este Informe.

En la zona donde se han desarrollado los actuales trabajos existe un indicio minero constituido por sulfuros masivos y unas bandas grossanizadas de rumbo E-O encajando en un conjunto de diabasas y calizas. No vamos a entrar aquí en una descripción pormenorizada de la geología. Al respecto nos remitimos a los informes citados en los párrafos precedentes y a sus referencias..

Los objetivos específicos en el área de Los Barrancos de Marín se centran en el estudio de la continuidad de la mineralización de sulfuros existentes y en la detección de otras posibles asociadas a los niveles de gossan, así como estructuras de rumbo E-O que pudieran ejercer algún tipo de control sobre la mineralización.

METODOLOGIA .

3. METODOLOGIA.

El conjunto de métodos geofísicos a emplear en este estudio ha sido establecido por los Técnicos del ITGE, de acuerdo con el grado de información disponible y los objetivos a resolver. Se describe detalladamente a continuación.

3.1. Puesta a Masa.-

Esta técnica se aplica en prospección minera con el objetivo concreto de estudiar la continuidad de mineralizaciones de carácter conductor (sulfuros masivos), accesibles desde superficie para situar en ellas un electrodo emisor de corriente.

Su aplicación al caso de Los Barrancos de Marín está plenamente justificada dada la accesibilidad del indicio minero y el interés de conocer hacia donde y cómo se pueda extender la mineralización. Complementariamente este método puede poner de manifiesto la presencia de otras mineralizaciones próximas aunque no estén conectadas directamente con la masa de sulfuros en que se produce la inyección de corriente.

3.2. V.L.F..-

Las condiciones ideales de aplicación de este método EM son aquellas en que se pretende la detección de elementos conductores del subsuelo, de forma tabular y disposición subvertical cuando el medio encajante es resistivo.

Pese a que su capacidad de investigación se reduce a algunas decenas de metros, en el mejor de los casos, se trata de una técnica ampliamente utilizada para el estudio de elementos tales como fracturas, contactos litológicos o mineralizaciones conductoras.

Puesto que los niveles de gossan en el área de Los Barrancos de Marin se alinean con rumbo E-O, se pretende mediante la prospección VLF la detección de posibles conductores que puedan asociarse a cuerpos mineralizados, o estructuras en la dirección anterior.

EQUIPO DE TRABAJO.

4. EQUIPO DE TRABAJO.-

4.1. Personal.-

El conjunto de los trabajos recogidos en este Informe ha sido desarrollado por INTERNATIONAL GEOPHYSICAL TECHNOLOGY, S.A. (IGT) con participación del personal de su plantilla que se detalla seguidamente:

- Angel **GRANDA**.- Ingeniero de Minas.
Planificación de los trabajos, interpretación y elaboración del informe.
- Jose Carlos **CAMBERO**.- Ingeniero de Minas.
Procesado de datos.
- Antonio **ALVARO**.- Operador geofísico.
Ha llevado a cabo la toma de datos de campo en su totalidad.

Por parte del ITGE la supervisión de los trabajos ha sido realizada por D. Jose L. **GARCIA LOBON**, Ingeniero de Minas del Servicio de Geofísica.

4.2. Medios materiales.-

Puesta a masa.-

Se ha utilizado en el circuito emisor un miliamperímetro convencional tipo GEO-400, alimentado mediante un

convertidor. Las lecturas de potencial se han efectuado con un milivoltímetro digital, tipo INTERSIL con sensibilidad de 0'1 mV.

V.L.F.-

La toma de datos se ha realizado con un sistema GSM-19 fabricado por GEM SYSTEMS cuyas características son las que se detallan en la hoja adjunta.

Las más relevantes son las siguientes: Se trata de un sistema integrado por un magnetómetro de protones (efecto Overhauser) con sensibilidad de 0'01 nT y un medidor VLF.

Simultáneamente a la toma de datos magnéticos realiza las medidas VLF de hasta tres emisores diferentes. Sus condiciones operativas resultan extraordinariamente sencillas y realiza la medida de los siguientes parámetros:

- Componente vertical en fase y cuadratura como porcentaje del campo total.
- Dos componentes (X,Y) del campo horizontal.
- Amplitud del campo total.

En la memoria sólida del sistema se almacenan todos los datos medidos con identificación del perfil y estación y del instante en que se toman los datos.

La selección de los emisores VLF pueden realizarse no solo en función de la dirección en que se localizan sino en base a un chequeo previo que el equipo efectúa respecto a la amplitud de la señal de cada emisor.

Medios informáticos.-

Las medidas del método VLF se han volcado desde el equipo GSM-19 a un soporte informático legible, mediante el programa de transferencia GMLINK.

Para el procesado de datos y elaboración de documentos finales del estudio se han utilizado dos ordenadores TANDON 286 y GENIUS 386 así como un plotter de nueve plumillas OCE C-1860.

El procesado de los datos de Puesta a Masa se ha realizado mediante el programa PMASA, desarrollado por IGT.

Los programas de elaboración de gráficos constituyen parte del sistema GEOSOFT utilizado habitualmente por IGT.

VLF

Frequency Range:	15 - 30.0 kHz
Parameters Measured:	Vertical In-phase and Out-of-phase components as percentage of total field. 2 components of horizontal field. Absolute amplitude of total field
Resolution:	0.1%
Number of Stations:	Up to 3 at a time.
Storage:	Automatic with: time, coordinates, magnetic field/gradient, slope, EM field, frequency, in- and out-of-phase vertical, and both horizontal components for each selected station.
Terrain Slope Range:	0° - 90° (entered manually)
Sensor Dimensions:	14 x 15 x 9 cm. (5.5 x 6 x 3 inches)
Sensor Weight:	1.0 kg (2.2 lb)
Operating interval:	3 seconds minimum, faster optional. Readings initiated by keyboard depression, external trigger or F, or carriage return via RS-232-C.
Input/Output:	6 pin weatherproof connector, RS-232C, and (optional) analog output.
Power Requirements:	12v 200 mA peak (during polarization), 30 mA standby. 400mA peak in gradiometer mode.
Power Source:	Internal 12v, 1.9 Ah sealed lead-acid battery standard, others optional. An External 12V power source can also be used.
Battery Charger:	Input: 110/220 VAC, 50/60 Hz and/or 12VDC (optional). Output: 12V dual level charging.
Operating Ranges:	Temperature: -40 °C to +60 °C. Battery Voltage: 10.0 V minimum to 15V maximum. Humidity: up to 90% relative, non condensing.
Storage Temperature:	-50°C to +65°C
Dimensions:	Console: 223 x 69 x 240mm Sensor staff: 4 x 450mm sections Sensor: 170 x 71mm dia Weight: Console 2.1kg, Staff 0.9kg, Sensors 1.1kg each.

TRABAJO REALIZADO.

5. TRABAJO REALIZADO. -

5.1. Trabajo de campo. -

5.1.1. Puesta a masa. -

Originalmente se había previsto efectuar las medidas entre las estacas 24 a 38 de los perfiles I al O-P. Tales perfiles son los mismos sobre los que el ITGE llevó a cabo la campaña de Polarización Inducida de 1991 y están espaciados a intervalos de 100 metros con estacas cada 25 m.

Para la mejor determinación de posibles anomalías se programaron las medidas de Puesta a masa sobre perfiles espaciados cada 50 m, es decir intercalando un perfil entre cada dos de los establecidos por el ITGE. El intervalo entre lecturas se programó de 12'5 m en las zonas con variaciones significativas de potencial y cada 25 m cuando el gradiente de potencial fuera de reducido orden de magnitud.

Como punto de inyección de corriente se había seleccionado el indicio de sulfuros metálicos existente en la zona intermedia de los perfiles I,J a la altura de las estacas nº 32.

La rápida caída de potencial al alejarnos del punto emisor hizo que se cambiara el planteamiento inicial realizándose dos series de medidas con diferente situación del electrodo de emisión.

Emisor 1.-

Un electrodo del circuito de emisión se situó en el indicio minero ya citado y el segundo a una distancia considerable de la zona de medida (electrodo de infinito).

Una vez establecido el adecuado convenio de signos y operando por el sistema de gradientes se midieron los perfiles G,G-H, H, H-I,I, I-J,J,J-K,K,K-L,L y L-M entre las estacas 24 a 38 según la numeración del ITGE.

Emisor 2.-

En este caso el electrodo situado en la zona de medidas se posicionó unos 10 metros al Este del perfil J, entre las estacas 31 y 32.

Los perfiles medidos fueron los siguientes: H-I,I,I-J,J,J-K,K,K-L,L y L-M. Todos ellos se midieron por el sistema de gradientes, entre las estacas 24 a 38.

Para ambas series de datos se midió además un perfil de enlace al objeto de posibilitar la posterior construcción del plano de equipotenciales.

Se llevaron a cabo las medidas con un paso de 12'5 m entre electrodos de recepción en la zona central de los perfiles, donde son mayores las variaciones de potencial. En el resto la distancia entre electrodos fue de 25 metros.

Los trabajos de campo se realizaron entre los días 23 y 29 de Septiembre, midiéndose un total de 8'3 Km de perfil en seis días de trabajo real.

5.1.2. V.L.F.-

El equipo GSM-19 incorpora un sensor VLF constituido por tres bobinas ortogonales entre sí que se sitúa a la espalda del operador. En la consola que éste lleva al pecho se controla la toma de datos en todos sus aspectos.

Previamente a la toma de datos propiamente dicha el equipo realiza un chequeo de la amplitud de la señal correspondiente a todas las estaciones que estén emitiendo en ese momento.

Utilizando esta información se selecciona la estación más conveniente que en nuestro caso ha sido la NAA, situada en Cutler (U.S.A.) y que opera a una frecuencia de 24 KHz.

Las medidas que realiza este equipo son enteramente análogas y equivalentes a las que se efectúan con el equipo clásico EM-16 (GEONICS), si bien desde el punto de vista operativo es mucho más sencillo que este último.

Las componentes en fase y cuadratura de la componente vertical del campo EM se miden como porcentaje respecto al campo total (componente horizontal). Un campo EM que crece en la dirección en que mide el operador se considera positivo y negativo en el caso contrario. Con tales signos quedan registrados los datos.

La programación que se realiza al inicio de cada perfil permite, al sistema controlar automáticamente los cambios de signo, sin necesidad de que el operador deba orientarse en una dirección concreta en cada punto de medida.

El operador se mueve a lo largo de un determinado perfil mirando siempre en la dirección en que avanza. Al inicio de cada perfil programa la identificación del mismo y de la primera estación así como el incremento entre estaciones. Si el incremento entre estaciones es positivo se mantienen los signos de las lecturas y si es negativo se invierten.

Si la desviación de los sensores es superior a 10° respecto a la posición teórica (dos horizontales y una vertical) el operador es advertido por el equipo y puede corregir fácilmente tal desviación.

Además de los valores de la componente vertical en fase y cuadratura el equipo mide en cada estación la amplitud horizontal y vertical de la señal y la intensidad total de la

señal. A efecto prospectivos se utilizan preferentemente los dos primeros.

Con la metodología descrita se midieron 12 perfiles espaciados a intervalos de 50 m, con toma de datos cada 12'5 m. Son los perfiles del G al L-M medidos entre las estaciones 24 y 38 en los que se midió por el método de Puesta a Masa. Resulta pues un total de 348 estaciones.

5.2. Procesado de los datos.-

5.2.1. Puesta a masa.-

En cada posición de los electrodos de recepción (M,N) se midió la diferencia de potencial establecida entre ellos al cerrar el circuito emisor y también la intensidad de la corriente en el mismo.

Los procesos realizados con estos datos hasta la obtención de los documentos finales del estudio han sido los siguientes:

- Normalización de las lecturas para un valor constante de intensidad. Al respecto se ha tomado 1500 mA para el Emisor 1 y 500 mA para el Emisor 2. Estos valores son próximos a los valores reales de cada caso que variaron del orden de ± 150 mA entre valores extremos..
- Cálculo de la distribución de potencial a lo largo de cada perfil de medida. El perfil de potencial se obtiene por suma algebraica de los valores de gradiente de potencial, una vez adoptado el convenio de signos pertinente.
- Enlace de los perfiles refiriendo todos sus valores de potencial a un origen común. En el caso del Emisor 1 el origen de potencial se ha establecido en la estaca 24 del Perfil G y en la estaca 24 del perfil H-I para el Emisor 2.

Con los valores resultantes de este proceso se han elaborado los documentos clásicos para este tipo de estudios:

- Perfiles de potencial y gradiente de potencial.
- Planos de equipotenciales.

Al objeto de hacer comparables los perfiles correspondientes a cada emisor se han mantenido las mismas escalas para todos ellos pese a las grandes diferencias en sus valores absolutos, en función de su distancia al punto de emisión de corriente.

En los planos de isovalores se ha incluido una base geológica simplificada que permite correlacionar los resultados geofísicos con los elementos litológicos o estructurales más relevantes. Entre ellos se han remarcado las zonas de gossan.

Los cálculos propiamente dichos se han efectuado con el programa PMASA, desarrollado por IGT, mientras que la elaboración de gráficos ha sido llevada a cabo utilizando los programas STAKPLOT, MAPVIEW y RANGRID producidos por GEOSOFT.

5.2.2. V.L.F..-

Las lecturas se almacenan durante la toma de datos en la memoria interna del equipo para su posterior volcado a un PC, a través de un puerto RS-232. Este proceso se llevó a cabo mediante el programa GSMLINK.

El fichero resultante se transformó en otro susceptible de ser leído por los programas específicos de presentación de datos de GEOSOFT. Tal transformación se realizó utilizando el programa GSM.

Al igual que en la operación clásica mediante el equipo EM-16, es la componente vertical en fase la que habitualmente se representa en forma de planos de isovalores. Así se ha realizado en nuestro caso obteniéndose el Plano nº 3.

También se incluye la presentación de resultados en forma de perfiles seriados que incluyen los valores en fase y cuadratura de la componente vertical del campo EM. Hemos elaborado este plano (Nº 4) mediante el programa STAKPLOT.

En el trazado de isoclinas se ha enfatizado la tendencia Este-Oeste por ser esa la dirección predominante en los contactos entre las diferentes unidades litológicas presentes.

Como en los planos de isovalores obtenidos en la Puesta a Masa, se ha incluido la base geológica de la zona de estudio al objeto de posibilitar una más fácil correlación de resultados.

RESULTADOS OBTENIDOS.

6. RESULTADOS OBTENIDOS. -

6.1. Puesta a masa. -

Para la mejor valoración de los resultados obtenidos es conveniente tener en cuenta las ideas generales que se detallan a continuación.

La presencia de un conductor en el subsuelo se manifiesta en las medidas del método de Puesta a Masa en forma de un máximo de potencial cuya amplitud es tanto mayor cuando más próximo se sitúe el conductor al punto de inyección de corriente.

En el caso ideal de que se produzca la inyección de corriente en el cuerpo conductor, el máximo de potencial se caracteriza por presentar un acusado gradiente en sus bordes.

Si los valores de potencial y gradiente de potencial se representan en forma de perfil es fácil reconocer la posición del conductor cuyo eje viene definido por la zona donde el gradiente de potencial es cero.

La amplitud del máximo de potencial decrece de forma notoria en los perfiles situados fuera del conductor, en función directa a la resistividad del medio encajante.

Cuando el supuesto conductor no está en contacto con aquél en que se realiza la inyección de corriente, se manifiesta en forma de un pequeño máximo superpuesto a la

distribución general de potencial que produce es primer conductor.

Al representar los valores de potencial en forma de isolíneas, la influencia del conductor se manifiesta en forma de una zona de valores máximos, bordeada por un acusado gradiente que coincide con los límites del conductor; mientras que en presencia de un medio rocoso homogéneo la distribución de isovalores tiende a ser esférica.

Con estas premisas debe realizarse la valoración de los resultados obtenidos, que comentamos a continuación.

EMISOR 1.-

Los perfiles de potencial-gradiente de potencial se representan en las Figuras 1 a 12 y la distribución de valores de potencial en forma de isolíneas en el Plano nº 1. En todos los perfiles se ha empleado idéntica escala vertical al objeto de hacerlos comparables, con la excepción del Perfil I donde los valores medidos son muy superiores a los del resto de los perfiles.

Puede afirmarse que es en este perfil en el único en que se observa una inequívoca anomalía asociable a la influencia de la mineralización de sulfuros. Tal anomalía está determinada por el máximo de potencial situado entre las estacas 31 y 31'5. Los límites laterales del conductor quedan definidos por los valores máximos (en valor absoluto) del gradiente de potencial. Véase la Figura 5.

Los perfiles inmediatamente próximos al anteriormente comentado presentan una distribución de potencial muy diferente, sin la existencia de ninguna anomalía tan característica como la del Perfil I. Este hecho ha de ser indicativo de que la mineralización de sulfuros no tiene continuidad en el ámbito de los perfiles H-I e I-J.

Superpuesto con una distribución esférica de potencial puede apreciarse en ambos un cierto máximo centrado en la posición donde el gradiente de potencial pasa por cero. Interpretamos tales máximos como un efecto de la presencia lateral de la mineralización centrada en el

Perfil I. Si se representaran estos perfiles a la misma escala que el I, tales máximos será inapreciables.

Al analizar los perfiles subsiguientes es observable la ausencia de anomalías significativas en todos ellos, así como una importante caída de potencial en función de la distancia del perfil al punto de emisión de corriente.

Estos comentarios particularizados para algunos perfiles son igualmente válidos al observar la distribución de potencial que, en forma de isolíneas, se representan en el Plano nº 1.

Dado el extraordinario número de isolíneas que habría de trazarse en la proximidad del punto de emisión se han omitido los valores intermedios y se han representado únicamente los múltiplos de 500 mV.

El máximo de potencial tiene un carácter casi puntual con valores extraordinariamente elevados en el Perfil I. Las isolíneas que le definen muestran una tendencia E-0 en la zona más próxima al punto de inyección de corriente para pasar inmediatamente a una distribución casi esférica a través de una abrupta caída de potencial. Estas características nos llevan a la interpretación del carácter localizado y con escasa continuidad lateral de la mineralización.

Otras perturbaciones locales observables en este plano pueden interpretarse como de origen litológico y las consideramos irrelevantes.

Por ejemplo, es el caso de un pequeño máximo centrado en la estaca 30 del perfil I-J o el de la tendencia conductora observable entre los perfiles H-I al G-H, con dirección E-0 a la altura de las estacas número 32. Aparentemente en este último caso existe una fácil correlación entre tal máximo y los afloramientos de calizas.

EMISOR 2.-

En relación con los resultados obtenidos para el Emisor 1 existen similitudes evidentes y una característica diferenciadora cual es el hecho de que los valores medidos de potencial en este caso son sensiblemente inferiores a los de aquél.

Tal hecho es indicativo de que en la zona donde se ha posicionado el electrodo de emisión no existe un conductor metálico, comparable a la mineralización donde se situó el Emisor 1.

No tiene interés detenerse en comentarios respecto a los perfiles de potencial-gradiente de potencial porque no existen en ellos rasgos especialmente significativos. La ausencia de anomalías es su principal característica tal como puede verse en las Figuras 13 a 21.

La distribución de potencial en forma de isolíneas (Plano nº 2) muestra también una tendencia esférica fuera de la zona inmediata al punto de inyección de corriente. También es una característica a reseñar la brusca caída de potencial en todo el sector relativamente próximo al punto de inyección.

Una cierta tendencia E-O en el trazado de las isolíneas entre los perfiles I-J al J-K parece venir condicionada por el rumbo de los afloramiento de gossan y calizas aunque tal manifestación es muy débil.

La interpretación que cabe dar a estos resultados es la ausencia de mineralizaciones de carácter metálico y de alguna entidad en la zona estudiada.

Como elementos secundarios a reseñar hemos de citar una distorsión de tipo conductor en la distribución de equipotenciales, centrada en la estación 31 del perfil L. Su manifestación es evidente aunque sea poco intensa debido a la considerable distancia que existe hasta el punto de emisión.

También es observable una cierta anomalía conductora inmediatamente al norte de la estaca 31 del Perfil I. Pese a su reducida amplitud es clara su correspondencia con la mineralización donde se situó el Emisor 1. Esta débil amplitud confirma una vez más la escasa continuidad lateral de la mineralización citada.

6.2. V.L.F.-

Tal vez el rasgo más relevante de los resultados del método VLF es la ausencia de anomalías destacadas, con las características propias de accidentes estructurales o elementos litológicos significativos.

Cuando el método pone de relieve la presencia de fracturas, filones mineralizados o contactos litológicos que representen un acusado contraste de resistividad, se obtienen anomalías dipolares. En ellas la posición real del accidente que los produce viene determinada enlazando, para los diversos perfiles, los puntos donde se invierte el signo (paso por cero) de las medidas de la componente vertical en fase.

Es evidente que en nuestro caso no existen anomalías del tipo referido.

El hecho de que en la distribución general de valores de la componente vertical en fase no existan zonas de gradiente acusado lo interpretamos como indicativo de que los contrastes reales de resistividad entre las diferentes unidades litológicas del área de trabajo es muy tenue.

Como elementos destacables al margen de los comentarios anteriores podemos citar el paralelismo entre la tendencia general de la distribución de valores y la dirección de los contactos entre unidades litológicas diferentes.

También reseñamos una cierta rotura en el trazado de las isoclinas en correspondencia con la zona de falla que con rumbo NNO-SSE refleja la cartografía geológica entre los perfiles I y J. La localización del emisor NAA no es la más adecuada sin embargo para reflejar en los resultados VLF tal accidente.

Finalmente hemos de referirnos a una serie de anomalías de tipo puntual aunque muy intensas situadas en el ámbito de los perfiles H-I al I-J. Ninguna de ellas correlaciona con perfiles contiguos lo que les resta representatividad y mucho más en el caso del método V.L.F. En su extremo más oriental puede asociarse esta anomalía con el indicio minero en que se situó el Emisor 1 para el estudio mediante Puesta a Masa.

CONCLUSIONES.

7. CONCLUSIONES. -

El trabajo realizado puede considerarse como satisfactorio respecto a los objetivos con que se planteó su ejecución, ya que los resultados obtenidos son interpretables de forma coherente con respecto al modelo geológico de la zona.

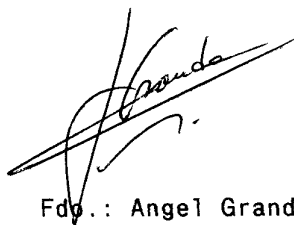
De forma resumida los resultados obtenidos son los que detallamos seguidamente.

- a) El estudio mediante puesta a masa ha puesto de manifiesto el carácter puntual de la mineralización (Emisor 1) ya que ésta escasamente rebasa el ámbito del perfil en que se localiza.
- b) Pese a las reducidas dimensiones, de la mineralización, la distribución de equipotenciales parece indicar una cierta elongación en dirección Este-Oeste.
- c) La distribución de equipotenciales muestra una tendencia esférica fuera de la inmediata vecindad del conductor. Tal hecho lo juzgamos indicativo de la ausencia de otros conductores próximos y también de que el contraste de resistividad entre las diferentes unidades litológicas involucradas en las medidas es reducido.
- d) Para las medidas obtenidas realizando la inyección de corriente en una zona gossanizada (Emisor 2) los resultados son enteramente análogos a los comentados en los puntos anteriores. No obstante se identifican en este caso dos anomalías conductoras: Una de ellas corresponde a la mineralización del Emisor 1 y la otra se localiza en torno a la

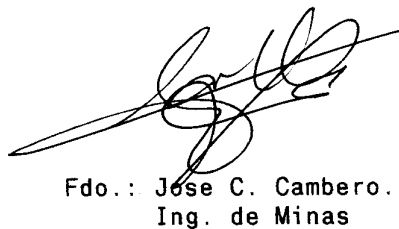
estaca 31 del perfil L. Con nuestros datos no podemos precisar su verdadero interés y significado. Reseñamos su existencia y la conveniencia de su reconocimiento detallado.

- e) Las medidas de V.L.F muestran una distribución general de valores concordante con el rumbo de los contactos entre las diferentes unidades rocosas que afloran en la zona de trabajo.
- f) Pese a ello y debido muy posiblemente a la reducida extensión de la misma, no llegan a definirse anomalías relevantes que pudieran asociarse a accidentes de tipo falla o filón. Más bien parece que la distribución de valores de la componente vertical (en fase) refleja la influencia de contactos litológicos.
- g) Tal vez la única excepción al respecto sea una anomalía de carácter puntual situada del perfil H-I al I-J, entre las estacas 34 y 32-33 respectivamente. En campo se ha contrastado la validez de los datos repitiendo su lectura y comprobando la ausencia de elementos tales como líneas eléctricas o cercas metálicas. Su carácter puntual es difícilmente explicable aunque en su extremo más oriental puede asociarse fácilmente con el indicio de sulfuros existente entre los perfiles I y J.
- h) Debido muy probablemente a que los contrastes de resistividad entre las diferentes unidades rocosas no son muy acusados, el paso de valores positivos a negativos en la componente vertical en fase es muy gradual y ello hace que la posición de la línea de cero no coincida en detalle con los contactos definidos por la cartografía geológica, aunque sí coincide en su distribución general y en su tendencia.

Madrid, Octubre - 1.991.



Fdo.: Angel Granda.
Ing. de Minas.



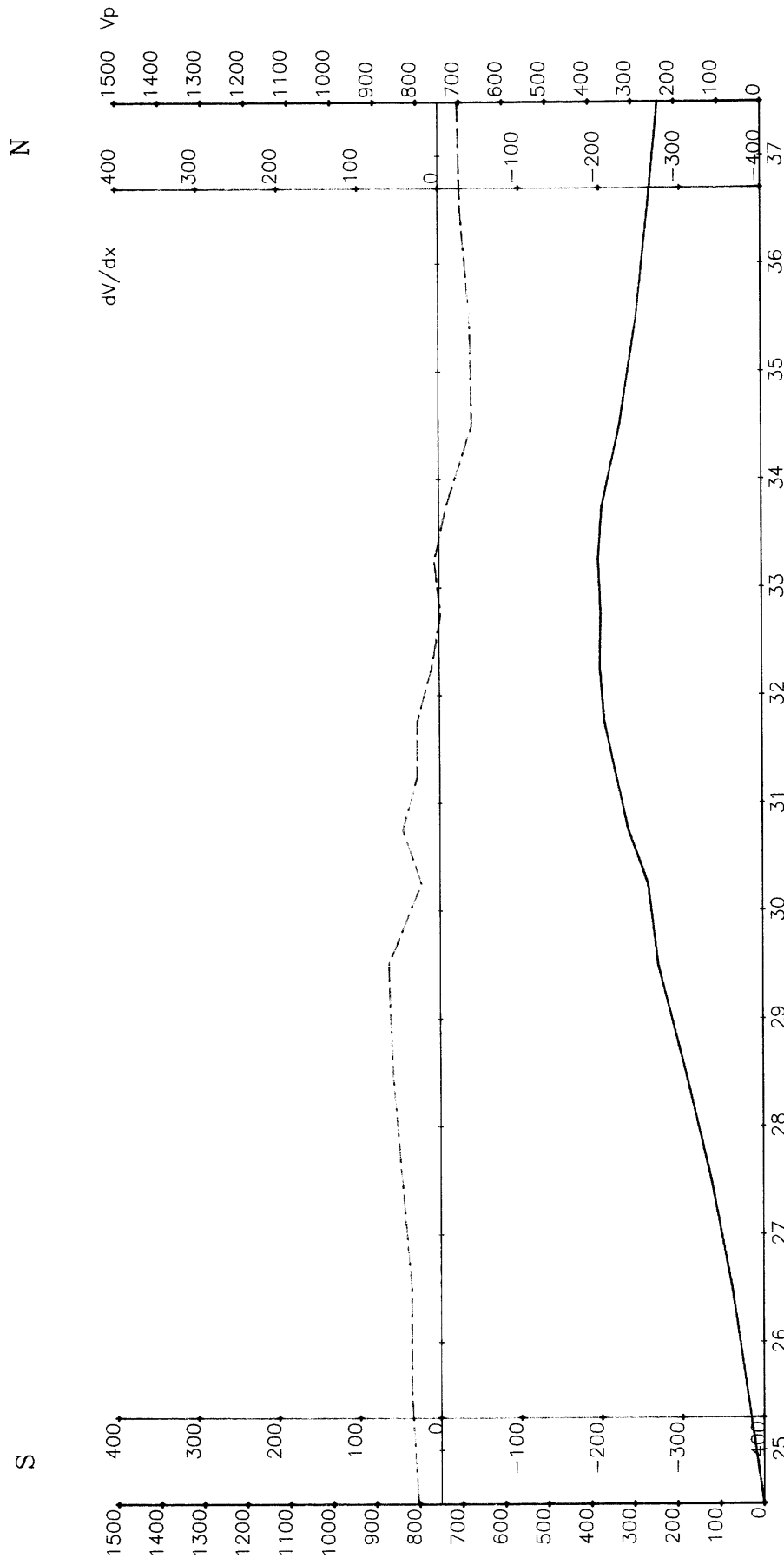
Fdo.: Jose C. Cambero.
Ing. de Minas

ANEXO 1.-

Perfiles de potencial y gradiente de potencial correspondientes al Emisor 1.

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial—gradiente de potencial
EMISOR 1



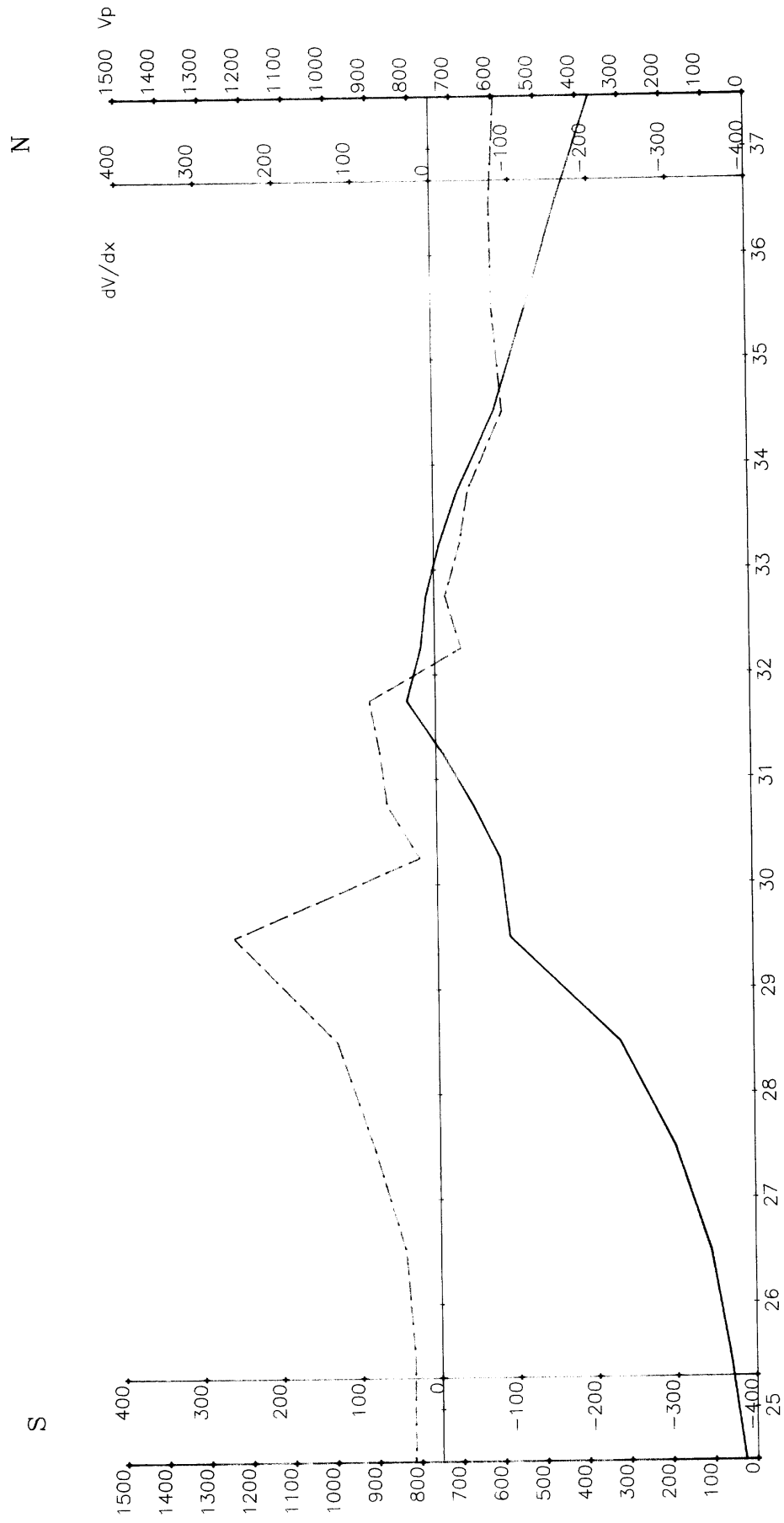
Eh 1/1000

Estacas

Figura 1.— Línea G

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial—gradiente de potencial
EMISOR 1



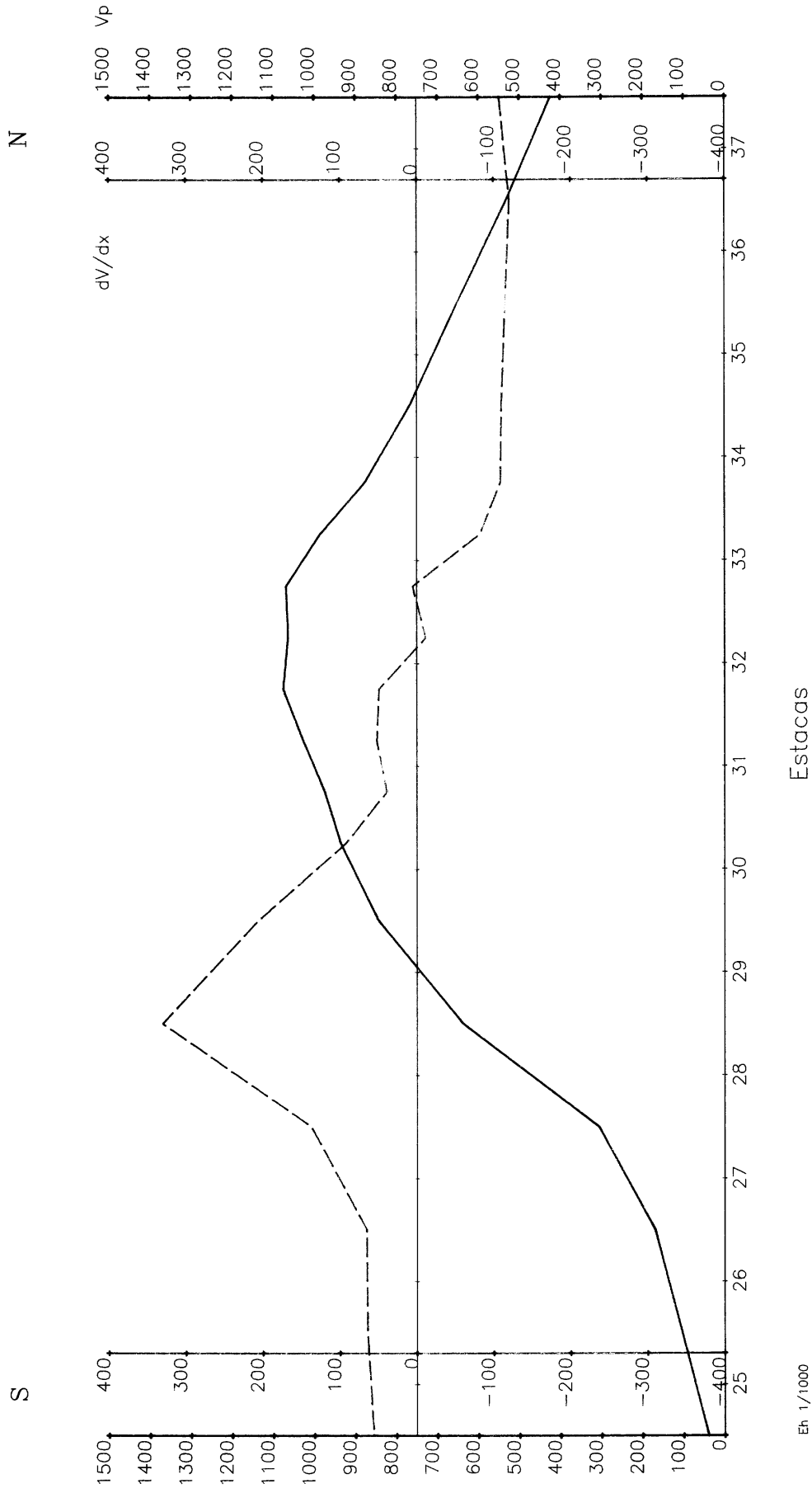
Estacas

Eh 1/1000

Figura 2.— Línea G—H

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial-gradiente de potencial
EMISOR 1



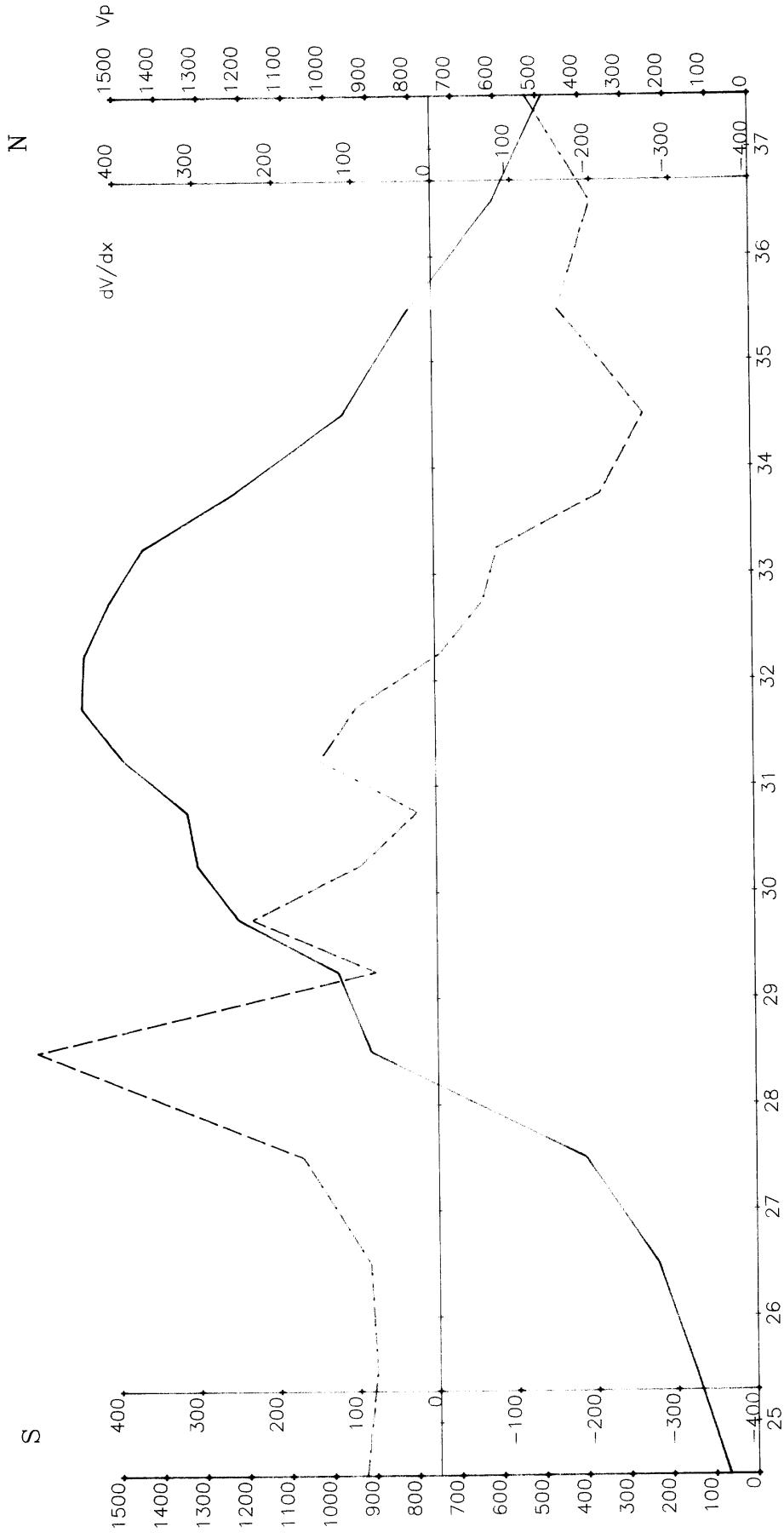
Eh 1/1000

Estacas

Figura 3.- Línea H

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial-gradiente de potencial
EMISOR 1



Eh 1/1000

Estacas

Figura 4.- Línea H-I

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial—gradiente de potencial
EMISOR 1

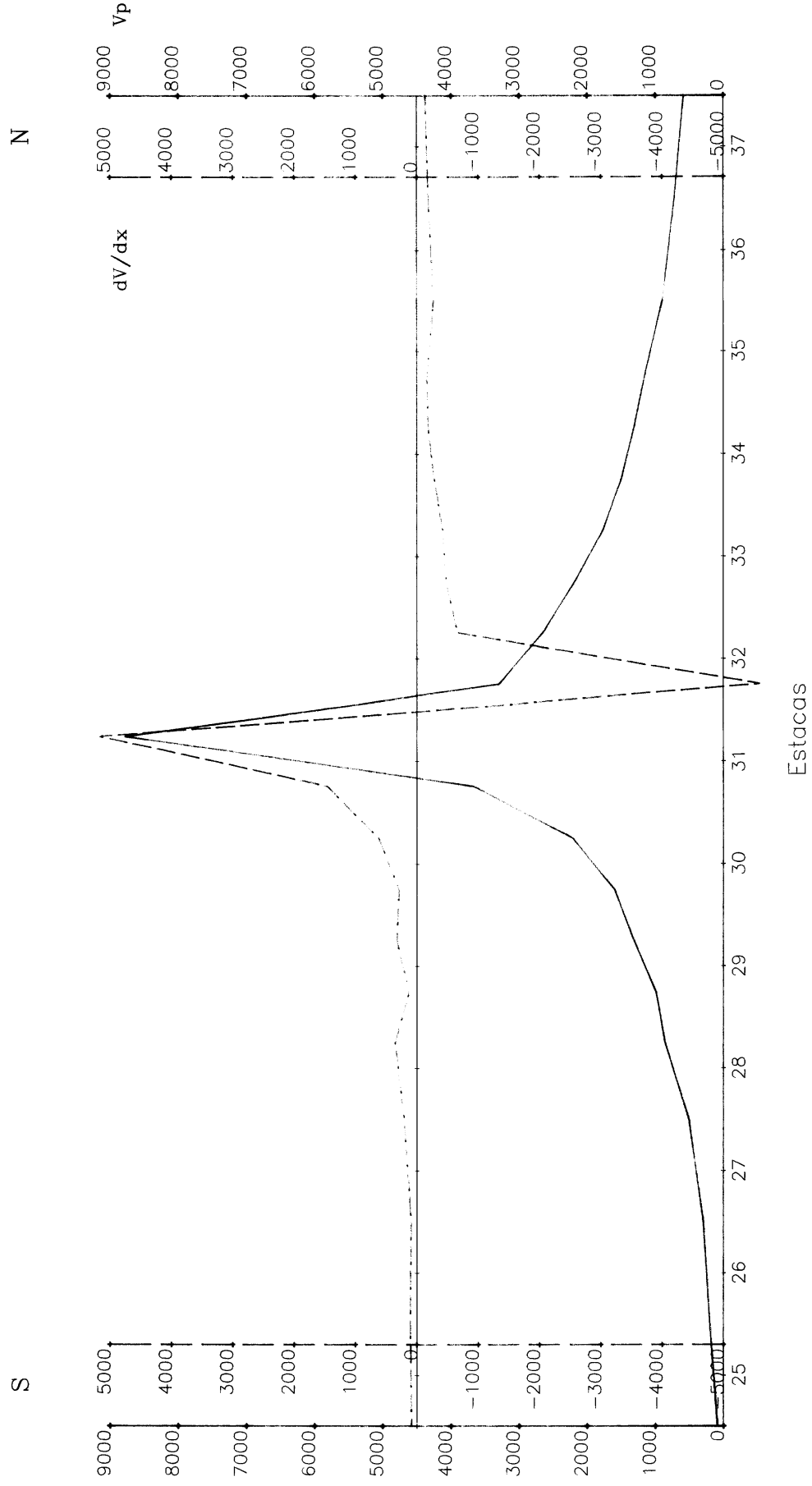
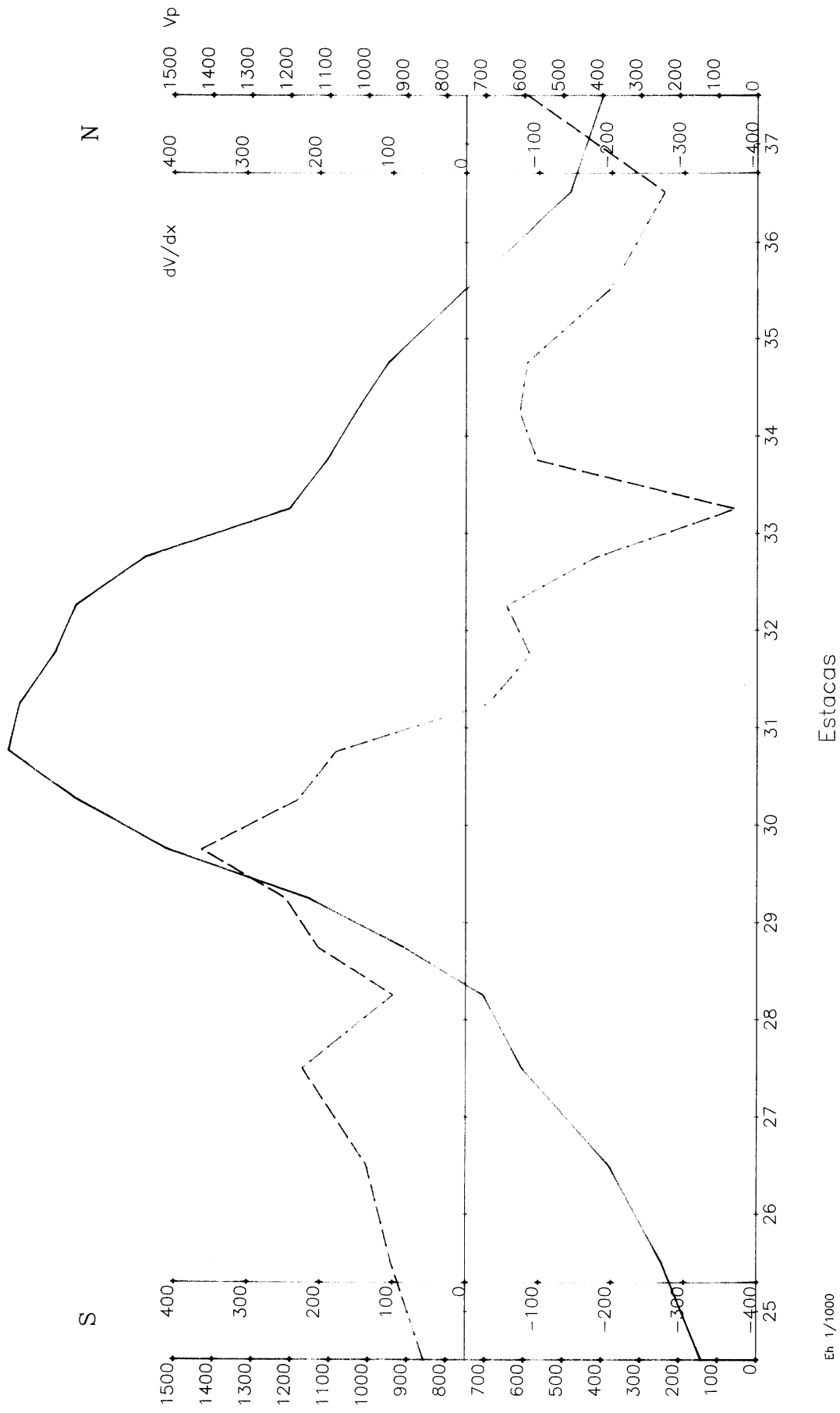


Figura 5.- Línea I

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial—gradiente de potencial
EMISOR 1



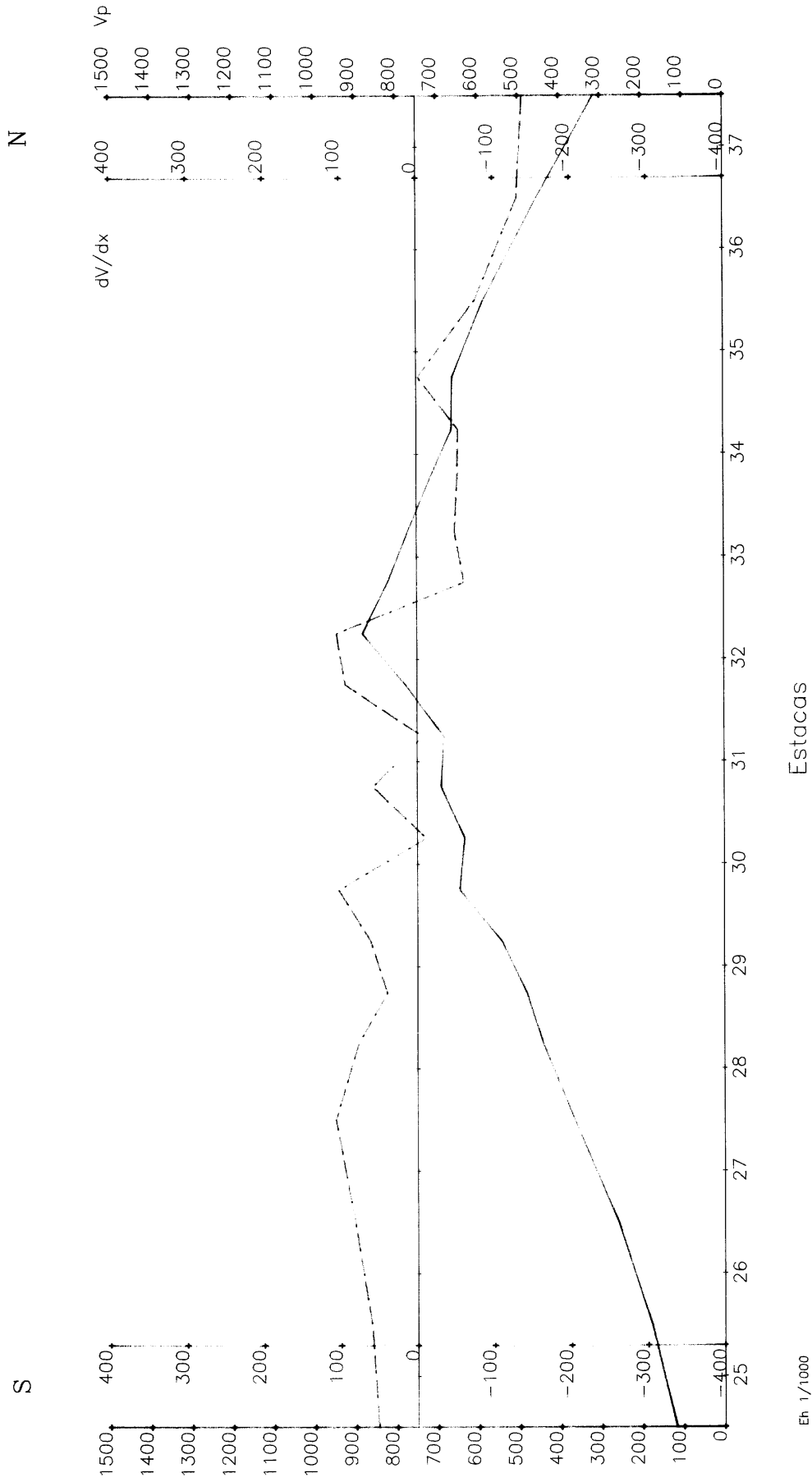
Eh 1/1000

Estacas

Figura 6. — Línea I—J

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial-gradiente de potencial
EMISOR 1



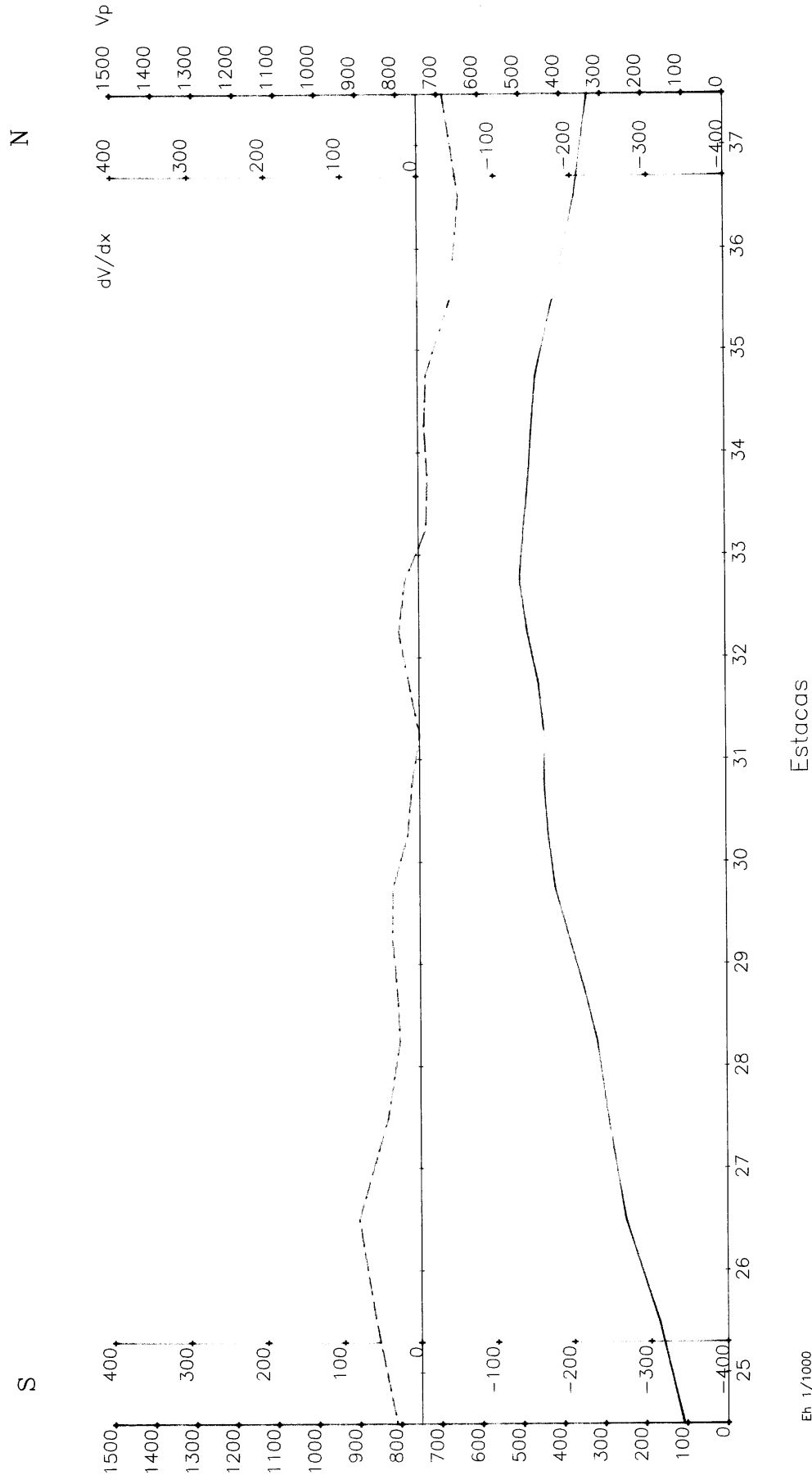
Eh 1/1000

Figura 7.- Línea J

BARRANCOS DE MARIN

Puesta a masa

Perfiles de potencial-gradiente de potencial
EMISOR 1



Eh 1/1000

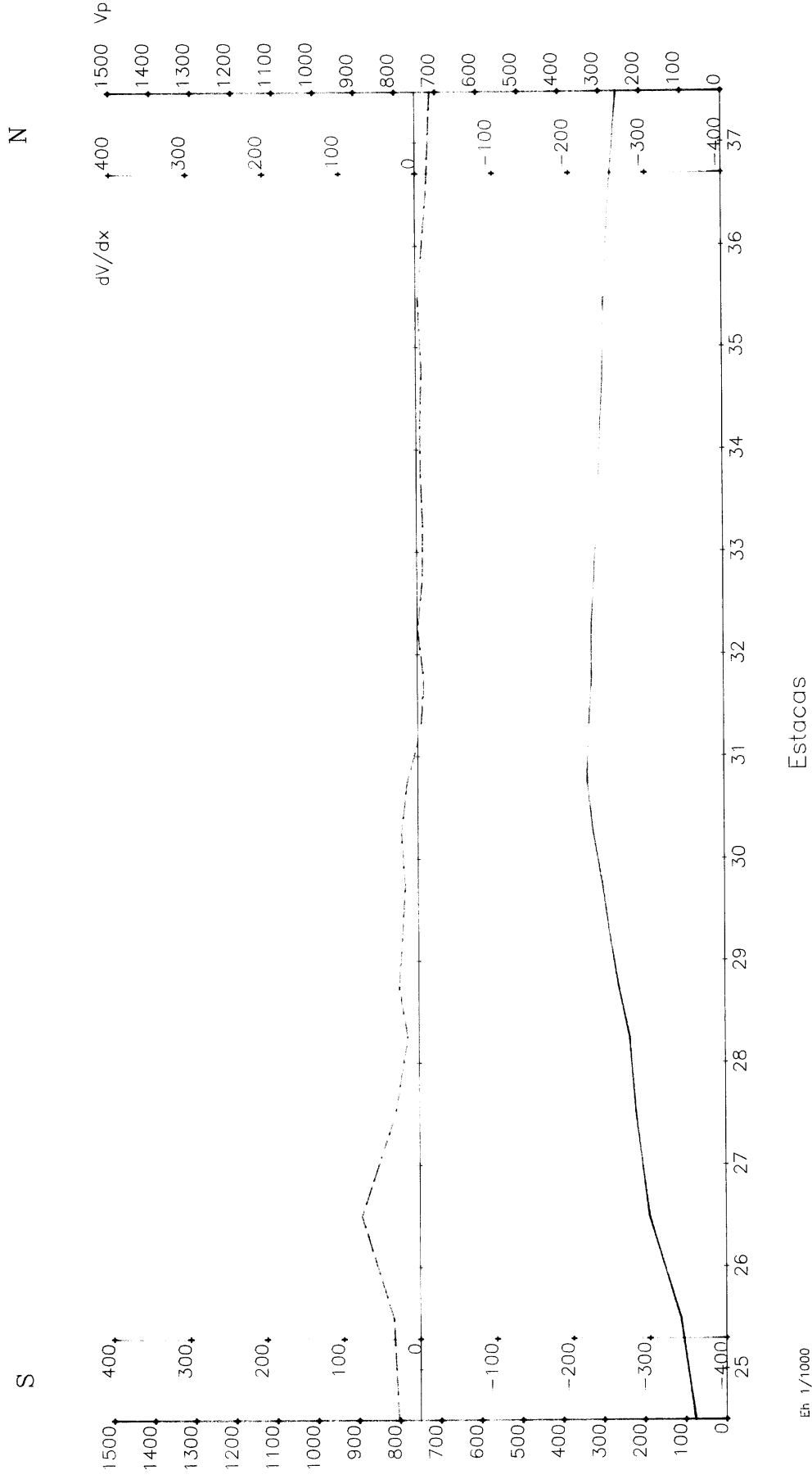
Estacas

Figura 8.- Línea J-K

BARRANCOS DE MARIN

Puesta a masa

Perfiles de potencial-gradiente de potencial
EMISOR 1



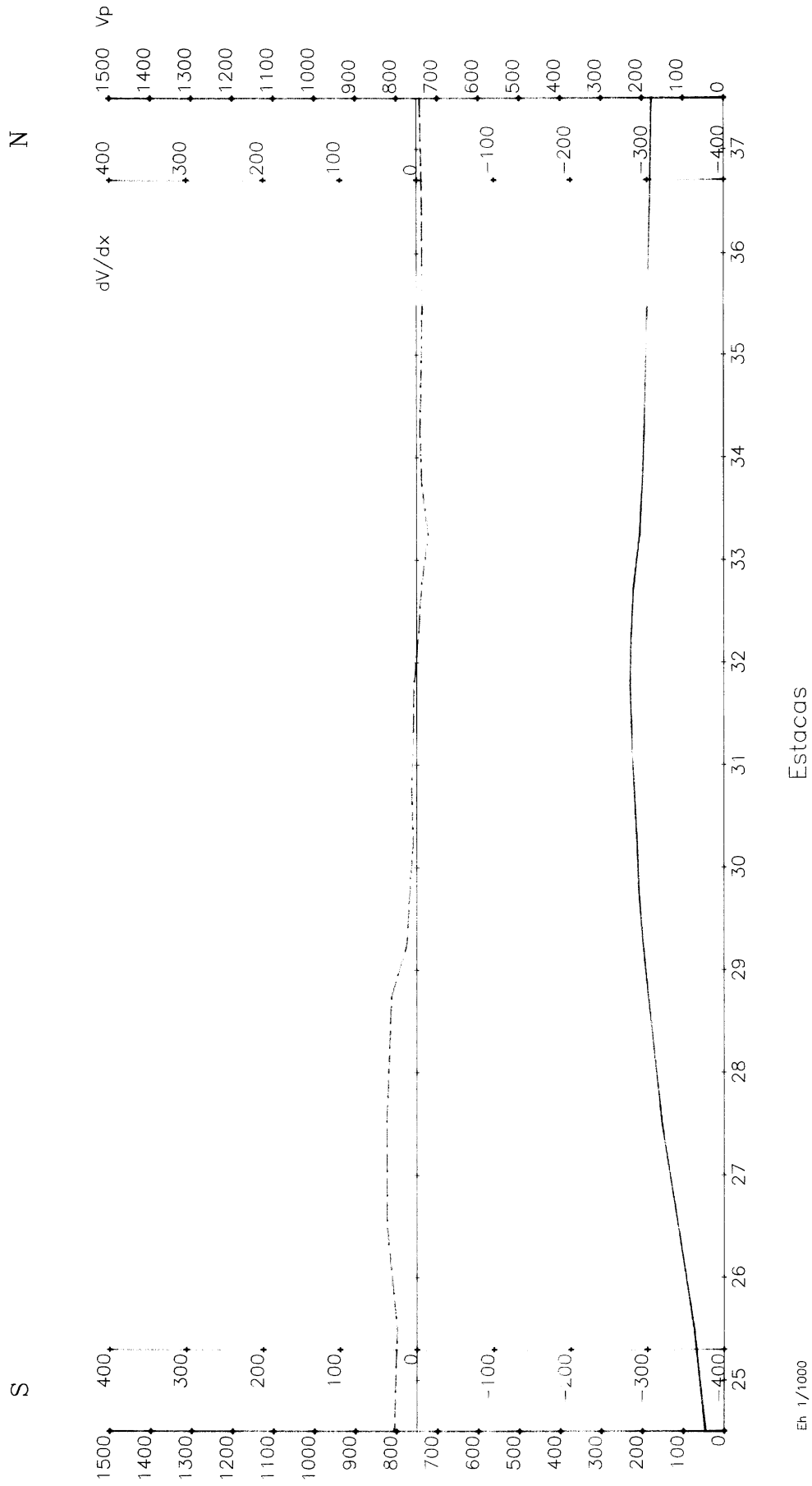
Eh 1/1000

Estacas

Figura 9.- Línea K

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial-gradiente de potencial
EMISOR 1



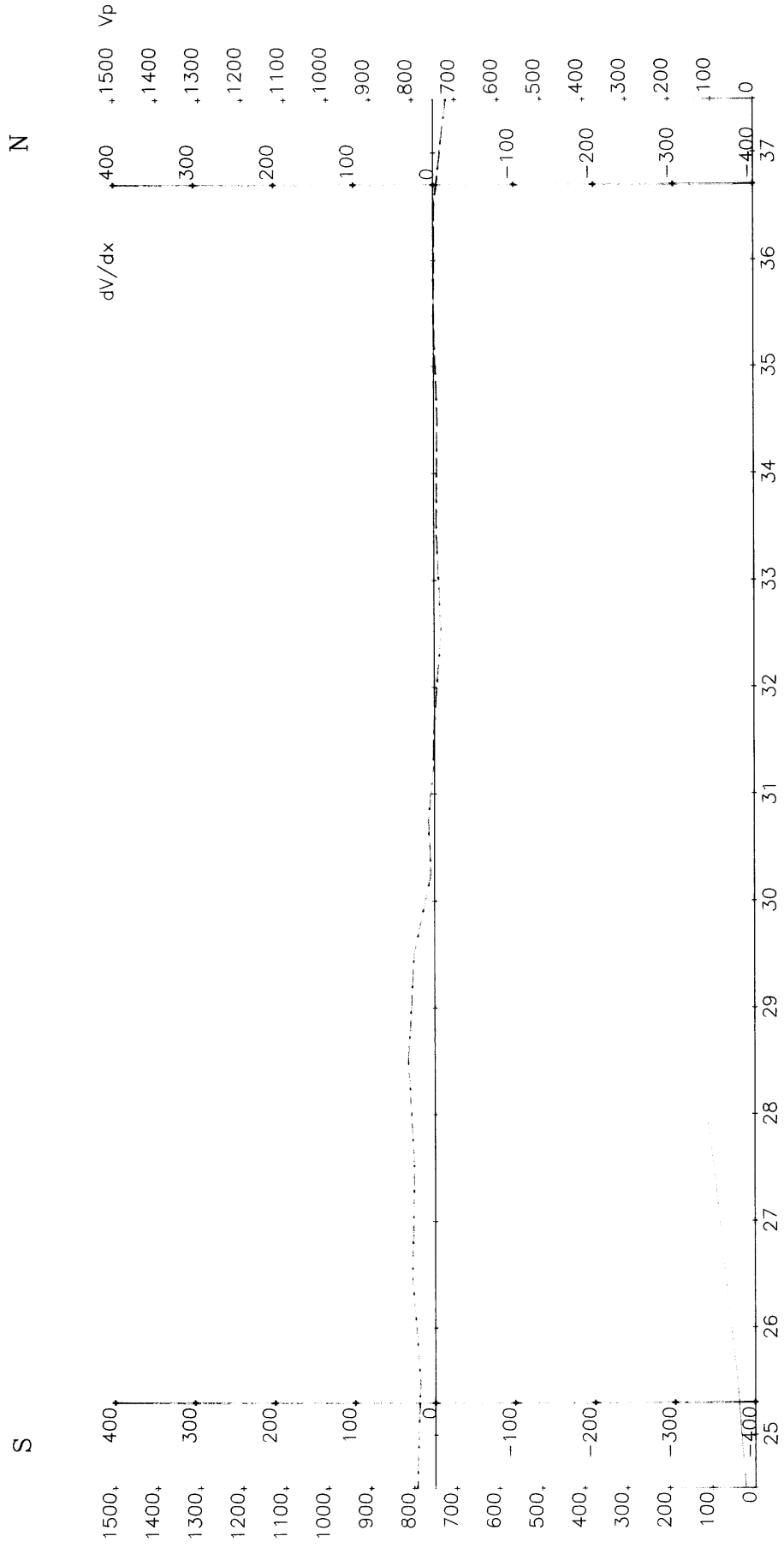
Eh 1/1000

Estacas

Figura 10.- Línea K-L

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial—gradiente de potencial
EMISOR 1



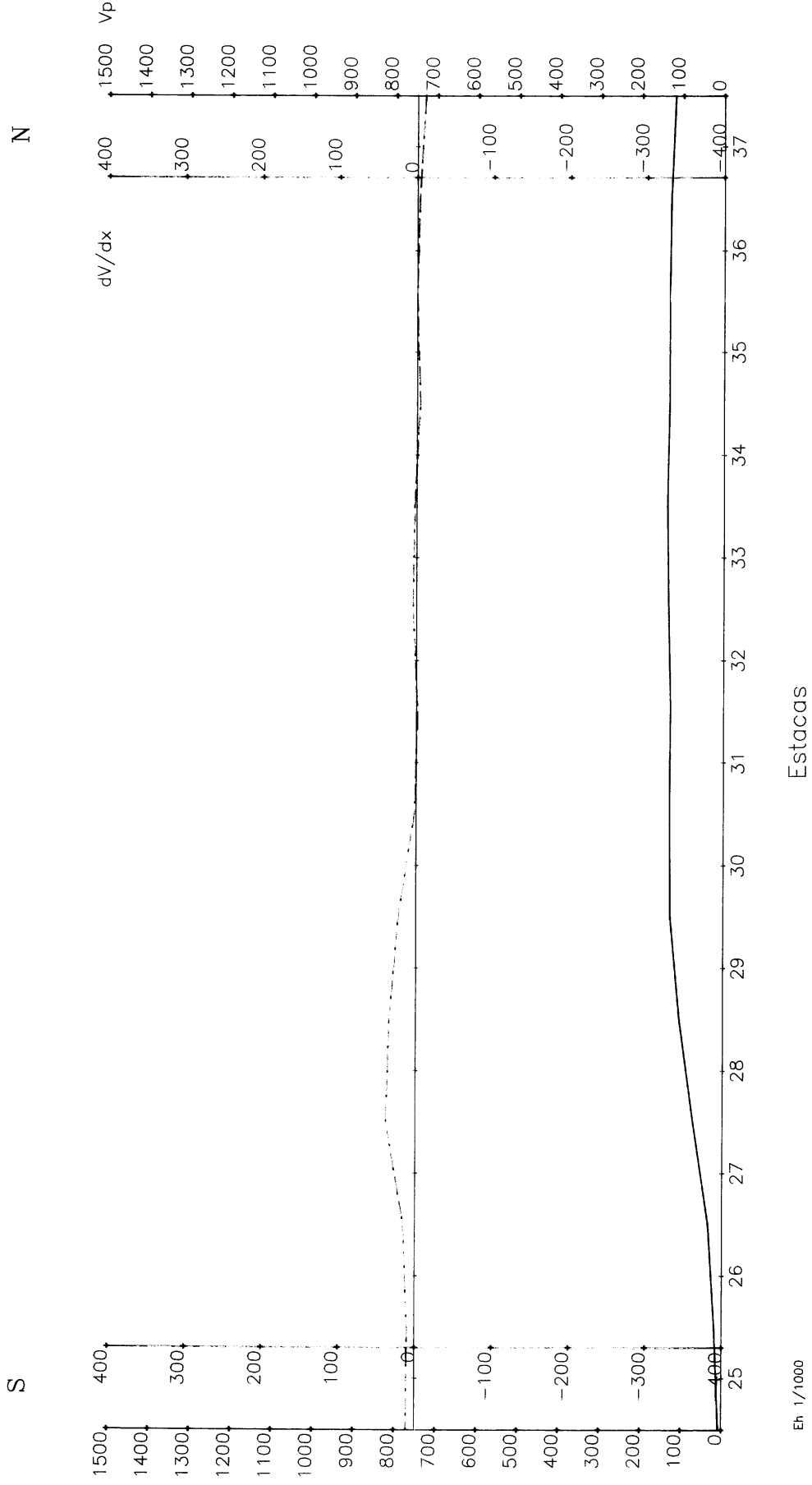
Eh 1/1000

Estacas

Figura 11.— Línea L

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial—gradiente de potencial
EMISOR 1



Eh 1/1000

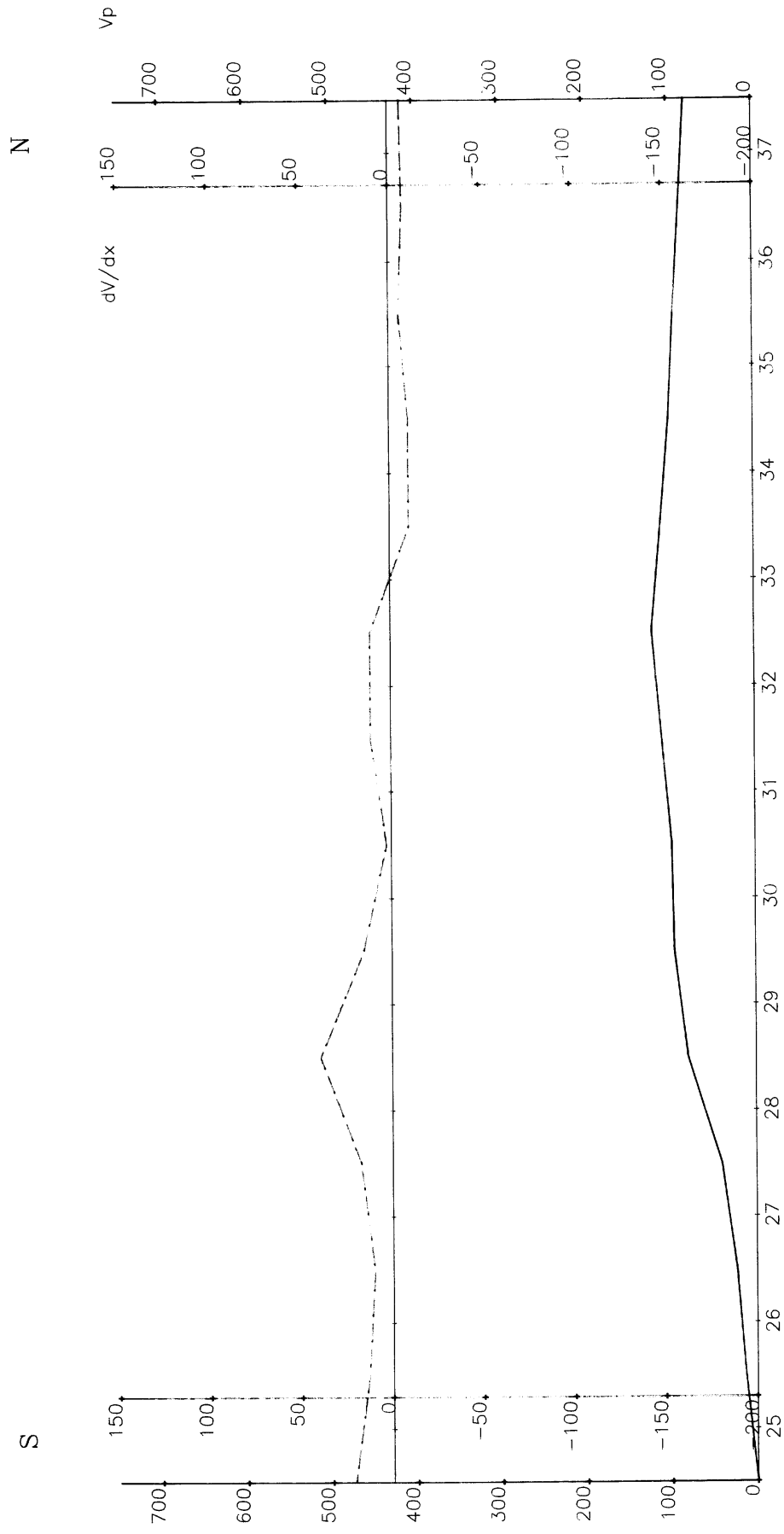
Figura 12.— Línea L—M

ANEXO 2.-

Perfiles de potencial y gradiente de potencial correspondientes al Emisor 2.

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial—gradiente de potencial
EMISOR 2



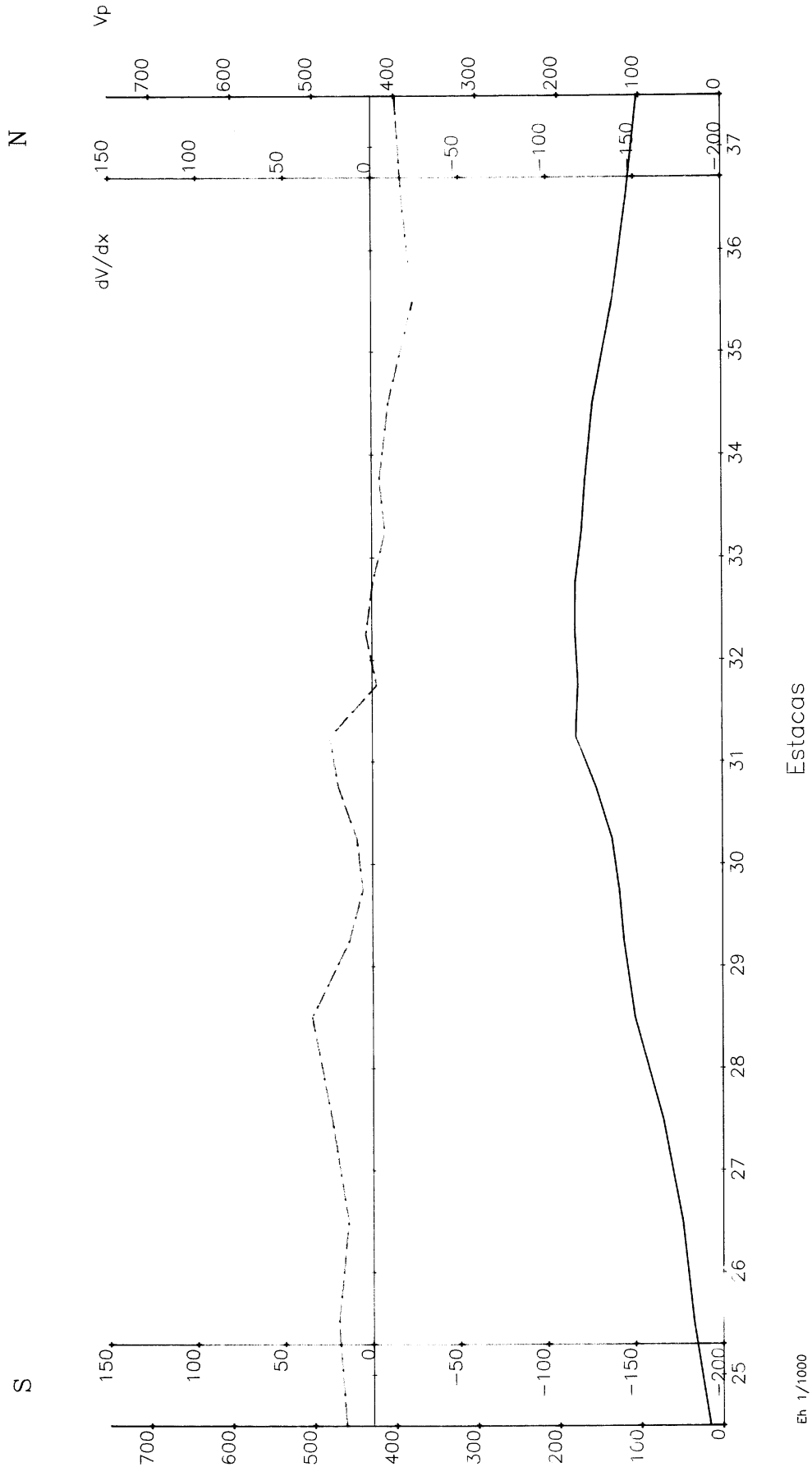
Eh 1/1000

Estacas

Figura 13.- Línea H-I

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial-gradiente de potencial
EMISOR 2



Eh 1/1000

Estacas

Figura 14.- Línea I

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial—gradiente de potencial
EMISOR 2

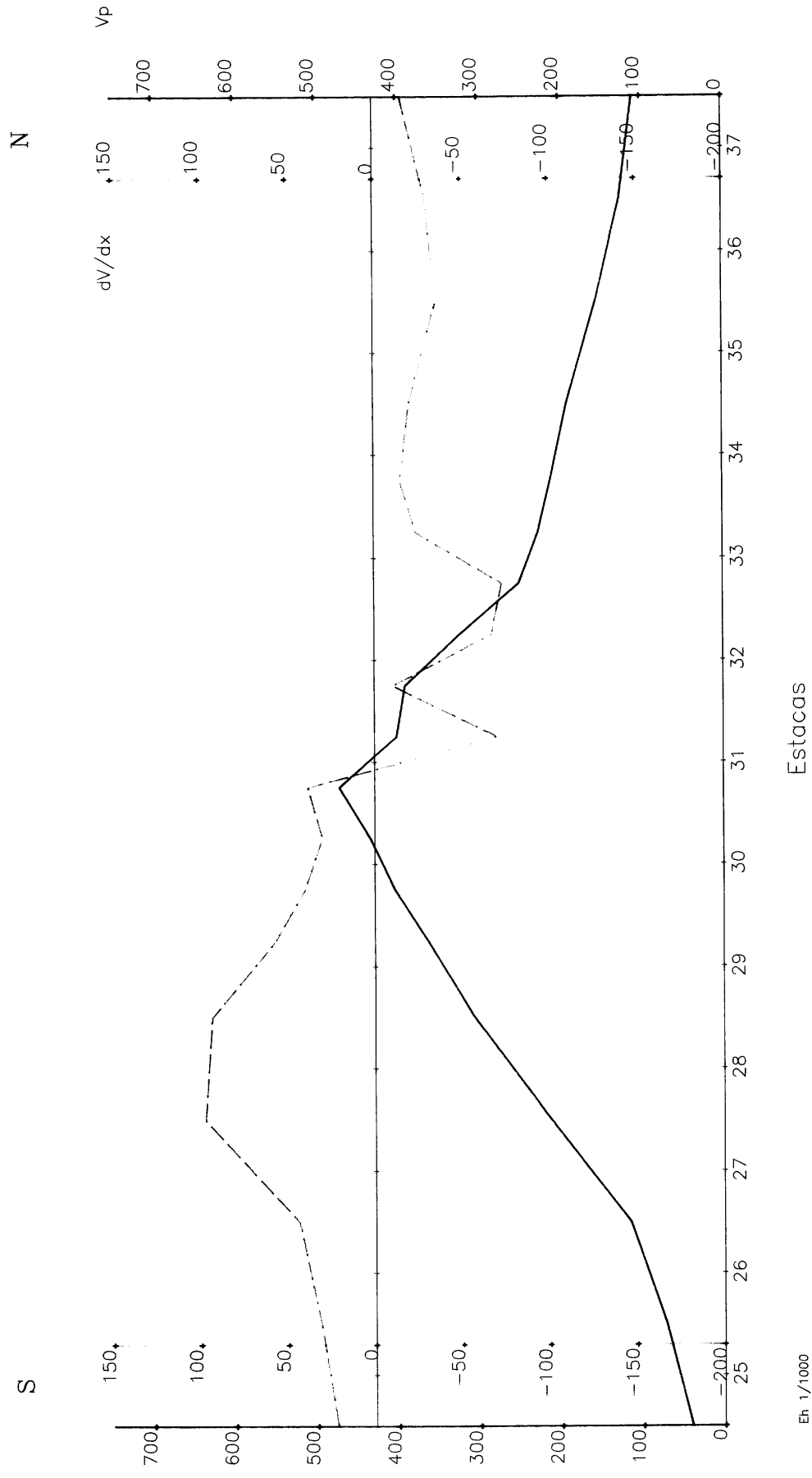
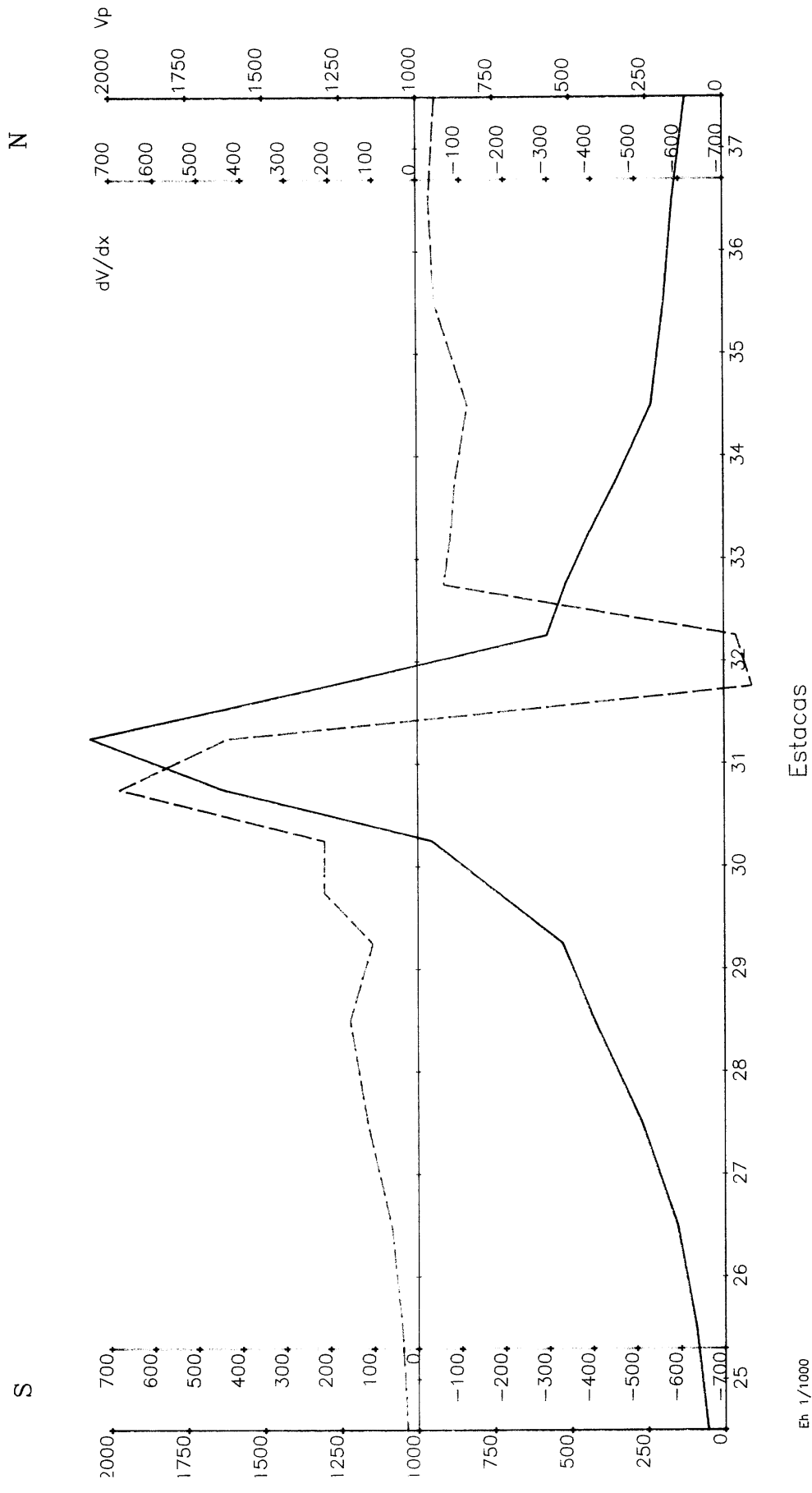


Figura 15.— Línea I—J

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial—gradiente de potencial
EMISOR 2

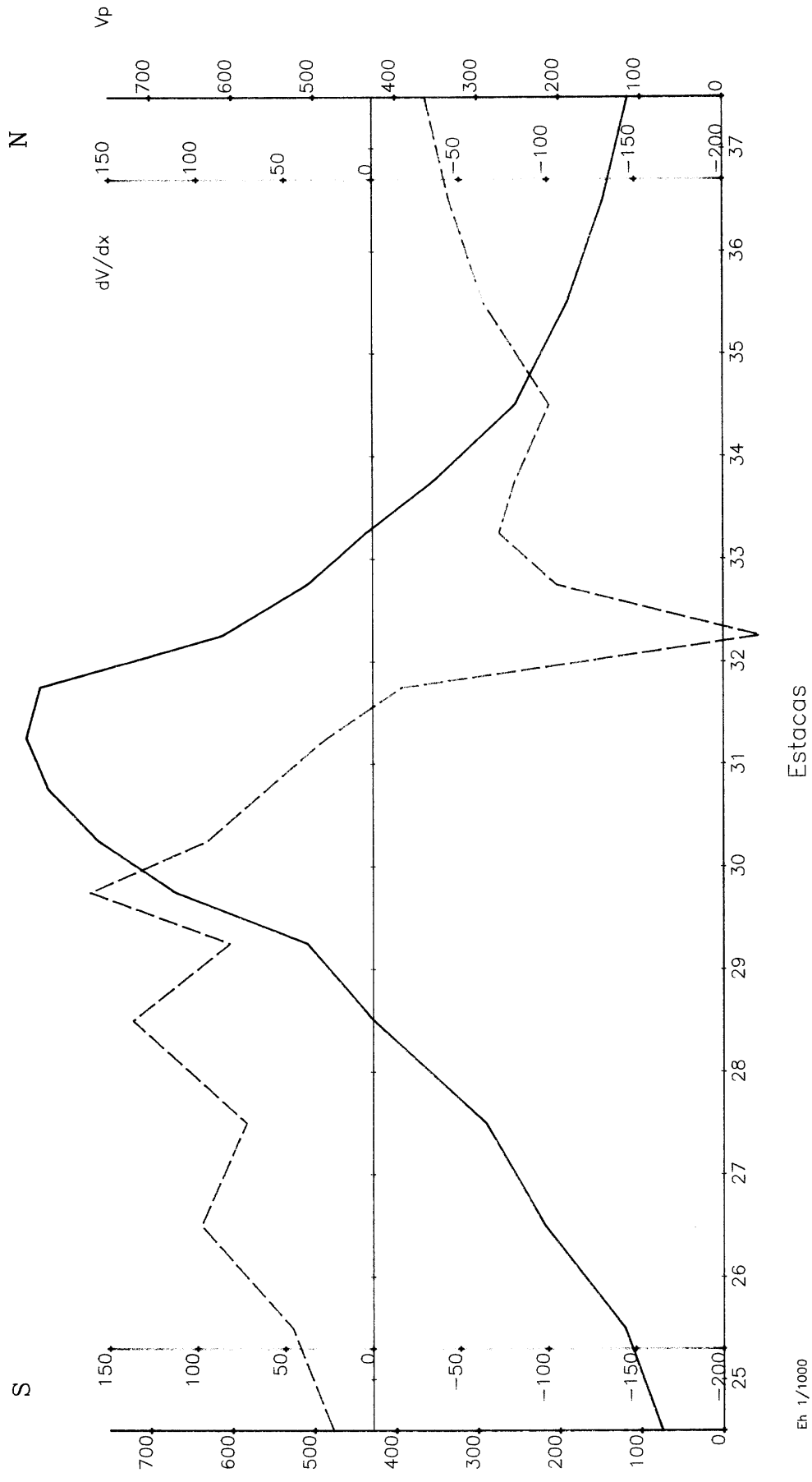


Eh 1/1000

Figura 16.— Línea J

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial—gradiente de potencial
EMISOR 2



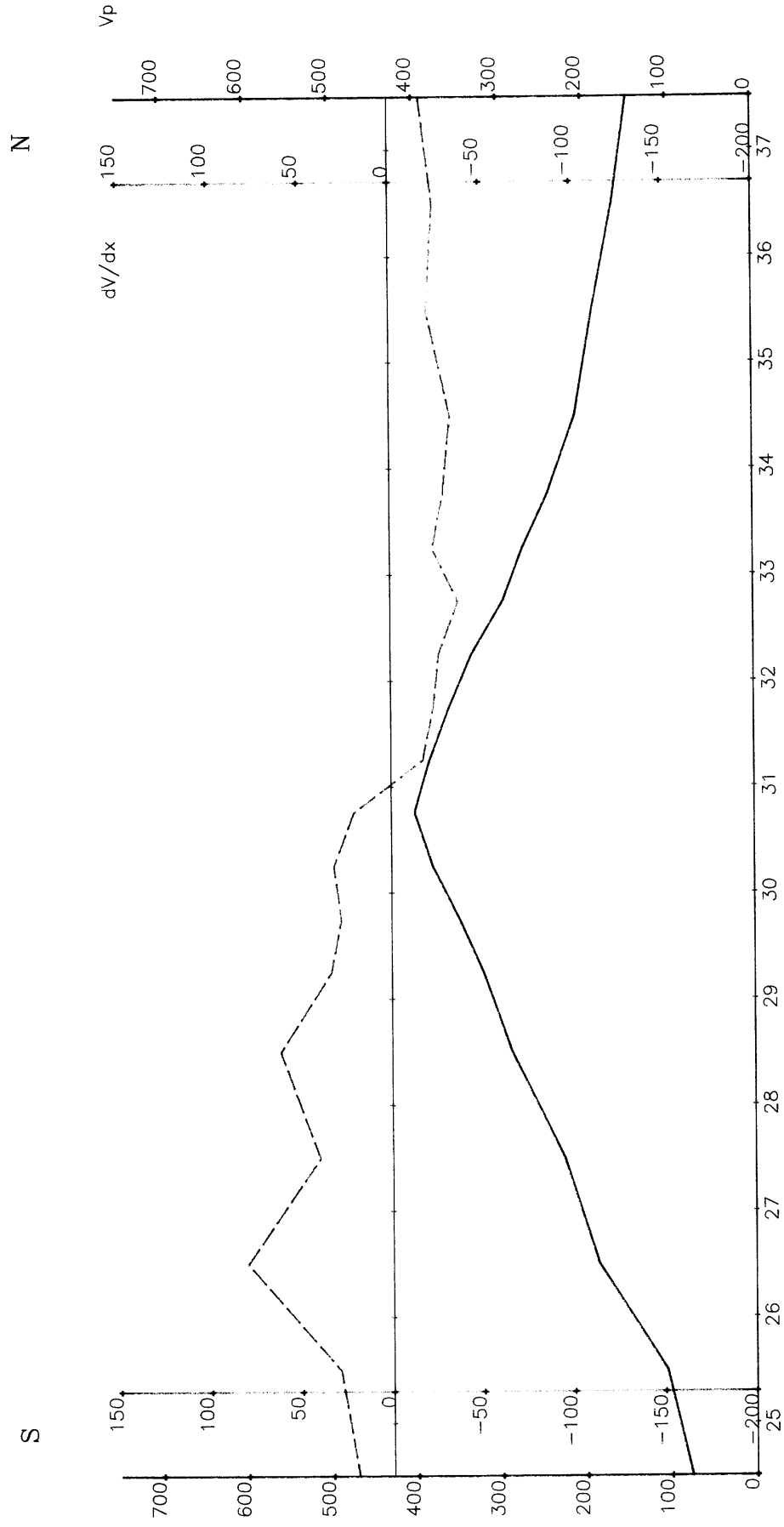
Eh 1/1000

Estacas

Figura 17.— Línea J—K

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

Perfiles de potencial—gradiente de potencial
EMISOR 2



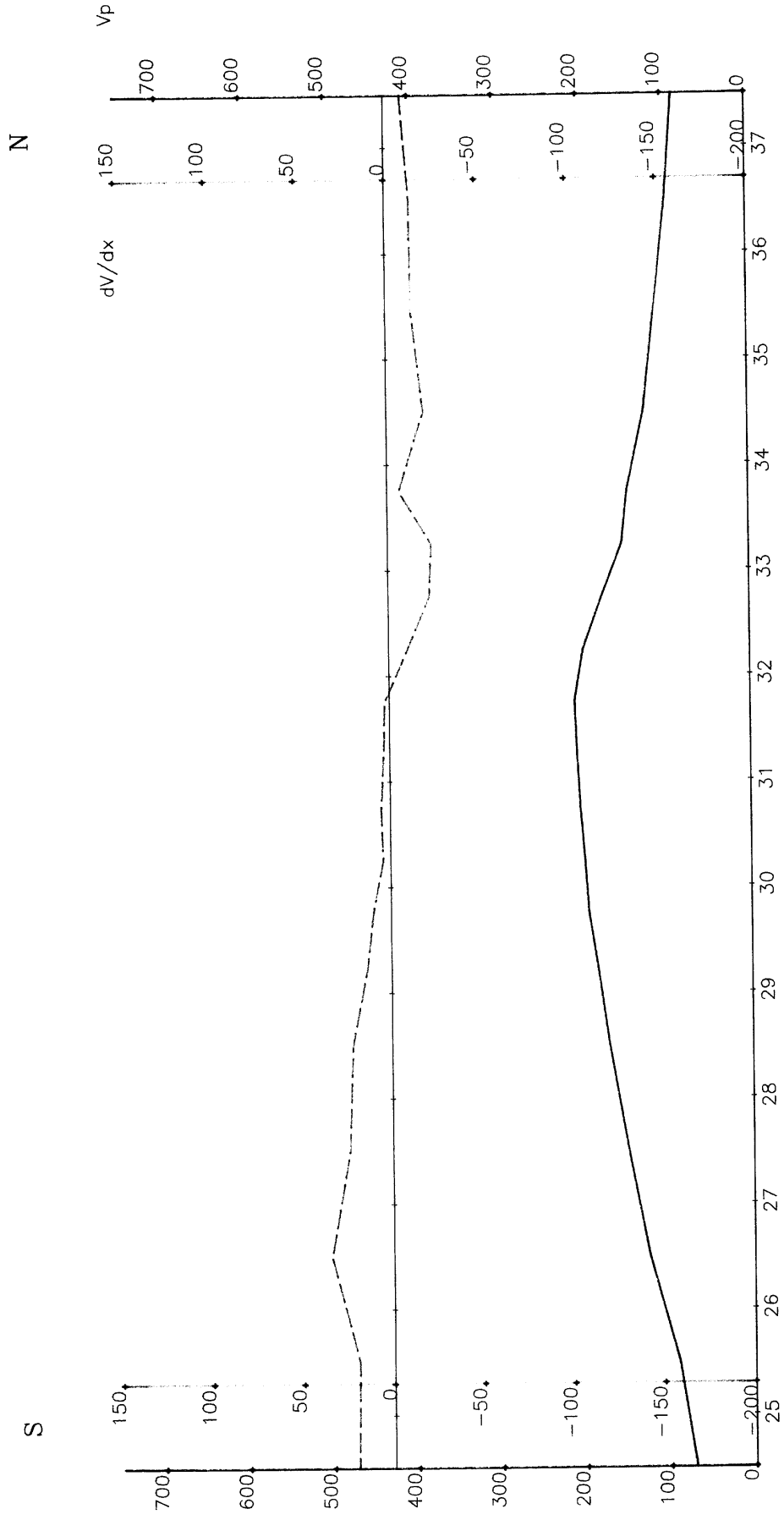
Estacas

Eh 1/1000

Figura 18.— Línea K

BARRANCOS DE MARIN
Puesta a masa

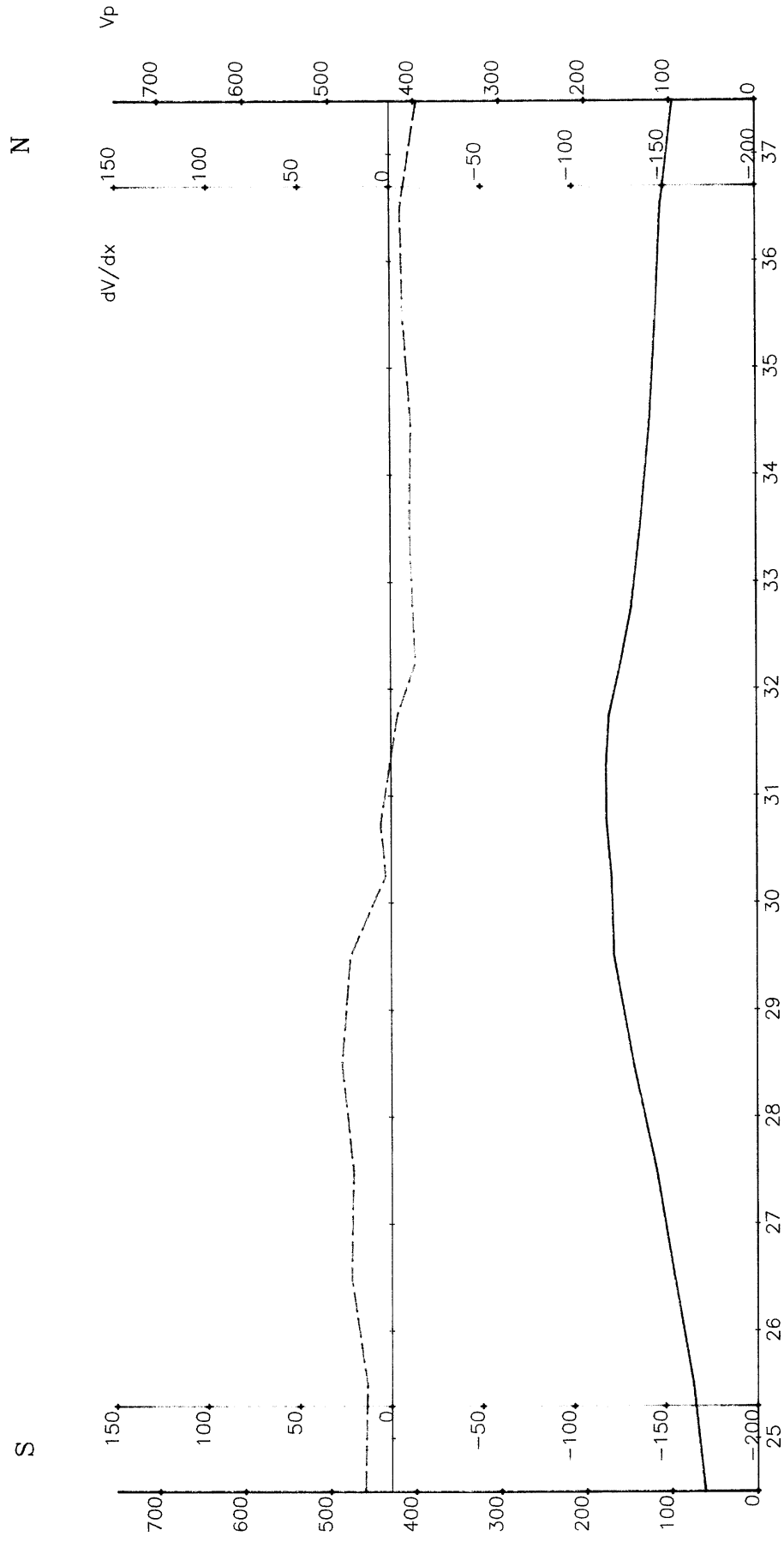
Perfiles de potencial—gradiente de potencial
EMISOR 2



Estacas

Eh 1/1000

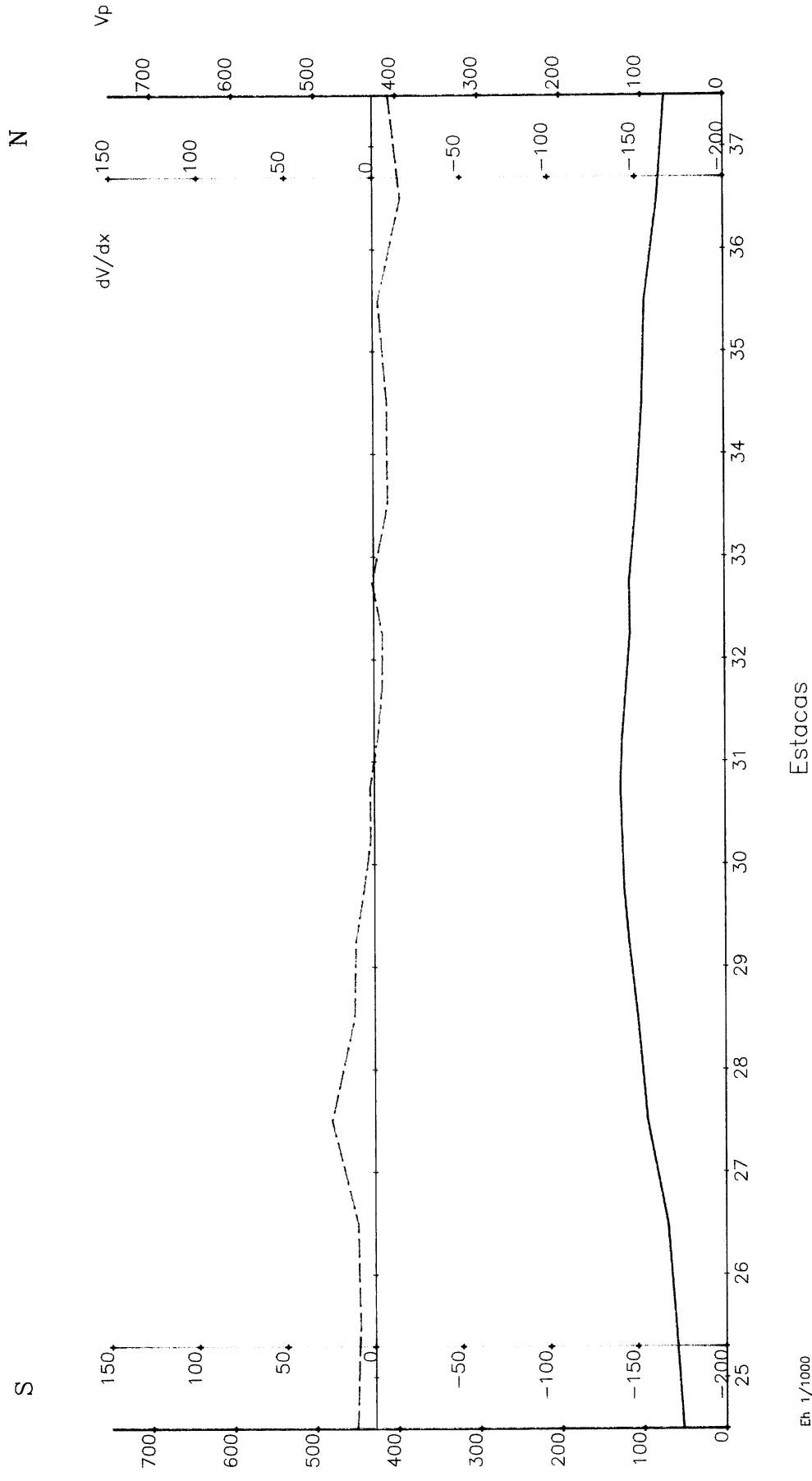
Figura 19.— Línea K—L



Eh 1/1000

Estacas

Figura 20.— Línea L



Eh 1/1000

Figura 21.— Línea L—M

P L A N O S .

INDICE DE PLANOS.

Nº 1.- Puesta a masa. Distribución de equipotenciales para el Emisor 1.

Nº 2.- Puesta a Masa. Distribución de equipotenciales para el Emisor 2.

Nº 3.- V.L.F. Distribución de isovalores de la componente vertical en fase.

Nº 4.- V.L.F. Perfiles seriados de la componente vertical en fase y cuadratura.