

(0)
H2222
M15a
I

Buenos Aires , 1 de Abril de 1993

Al Sr. Secretario General
del Consejo Federal de Inversiones
Ing. Juan J. Ciacera

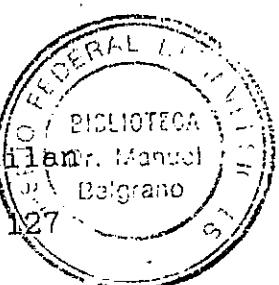
| |
|-------------|
| C. F. I. |
| INGRESO |
| ~1 ABR 1993 |
| Nº 2167 |

De mi mayor consideracion :

Tengo el agrado de
dirigirme a Ud. con el objeto de hacerle entrega del " Informe
Parcial " , referido al estudio " Aprovechamiento de tobas para
construcciones civiles " , desarrollado para el Gobierno de la
Provincia del Chubut .

Sin otro particular , lo saluda atentamente .

Lic. Daniel Meilan
D.N.I 10.615.127



37433

INFORME PARCIAL

APROVECHAMIENTO DE TOBAS PARA CONSTRUCCIONES CIVILES

INTRODUCCION

DESARROLLO DEL ESTUDIO

YACIMIENTO MINERO " MALLIN DEL INDIO "

LOCALIZACION Y ACCESOS

RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO

MUESTREO DE SUPERFICIE

ANALISIS DEL MUESTREO DE SUPERFICIE

ELABORACION DEL MAPA BASE

GEOLOGIA REGIONAL

GEOLOGIA DEL AREA EN LA ZONA DEL YACIMIENTO

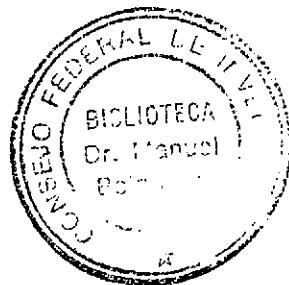
RELEVAMIENTO EN EL AREA DEL YACIMIENTO

TECTONICA EN EL AREA DEL YACIMIENTO

EXPLORACION DEL YACIMIENTO

PERFORACION Y DESTAPES

CUBICACION PRELIMINAR



01 H. 2222
M 15
J

+12

EXPERTO : LIC. DANIEL MEILAN

APROVECHAMIENTO DE TOBAS PARA CONSTRUCCIONES CIVILES

INTRODUCCION

El Gobierno de la provincia de Chubut a traves de los profesionales Ing. Benedicto Mateos y la Lic. Maria C.Ubal-don pertenecientes a la Direccion Provincial de Mineria , Delegacion Esquel , la Ing. Norma Arbillla de la Secretaria del COPLADE y la Ing. Carla Rossi de la Universidad de la Patagonia desarrollaron un Anteproyecto de explotacion de toba volcanica con el objeto de promocionar el empleo de este recurso minero y generar una actividad productiva en el Noroeste del territorio provincial.

Este estudio plantea la explotacion primaria de un deposito tobaceo , en la zona de Piedra Parada , y su posterior tratamiento industrial en la ciudad de Esquel , obteniendo como productos finales placas de revestimiento externas e internas ladrillos aislantes y polvo volcanico.

La solicitud de estudio al Consejo Federal de Inversiones (CFI) por parte de las autoridades provinciales , tiene como fin definir la viabilidad de explotacion del yacimiento identificado en el Departamento de Languineo determinando las reservas mineras y su calidad .

Con este trabajo , la provincia apunta a disminuir los riesgos mineros que significan la cuali-cuantificacion de reservas de un recurso petreo y asi promocionar su explotacion futura , a traves de la inversion privada.

Las tareas concretas que se ejecutaran para los objetivos expuestos seran :

- A) Relevamiento topografico
- B) Muestreo de superficie
- C) Analisis de muestras de superficie
- D) Elaboracion mapa base
- E) Relevamiento geologico
- F) Perforaciones y destapes
- G) Analisis de muestras y ensayos de corte
- H) Evaluacion de resultados e Informe final

En el presente estudio se respetara como pre-misa , el anteproyecto presentado por la Provincia , en especial el punto referido al mercado potencial de productos a obtener de la posible explotacion . Este define que , las reservas mineras a cubicar deberian oscilar en los 20.000 m³ , para satisfacer una vida util del proyecto de 11 anos .

Una vez determinada la cubicacion de reservas se realizara una estimacion de inversiones y costos de produccion para definir la factibilidad de explotacion del yacimiento minero.

DESARROLLO DEL ESTUDIO

YACIMIENTO MINERO " MALLIN DEL INDIO "

LOCALIZACION Y ACCESOS

El yacimiento minero de toba volcanica " Mallin del Indio " objeto del presente estudio esta localizado en la Provincia de Chubut , Departamento de Languineo , en las cercanias de la localidad de Piedra Parada , en el establecimiento rural denominado " Estancia San Ramon , propiedad del Sr. Bruno Rafael Niccolleti.

El acceso a traves de la localidad de Esquel , se realiza por la Ruta N 40 , pavimentada . A los 23 Km se empalma con la Ruta N 12 , de ripio , arribandose a la Estancia San Ramon , tras recorrer 160 Km. de la mencionada localidad . Desde el establecimiento rural y para acceder al deposito de toba volcanica debe transitarse por un camino de montana mejorado y de tierra , aproximadamente unos 15 Km..

RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO

El area de afloramiento del flujo tobaceo con posibilidades de explotacion en la zona es de aproximadamente unos 3 Km² .

Como se ha mencionado anteriormente , las reservas mineras a cubicar deberian ser de 20.000 m³ , con el fin de cumplir con las potenciales demandas del mercado analizado en el anteproyecto . Por ello y considerando como elementos definitorios las caracteristicas a la vista de las rocas , los accesos al area , los encapes de esteril , la potencialidad de los afloramientos y la factibilidad de explotacion primaria , se selecciono para este estudio , en la zona " Mallin del Indio " , una superficie de aproximadamente 800 m x 300 m , para su relevamiento y evaluacion minera .

Para la ejecucion del relevamiento topografico se realizo el estaqueado numerado de toda la zona . Se establecio una linea de base en direccion NW-SE , en coincidencia con la mayor longitud del area aflorante . Sobre esta linea y en forma perpendicular se trazaron otras secundarias cada 25 m. , materializandose con estacas de hierro y madera en el terreno.

El relevamiento topografico se realizo con un teodolito Wild , mira y cinta metrica y posteriormente se complementaron algunos puntos de ampliacion de la cuadricula , con brujula y cinta metrica .

La base de los calculos con la informacion relevada , se adecuo a un sistema de coordenadas con el " X " segun la direccion Norte-Sur y el eje " Y " , segun la direccion Este-Oeste . Para el calculo se empleo el programa QPRO (ANEXO 1)

Las distancias reducidas se calcularon con formulas distintas , para los casos en que las distancias se tomaron con mira o con cinta metrica.

En ANEXO 2 , se detalla la informacion total relevada , la ubicacion , distribucion del estaqueado base y sus altitudes en cada punto , a escala 1:2.500 . Con estos datos y a escala 1:750 se realizo el relevamiento topografico , con curvas de nivel con equidistancia cada 2 (dos) metros . (ANEXO 3)

MUESTREO DE SUPERFICIE

Con el objeto de determinar el encape detritico , la ubicacion del techo del manto tobaceo en las zonas cubiertas y los niveles de meteorizacion y de roca fresca , debieron ejecutarse 110 pozos de observacion . El resultado del laboreo exploratorio superficial , determino que en el yacimiento existirian 2 (dos) tipos de toba volcanica , una de color blanco-grisaceo y otra rosada y que en sectores determinados , como se manifiesta en los alrededores del punto 165 , existe un tercer tipo de roca , de color intermedio entre ambas (roca de transicion).(ANEXO 4)

Posteriormente , se procedio a la obtencion de las muestras tecnologicas , seleccionandose dos zonas principales de extaccion , una localizada sobre la linea de base , entre los puntos 3 y 149 , al SE del deposito , representativa de la toba rosada y otra entre los puntos 53 y 55 fuera de la linea de base , aproximadamente al centro oeste del area .

La extraccion de muestras , se practico con herramientas manuales (picos , barretas , cortafierros y masas) con las que se obtuvieron unos 20 bloques , cuyas medidas variaron entre los 20 y 40 cm. por lado . Para extraer la variedad de color rosado se desarrollo una labor en banco , seccionando la roca aflo rante en pendiente con masa y cortafierro .

La muestra extraida de 1,5 m X 0,50 m X 0,40 m. fue seccionada , con los mismos elementos , en sucesivas partes y con un hacha lenera se les dio formato .

La toma de la variedad blanca se realizo aprovechando el resalto del afloramiento en el sector . Para la extraccion se clavaron puntas aceradas en la roca , separadas cada 30 cm y a una profundidad aproximada de 20 cm. Una vez puestos todos los cortafierros en linea , se golpeo sucesivamente a cada uno , hasta lograr el seccionamiento del frente del resalto. De igual forma que en la toma de muestra anterior se secciono sucesivamente y diose formato a la toba blanca .

Los bloques obtenidos como muestras fueron remitidos parte al laboratorio de ensayos de materiales del INTI , departamento de Construcciones y los restantes al laboratorio de la firma ALUAR . En estos laboratorios , se desarrollaran los ensayos tecnologicos que determinaran las propiedades fisico-mecanicas de la roca y asi definir su calidad , para los destinos previstos .

ANALISIS DEL MUESTREO DE SUPERFICIE

Las muestras de roca enviadas a cada uno de los laboratorios estan siendo actualmente evaluadas y no se ha informado aun de los resultados .

ELABORACION DEL MAPA BASE

Con la finalidad de realizar el mapa de base , se procedio a realizar la restitucion de las fotografias aereas de la region (Nros. 1K-117-6230 / 1K-117-6231 / 1K-117-6232)relevandose un area aproximada de 140 Km2 .

El plano resultante , adjunto al informe , como ANEXO 5 , muestra la topografia de la region , red de drenaje , y en la region aflorante del flujo piroclastico , su localizacion formas y contactos con las unidades geologicas circundantes .

GEOLOGIA REGIONAL

La Geologia Regional del area ha sido descrip- ta por los Geologos Lizuain Antonio y Silva Nieto Diego en el In- forme Preliminar (inedito) en la Hoja 43d " Sierra de Traque- tren " , existiendo ademas otros estudios geologicos regionales como los de los Geologos Mazzoni Mario , Aragon Eugenio y Merodio J.C. denominado " La ignimbrita Barda Colorada del complejo volcanico piroclastico del Chubut Medio " y el del Dr. Petersen Cristian denominado " Estudios geologicos en la region del rio Chubut Medio " .

En el area y al SW del rio Chubut aflora la " Formacion Paso del Sapo " (Cretacica) , con areniscas conglomeradicas, limolitas y arcillitas , de color comunmente pardo-amarillo , con estratificacion entrecruzada. Edad : Campaniano .

Sobre esta unidad geologica se encuentra la " Formacion Lefipan " (Cretacica Superior - Terciario Inferior). Bajo esta denominacion se describen arcillitas , areniscas finas a medianas y areniscas conglomeradicas de colores pardos a pardos-amarillos . Afloran entre el casco de la Ea. San Ramon y el puesto Mallin del Indio y constituyen el " piedemonte " de la Barda Colorada .

Morfologicamente aparece conformando un inmen- so escalon estructural entre el nivel del rio Chubut , constituyen- do el borde del valle en su margen derecho y la Barda .Ademas se caracteriza por estar surcada por numerosos canadones que drenan con rumbo general de sur a norte .

Su contenido fosilifero (gastropodos , bival- vos y amonites) indican el origen marino de la secuencia (Piat-

nizky , 1.936 ; Feruglio , 1.936) . Con respecto a la edad , los distintos autores la asignan al Maestrichtiano (Petersen , 1.936; Camacho 1.967) ; Maestrichtiano-Daniano (Proserpio , 1.978) ; Pre-Eoceno (Lizuain y Silva Nieto , 1.988) .

A los efectos del presente informe se generalizara temporalmente a esta unidad como Cretacica Superior - Terciario Inferior .

Esta roca forma parte del piso sobre el cual se asento la formacion portadora del flujo piroclastico a evaluar para su futura explotacion .

La unidad geologica suprayascente es la " Formacion Huitrera " (Eocena-Oligocena) , constituida por una asociacion de rocas volcanicas y piroclasticas , principalmente riodacitas , riolitas , andesitas con intercalaciones de tobas , aglomerados , brechas y basaltos e ignimbritas . Los afloramientos principales de estas rocas se localizan entre la Estancia San Ramon y el Puesto Mallin del Indio y entre este y la Quebrada del Carrizal y los cerros circundantes a esta quebrada . En esta zona aflora el flujo piroclastico de color rosado y blanco motivo del estudio .

Para el area que nos ocupa , fue definida por Mazzoni et al , 1.989 , la denominacion de IGNIMBRITA BARDA COLORADA , para agrupar el conjunto de flujos piroclasticos mas antiguos de esta formacion volcano-piroclastico .

Esta ignimbrita , esta constituida por depositos de flujos intercalados soldados a muy soldados , con abundantes contenidos de litoclastos y colores en general oscuros (Mazzoni et al., 1.989) . Las intercalaciones poco soldadas presentan fragmentos pumiceos de diferentes dimensiones que en las soldadas constituyen fiammes de varios decimetros de longitud .

Esta caracteristica le otorga a la roca , aspecto heterogeneo , eutaxitico o brechoso . Granulometricamente las rocas resultantes corresponde denominarlas como lapillita o brechas pumiceas o liticas , segun la caracteristica de los componentes , o en su defecto tobas de flujo , cuando la fraccion ceniza es muy abundante , como ocurre en los yacimientos que nos ocupan .

Sobre esta formacion se ubica a las denominadas " Tobas limosas y arenosas " , caracterizada por la presencia de tobas arenosas gris - blanquesinas , areniscas y limos . En el cerro Carrizal , ubicado al SW del yacimiento tobaceo , se manifiesta ascendandose concordantemente sobre el miembro superior de color rosa - pardo , como una toba presumiblemente de caida de coloracion gris - blanquesina . Esta toba ha sido erosionada y por su menor competencia con las rocas circundantes , se acumulo en todo el faldeo del cerro Carrizal hacia la quebrada del mismo nombre , como material de derrumbe . Edad : Postoligoceno - Mioceno .

A esta formacion le sucede la " Fm. El Mirador " , caracterizada por la presencia de rocas volcanicas y piroclasticas de composicion basaltica y de coloracion gris oscura a verdosa . Entre el puesto de Mallin del Indio y el yacimiento del mismo nombre y el Cerro Carrizal esta formacion corona comunmente al relieve mas elevado del area . Edad : Mioceno .

Todo el resto de la region esta cubierta por depositos cuartarios , constituidos por sedimentos de remision en masa , de faldeo , derrubio basaltico , depositos fluviales y eolicos , terrazas fluviales y depositos indiferenciados .

GEOLOGIA DEL AREA EN LA ZONA DEL YACIMIENTO

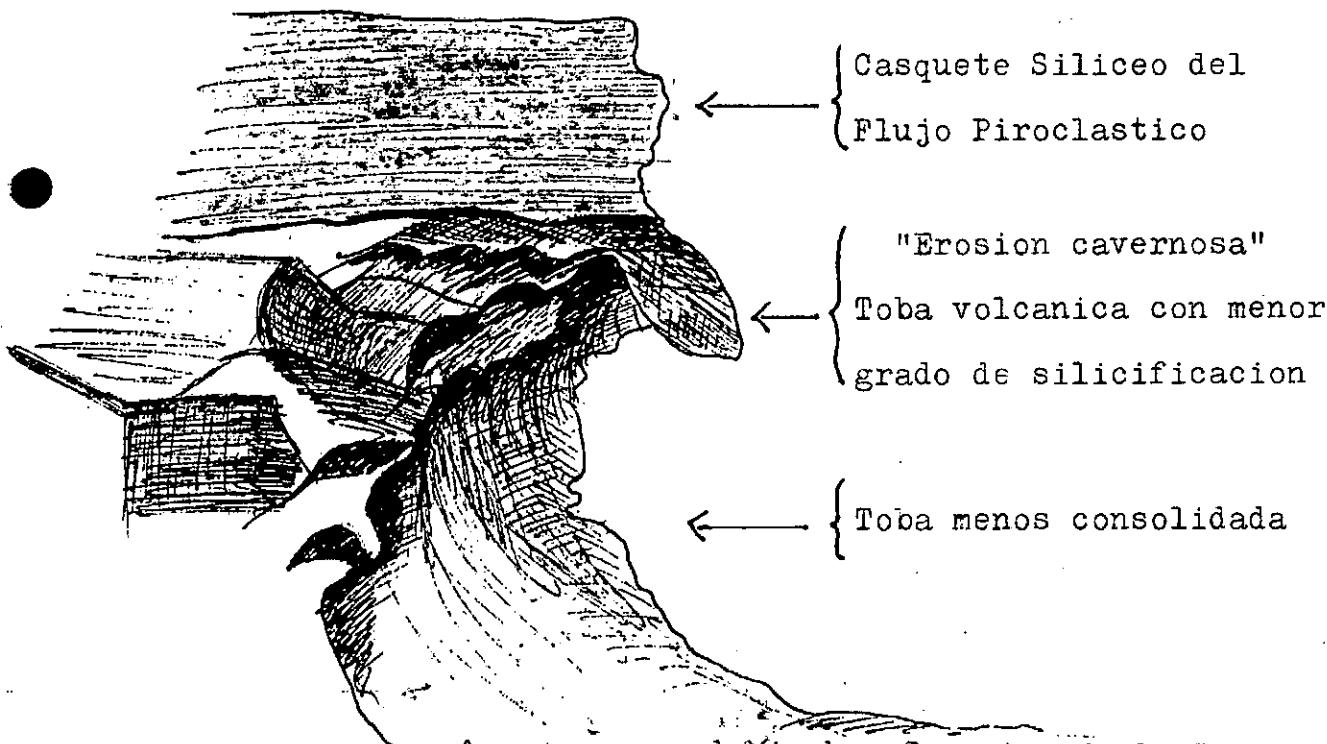
La zona del yacimiento se denomina Mallin del Indio y topograficamente ubicase a un promedio de alturas de alrededor de 900 m.s.n.m.

Debido a las caracteristicas dominantes en el paisaje , de los afloramientos tobaceos , pertenecientes a la formacion Huitrera del geologo Antonio Lizuain ..o el miembro superior del la Ignimbrita Barda Colorada del Dr. Mario Mazzoni., la zona presenta un relieve de tipo achulado y redondeado en parte (afloramientos Mallin del Indio , Cerro Pelado) , zonas tabulares semiredondeadas (flujo tobaceo de los Guanacos) y areas con desniveles abuptos y relieves moderados redondeados , como lo es el denominado " Anfiteatro ".

La totalidad del flujo piroclastico aflorante esta afectado en mayor o menor grado por los agentes erosivos , los que en algunos casos eliminaron casi la totalidad del manto tobaceo , como ocurre al pie del Cerro Mallin del Indio en su faldeo NE .

En otros casos , la erosion elimino casi en su totalidad el casquete siliceo de enfriamiento del flujo (Cerro Pelado , Mallin del Indio) y en otros el casquete siliceo fue erosionado solo en parte , quedando remanentes de hasta 2-3 m de espesor (Los Guanacos y el Anfiteatro) .

La secuencia tipica del manto tobaceo teniendo en cuenta el tipo -y- grado-de-consolidacion- de la roca y las formas que adoptan en el relieve pueden sintetizarse en el siguiente perfil ilustrado del " Anfiteatro " .



A pesar que el Miembro Superior de la Ignimbrita Barda Colorada (Mazzoni M) se caracteriza por su alto grado de soldamiento , con sectores con disyuncion columnar existen depositos poco soldados de caracter mas " esponjoso " , a los que corresponde la litologia del yacimiento en estudio .

La base del flujo la constituye una ignimbrita castana con fiammes y liticos aplanados por el peso del flujo , de colores variados (amarillo , rosado , negro ,violaceo) y muy sol dada , que constituyen la barda donde se apoya , casi seguramente en concordancia .

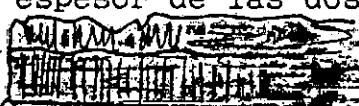
La ignimbrita castana de la base constituye una especie cuenca suave , cuyo borde rodea en todas las direcciones a los diferentes yacimientos , fue afectada probablemente , junto con el resto de la secuencia volcanica , por tectonismo , ya que en su borde norte , habria una especie de alabeo hacia el sur - sureste .

La posicion y relaciones estratigraficas del flujo tobaceo con las demas formaciones en el area del yacimiento quedan expuestas con claridad en la Quebrada del Carrizal , donde puede observarse un importante paquete piroclastico , de aproximadamente unos 200 m . El perfil comienza en el cauce de la quebrada con una toba de color verde seguida de otra de color pardo claro de unos 80 metros aproximadamente de espesor , a estas le siguen hacia arriba una toba , con mayor grado de soldamiento y con disyuncion columnar difusa , en la zona de mayor competencia , de coloracion rosa y de tono mas subido en la parte superior ; el espesor aproximado asciende a los 25 metros .

Sobre el material descripto se localiza una toba mas friable de color rosado de un espesor de alrededor de 25m Por encima depositose un segundo flujo de mayor soldamiento de toba de color rosado con franjas mas oscuras y grosera disyuncion . Esta ultima unidad geologica es la base del deposito tobaceo considerado en el proyecto . El nivel a explotar tiene un espesor aproximado , en este perfil de unos 30 m. y posee una coloracion rosado claro .

El techo del deposito es la toba gris-blanquesina denominada " Tobas Terciarias " , la que por efectos erosivos esta diseminada hasta aproximadamente , la mitad del perfil .

El remate del paquete piroclastico lo cierra el basalto gris oscuro de la formacion El Mirador , con una disyuncion columnar grosera . El espesor de las dos formaciones oscilaria entre los 20-30 m.



{ Basalto (Fm. Mirador)

{ Toba Blanca (Tobas Tc.)

{ Toba rosada (Niv. del Yac)

Flujo Piroclastico muy soldado rosa 3

{ Toba rosada menos consolidada.

Flujo Piroclastico muy soldado rosa 2 , con Disyuncion Columnar

{ Flujo Piroclastico soldado rosa 1

Toba verde friable

RELEVAMIENTO GEOLOGICO

Tomando como base de trabajo el estaqueado ubicado en el yacimiento "Mallin del Indio" se realizo el relevamiento geologico del yacimiento, el que fue volcado al plano y se adjunta en el ANEXO 6.

El deposito tobaceo tiene su mayor expresion en sentido longitudinal, 330 m, entre las estacas Nro. 149 al SE. sobre la linea de base y la 174 al NW., y en sentido transversal, considerando la linea secundaria que corta a la linea de base en el punto 162, el area existente entre las estacas 167 al SW y la 37 al NE.

Como se ha expresado anteriormente, el yacimiento posee dos coloraciones distintas de roca, una variedad rosada y otra gris - blanquesina, con zonas de una tercera roca de coloracion intermedia entre ambas, considerada de transicion.

Las labores de exploracion realizadas con el objeto de cubicar el yacimiento, han demostrado que esta variedad de rocas diferenciadas en el color, son de origen singenetico, correspondiendo el cambio de tonalidades, posiblemente al quimismo de las rocas, hecho que sera comprobado con los analisis de las muestras enviados al INTI.

Al SE del afloramiento principal, el deposito esta cubierto con material detritico suelto, incrementandose el encape hacia la quebrada al sur.

Hacia el NW la toba posee un encape reducido que oscila entre los 20-60 cm., aflorando al final de relevamiento en el extremo NW, 3 (tres) manifestaciones del flujo piroclastico rosado, con un reducido espesor. (comprobado en las perforaciones exploratorias)

TECTONICA EN EL AREA DEL YACIMIENTO

Los afloramientos tobaceos localizados en el area del yacimiento "Mallin del Indio", estan afectados tectonicamente por fracturas presumiblemente originadas en el enfriamiento del flujo piroclastico. Este diaclasamiento posee distinto grado de desarrollo, de acuerdo a la profundidad del flujo en que se lo ubique. Puede verse que en Anfiteatro y en el afloramiento los Guanacos, en superficie, en el "Casquete Siliceo" mas soldado, las diaclasas son numerosas, disminuyendo la densidad en la medida que se profundizan (observacion en las quebradas).

En otros sectores, como en el Cerro Pelado, los afloramientos con mayor soldamiento, aparecen manifestaciones de disyuncion columnar.

Se procedio al relevamiento de las diaclasas principales existentes en el yacimiento "Mallin del Indio", registrandose 185 datos de direcciones predominantes en superficie. (ANEXO 7)

Los datos relevados se volcaron a un programa de computacion de **tratamiento estadistico bidireccional** agrupandolos a una frecuencia de 5 y 10 grados sucesivamente , con los que se obtuvieron los respectivos " **Diagramas de Diaclasas** " , que indicaron que la dimension dominante del diaclasamiento principal del yacimiento , motivo del estudio , es de **N 170 grados . ANEXO 8**

EXPLORACION DEL YACIMIENTO

PERFORACION Y DESTAPES

Como se ha manifestado en el item " **Muestreo de Superficie** " , en el yacimiento " **Mallin del Indio** " , se realizaron 110 pozos , con el fin de determinar el encape detritico y el techo de la toba volcanica en las zonas cubiertas asi como los niveles de meteorizacion y de roca fresca .

El detalle de estos laboreos exploratorios se adjuntan en el **ANEXO 4** donde se registran los puntos de exploracion , dimensiones de las labores , profundidades de los encapes , colores de las rocas y observaciones geologicas , tectonicas etc.

Con la informacion resultante del los trabajos de exploracion superficial , pudo programarse la perforacion a diamantina del area , que tenia por objeto final la cubicacion de reservas industriales con que contaria el yacimiento .

La empresa EACA S.A , propietaria del yacimiento de oro de " **Huemules** " fue la encargada de ejecutar los servicios de perforacion . Debido a las mejoras que debian realizarse en los accesos al yacimiento y a los puntos de perforacion , la empresa conto con el auxilio de una pala cargadora .

Las perforaciones se efectuaron con un Wagon Drill apoyado con un compresor de 30 m3. de capacidad . El diametro de las perforaciones fue de 4 pulgadas .

En total se realizaron 8 (ocho) perforaciones con 46,2 m de profundidad . En el **ANEXO 9** se muestra el detalle de las perforaciones exploratorias con sus ubicaciones , tiempos de perforacion , litologias atravezadas y observaciones .

Se concretaron 4 (cuatro) sondeos largos de 9 (nueve) metros cada uno , ubicandolos en el afloramiento principal del yacimiento , centro del area , (ver mapa geologico).

Los 4 (cuatro) restantes se ejecutaron al NW del yacimiento , con el objeto de definir las presunciones " **a priori** " de reservas reducidas en ese sector .

La evaluacion de los resultados de los sondeos exploratorios , estan siendo analizados actualmente , en razon que los trabajos fueron llevados a cabo , a fines del mes de marzo .

A continuacion , se efectua una cubicacion de caracter preliminar , la que sera ajustada con la informacion de detalle obtenida y a obtener en la ultima salida de campo .

CUBICACION PRELIMINAR

| BLOQUE | CURVAS DE NIVEL | SUPERFICIE (M3) |
|-----------------------------|-----------------|-------------------|
| 1 | 910 | 3.915 |
| 2 | 910 - 908 | 14.253 |
| 3 | 908 - 906 | 30.031 |
| 4 | 906 - 904 | 47.283 |
| 5 | 904 - 902 | 70.182 |
| 6 | 902 - 900 | 89.532 |
| 7 | 900 - 898 | 79.840 |
| 8 | 898 - 896 | 48.087 |
| 9 | 896 - 894 | 19.394 |
| 10 | 894 - 892 | 7.503 |
| TOTAL | | 410.020 m3 |
| ENCAPE | | 18.308 m3 |
| CUBICACION PRELIMINAR BRUTA | | 391.712 m3 |

Si a esta cubicacion preliminar bruta se la ajusta por la incidencia del diaclasamiento , topografia y dilucion por efecto de la explotacion , estimado en el 45 % , se tendrían como reservas cubicadas unos 254.613 m3 de toba volcanica .

INFORME PARCIAL

LISTADO DE ANEXOS

YACIMIENTO " MALLIN DEL INDIO "

- ANEXO 1 - CALCULOS SOBRE EL RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO DEL AREA .
- ANEXO 2 - PLANO DEL ESTAQUEADO BASE A ESCALA 1 : 2.500 .
- ANEXO 3 - MAPA TOPOGRAFICO DEL YACIMIENTO . ESCALA 1 : 750
- ANEXO 4 - LABORES MINERAS SUPERFICIALES .
- ANEXO 5 - RESTITUCION FOTOGRAFICA - MAPA BASE GEOLOGICO-TOPOG.
ESCALA 1 : 20.000
- ANEXO 6 - MAPA GEOLOGICO DEL YACIMIENTO . ESCALA 1 : 750
- ANEXO 7 - DIACLASAMIENTO DEL YACIMIENTO . RECOLECCION DE DATOS .
- ANEXO 8 - DIAGRAMA DE DIACLASAS . INTERVALOS CADA 5 Y 10 GRADOS .
- ANEXO 9 - PERFORACIONES EXPLORATORIAS . RECOLECCION DE DATOS .

YACIMIENTO MALLIN DEL INDIO: Topografia

| Punto | Az. Ant | ang. hor. | b1 + c1 | dist i. | ang. V. | sen F | cos F | dist R. | sen D | cos D | x=I*K | y=I*J | dif. alt | z=e*g | X | Y | Z | punto | |
|-----------|---------|-----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|
| 106-107 | 312 | 180 | 492 | 25,01 | 2,278333 | 0,039754 | 0,999209 | 24,98523 | 0,743145 | -0,66913 | 16,71838 | -18,5676 | | 0,994047 | 1000 | 600 | 875 | 107-L.B. | |
| 107-A-106 | | 0 | 312 | 25,06 | -3,57083 | -0,06228 | 0,998059 | 25,01135 | -0,74314 | 0,669131 | -16,7359 | 18,58705 | | -1,5608 | 1016,718 | 581,4324 | 875,994 | 108-L.B. | |
| 108 | | 90 | 402 | 25,05 | -1,17166 | -0,02045 | 0,999791 | 25,04476 | 0,669131 | 0,743145 | -18,6119 | -16,7582 | | -0,51222 | 983,2641 | 618,5871 | 873,4392 | 106-L.B. | |
| 106 | | 90 | 402 | 49,92 | -0,74444 | -0,01299 | 0,999916 | 49,91579 | 0,669131 | 0,743145 | -37,0947 | -33,4002 | | -0,64859 | 981,3881 | 583,2418 | 874,4878 | 109 | |
| 109 | | 90 | 402 | 74,85 | -0,54111 | -0,00944 | 0,999955 | 74,84666 | 0,669131 | 0,743145 | -55,6219 | -50,0822 | | -0,70688 | 962,9053 | 566,5998 | 874,3514 | 110 | |
| 110 | | 90 | 402 | 99,84 | -0,60833 | -0,01062 | 0,999944 | 99,83437 | 0,669131 | 0,743145 | -74,1914 | -66,8022 | | -1,06002 | 944,3781 | 549,9178 | 874,2931 | 111 | |
| 111 | | 65,21166 | 377,2117 | 134 | -1,71666 | -0,02996 | 0,999103 | 133,8797 | 0,295902 | 0,955218 | -127,884 | -39,6153 | -1,7 | -4,01242 | 925,8086 | 533,1978 | 873,94 | 112-> | |
| 113 | | 49,56166 | 361,5617 | 138 | -2,33333 | -0,04071 | 0,998342 | 137,7713 | 0,027253 | 0,999629 | -137,72 | -3,75464 | -0,4 | -5,61374 | 872,1158 | 560,3847 | 869,2876 | 113-B | |
| 115 | | 31,84417 | 343,8442 | 152 | -2,67222 | -0,04662 | 0,997826 | 151,6696 | -0,27825 | 0,960508 | -145,68 | 42,20218 | -0,7 | -7,07886 | 862,2799 | 596,2454 | 868,9863 | 115-B | |
| 116 | | 12 | 324 | 106 | -3,84583 | -0,06707 | 0,995501 | 105,5231 | -0,58779 | 0,809017 | -85,37 | 62,02495 | 0 | -7,09362 | 854,3201 | 642,2022 | 867,2211 | 116-B | |
| 118 | | 335,3792 | 647,3792 | 78 | -4,11666 | -0,07179 | 0,994847 | 77,59803 | -0,95435 | 0,298694 | -23,1781 | 74,0556 | 0 | -5,58498 | 914,63 | 662,0249 | 867,9064 | 118-B | |
| 119 | | 270 | 582 | 25,05 | -0,02565 | -0,00045 | -1 | 25,045 | -0,66913 | -0,74314 | 18,61206 | 16,75837 | | -0,01117 | 976,8219 | 674,0556 | 869,415 | 119-B | |
| 121 | | 270 | 582 | 49,98 | 0,195 | 0,003403 | 0,999994 | 49,97971 | -0,66913 | -0,74314 | 37,14216 | 33,44295 | | 0,170101 | 1018,612 | 616,7584 | 874,9888 | 121 | |
| 122 | | 270 | 582 | 74,92 | 0,35222 | 0,006147 | 0,999981 | 74,91858 | -0,66913 | -0,74314 | 55,67536 | 50,13032 | | 0,46056 | 1037,142 | 633,443 | 875,1701 | 122 | |
| 123 | | 270 | 582 | 94 | -0,02222 | -0,00039 | 1 | 93,99999 | -0,66913 | -0,74314 | 69,8556 | 62,89827 | | 0 | -0,03645 | 1055,675 | 650,1303 | 875,4606 | 123 |
| 124 | | | | | | | | | | | | | | | 1069,856 | 662,8983 | 874,9635 | 124 | |
| 107-108 | 312 | 180 | 492 | 25,02 | 2,66666 | 0,046525 | 0,998917 | 24,99291 | 0,743145 | -0,66913 | 16,72352 | -18,5733 | | 1,16406 | 1016,718 | 581,4324 | 875,994 | 108 | |
| 108-A-107 | | 0 | 312 | 25,06 | -3,57083 | -0,06228 | 0,998059 | 25,01135 | -0,74314 | 0,669131 | -16,7359 | 18,58705 | | -1,5608 | 1016,718 | 581,4324 | 875,994 | 108 | |
| 125 | | | | | | | | | | | | | | | 1033,442 | 562,859 | 877,1581 | 125-L.B. | |

| Punto | Az. Ant | ang. hor. | b1+c1 | dist i. | ang. V. | sen F | cos F | dist R. | sen D | cos D | x=I*K | y=I*J | dif. alt | z=e*g | X | Y | Z | punto |
|-----------|---------|-----------|-------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 108-125 | 312 | 180 | 492 | 25 | 2,75222 | 0,048017 | 0,998847 | 24,97116 | 0,743145 | -0,66913 | 16,70897 | -18,5572 | | 1,200421 | 1033,442 | 562,859 | 877,1581 | 125 |
| 125-A-108 | | 180 | 492 | 50 | 3,47222 | 0,060565 | 0,998164 | 49,90821 | 0,743145 | -0,66913 | 33,39511 | -37,089 | | 3,028229 | 1050,151 | 544,3018 | 878,3585 | 126-L.B. |
| 126 | | 90 | 402 | 25,01 | -1,19472 | -0,02085 | 0,999783 | 25,00456 | 0,669131 | 0,743145 | -18,582 | -16,7313 | | -0,52147 | 1066,837 | 525,77 | 880,1863 | 127-L.B. |
| 127 | | 90 | 402 | 49,91 | -0,31111 | -0,00543 | 0,999985 | 49,90926 | 0,669131 | 0,743145 | -37,0898 | -33,3958 | | -0,271 | 1014,86 | 546,1277 | 876,6366 | 128 |
| 128 | | 90 | 402 | 74,95 | -0,1625 | -0,00284 | 0,999996 | 74,9497 | 0,669131 | 0,743145 | -55,6985 | -50,1511 | | -0,21257 | 996,3521 | 529,4632 | 876,8871 | 129 |
| 129 | | 90 | 402 | 99,94 | -0,26111 | -0,00456 | 0,99999 | 99,93896 | 0,669131 | 0,743145 | -74,2691 | -66,8722 | | -0,45545 | 977,7434 | 512,7079 | 876,9455 | 130 |
| 130 | | 270 | 582 | 24,99 | 0,60694 | 0,010593 | 0,999944 | 24,9886 | -0,66913 | -0,74314 | 18,57015 | 16,72064 | | 0,264717 | 959,1728 | 495,9868 | 876,7027 | 131 |
| 131 | | 270 | 582 | 49,99 | 0,76055 | 0,013274 | 0,999912 | 49,9856 | -0,66913 | -0,74314 | 37,14654 | 33,44689 | | 0,663553 | 1052,012 | 579,5796 | 877,4228 | 132 |
| 132 | | 270 | 582 | 74,99 | 0,70416 | 0,01229 | 0,999924 | 74,98434 | -0,66913 | -0,74314 | 55,72422 | 50,17431 | | 0,921597 | 1070,588 | 596,3059 | 877,8217 | 135 |
| 133 | | 270 | 582 | 92 | 0,20833 | 0,003636 | 0,999987 | 91,99878 | -0,66913 | -0,74314 | 68,36842 | 61,5592 | 0 | 0,334513 | 1089,166 | 613,0333 | 878,0797 | 136 |
| 137 | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1101,81 | 624,4182 | 877,4926 | 137-B |
| 126-127 | 312 | 180 | 492 | 24,93 | 4,8 | 0,083678 | 0,996493 | 24,84257 | 0,743145 | -0,66913 | 16,62292 | -18,4616 | | 2,086089 | 1066,837 | 525,77 | 880,1863 | 127 |
| 127-A-126 | | 180 | 492 | 49,88 | 5,20555 | 0,090729 | 0,995876 | 49,67428 | 0,743145 | -0,66913 | 33,23858 | -36,9152 | | 4,525565 | 1083,46 | 507,3083 | 882,2724 | 138-L.B. |
| 138 | | 90 | 402 | 24,98 | -0,59305 | -0,01035 | 0,999946 | 24,97866 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5628 | -16,714 | | -0,25856 | 1100,076 | 488,8548 | 884,713 | 139-L.B. |
| 139 | | 90 | 402 | 49,91 | 0,30277 | 0,005284 | 0,999986 | 49,9093 | 0,669131 | 0,743145 | -37,0898 | -33,3958 | | 0,26374 | 1048,274 | 509,056 | 879,9278 | 140 |
| 140 | | 90 | 402 | 74,96 | 0,33333 | 0,005818 | 0,999983 | 74,95873 | 0,669131 | 0,743145 | -55,7052 | -50,1572 | | 0,436093 | 1029,747 | 492,3741 | 880,4501 | 144 |
| 141 | | 90 | 402 | 100 | 0,17083 | 0,002982 | 0,999996 | 99,99956 | 0,669131 | 0,743145 | -74,3142 | -66,9128 | | 0,298154 | 1011,132 | 475,6128 | 880,6224 | 142 |
| 142 | | 270 | 582 | 25 | 0,76527 | 0,013356 | 0,999822 | 24,9954 | -0,66913 | -0,74314 | 18,57531 | 16,72528 | | 0,333872 | 992,5229 | 458,8572 | 880,4845 | 141 |

| Punto | Az. Ant | ang. hor. | b1+c1 | dist i. | ang. V. | sen F | cos F | dist R. | sen D | cos D | x=I*K | y=I*J | dif. alt | z=e*g | X | Y | Z | punto |
|-----------|---------|-----------|-------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 143 | | 270 | 582 | 50 | 1,40833 | 0,024578 | 0,999396 | 49,9698 | -0,66913 | -0,74314 | 37,1348 | 33,43632 | | 1,228505 | 1085,412 | 542,4953 | 880,5202 | 143 |
| 145 | | 270 | 582 | 74 | 1,33611 | 0,023317 | 0,999456 | 73,95977 | -0,66913 | -0,74314 | 54,96282 | 49,48874 | | 1,725019 | 1103,972 | 559,2063 | 881,4148 | 145 |
| 146 | | 270 | 582 | 99 | 1,13333 | 0,019779 | 0,999609 | 98,96127 | -0,66913 | -0,74314 | 73,54256 | 66,21801 | -0,73 | 1,957743 | 1121,8 | 576,2587 | 881,9114 | 146 |
| 147 | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1140,38 | 591,983 | 881,4141 | 147 |
| 138-139 | 312 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 139-A-138 | | 180 | 492 | 25,06 | 6,68888 | 0,116478 | 0,993193 | 24,88942 | 0,743145 | -0,66913 | 16,65428 | -18,4964 | | 2,912938 | 1100,076 | 488,8548 | 884,7119 | 139 |
| 148 | | 180 | 492 | 50,04 | 7,24444 | 0,126103 | 0,992017 | 49,64054 | 0,743145 | -0,66913 | 33,216 | -36,8901 | | 6,310179 | 1116,73 | 470,3583 | 887,6308 | 148-L.B. |
| 149 | | 90 | 402 | 25 | -0,94666 | -0,01652 | 0,999727 | 24,99318 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5735 | -16,7237 | | -0,41298 | 1133,292 | 451,9647 | 891,0221 | 149-L.B. |
| 150 | | 90 | 402 | 50 | -0,13833 | -0,00241 | 0,999994 | 49,99971 | 0,669131 | 0,743145 | -37,157 | -33,4563 | | -0,12072 | 1081,502 | 472,1311 | 884,2989 | 150 |
| 151 | | 90 | 402 | 74 | -0,26388 | -0,00461 | 0,999979 | 73,99843 | 0,669131 | 0,743145 | -54,9916 | -49,5146 | | -0,34081 | 1062,919 | 455,3985 | 884,5912 | 151 |
| 152 | | 90 | 402 | 100 | -0,39222 | -0,00685 | 0,999953 | 99,99531 | 0,669131 | 0,743145 | -74,311 | -66,9099 | | -0,68453 | 1045,084 | 439,3402 | 884,3711 | 152 |
| 153 | | 270 | 582 | 24 | 1,85333 | 0,032341 | 0,998954 | 23,9749 | -0,66913 | -0,74314 | 17,81682 | 16,04234 | | 0,77578 | 1025,765 | 421,9449 | 884,0274 | 153 |
| 154 | | 270 | 582 | 50 | 2,00833 | 0,035045 | 0,998772 | 49,93859 | -0,66913 | -0,74314 | 37,11161 | 33,41544 | | 1,751163 | 1117,892 | 504,8971 | 885,4877 | 154 |
| 155 | | 270 | 582 | 74 | 1,38944 | 0,024248 | 0,999412 | 73,95649 | -0,66913 | -0,74314 | 54,96038 | 49,48655 | -0,59 | 1,793819 | 1137,187 | 522,2702 | 886,4631 | 155 |
| 156 | | 270 | 582 | 100 | 1,38944 | 0,024248 | 0,999412 | 99,9412 | -0,66913 | -0,74314 | 74,27079 | 66,87372 | -2,09 | 2,42408 | 1155,036 | 538,3413 | 885,9157 | 156 |
| 157 | | | 312 | | | 0 | 1 | 0 | -0,74314 | 0,669131 | 0 | 0 | | 0 | 1174,346 | 555,7285 | 885,046 | 157 |
| 139-149 | 312 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 149-A-139 | | 180 | 492 | 25,8 | 15,06444 | 0,259905 | 0,965634 | 24,91336 | 0,743145 | -0,66913 | 16,67029 | -18,5142 | | 6,705555 | 1133,292 | 451,9647 | 891,0221 | 149 |
| 3 | | 90 | 402 | 25 | -0,18888 | -0,0033 | 0,999989 | 24,99973 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5784 | -16,7231 | | -0,08241 | 1149,962 | 433,4504 | 897,7276 | 3-L.B. |
| 19 | | 90 | 402 | 50 | -0,65833 | -0,01149 | 0,999868 | 49,9934 | 0,669131 | 0,743145 | -37,1523 | -33,4521 | | -0,57445 | 1114,713 | 435,2366 | 890,9387 | 10 |

| Punto | Az. Ant | ang. hor. | b1+c1 | dist i. | ang. V. | sen F | cos F | dist R. | sen D | cos D | x=I*K | y=I*J | dif. alt | z=e*g | X | Y | Z | punto |
|---------|---------|-----------|-------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 11 | 42 | 90 | 402 | 74 | -1,02361 | -0,01786 | 0,999681 | 73,97638 | 0,669131 | 0,743145 | -54,9752 | -49,4999 | -0,5 | -1,32176 | 1096,139 | 418,5126 | 890,4476 | 11 |
| 12 | | 90 | 402 | 100 | -0,88194 | -0,01539 | 0,999763 | 99,97631 | 0,669131 | 0,743145 | -74,2969 | -66,8972 | -1,5 | -1,53903 | 1078,316 | 402,4648 | 889,2003 | 12 |
| 13 | | 270 | 582 | 25 | 3,48472 | 0,060782 | 0,996306 | 24,90764 | -0,66913 | -0,74314 | 18,50998 | 16,66646 | | 1,516749 | 1058,995 | 385,0675 | 887,983 | 13 |
| 14 | | 270 | 582 | 50 | 2,18666 | 0,038155 | 0,998544 | 49,92721 | -0,66913 | -0,74314 | 37,10315 | 33,40782 | -0,5 | 1,906368 | 1151,802 | 468,6311 | 892,5388 | 14 |
| 15 | | 270 | 582 | 74 | 1,96333 | 0,03426 | 0,998826 | 73,91314 | -0,66913 | -0,74314 | 54,92817 | 49,45755 | -2 | 2,533742 | 1170,395 | 485,3725 | 892,4284 | 15 |
| 16 | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1188,22 | 501,4222 | 891,5558 | 16 |
| 15-16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16-A-15 | | 180 | 222 | 25 | -2,30138 | -0,04016 | 0,998388 | 24,95969 | -0,66913 | -0,74314 | 18,54866 | 16,70129 | | -1,00309 | 1188,22 | 501,4222 | 891,5558 | 16 |
| 17 | | 180 | 222 | 40 | -2,93055 | -0,05113 | 0,997386 | 39,89545 | -0,66913 | -0,74314 | 29,6481 | 26,69527 | | -2,04234 | 1188,22 | 501,4222 | 891,5558 | 17 |
| s/n | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0,669131 | 0,743145 | 0 | 0 | | 0 | 1188,22 | 501,4222 | 891,5558 | s/n-Barda |
| | 312 | | | | 0 | 1 | | 0 | 0,669131 | 0,743145 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0,669131 | 0,743145 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0,669131 | 0,743145 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0,669131 | 0,743145 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0,669131 | 0,743145 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| 149-3 | | 180 | 492 | 25,55 | 13,08833 | 0,226453 | 0,974022 | 24,88626 | 0,743145 | -0,66913 | 16,65216 | -18,4941 | | 5,785872 | 1149,962 | 433,4504 | 897,7276 | 3 |
| 3-A-149 | | | | | | | | | | | | | | 0 | 1166,614 | 414,9563 | 903,5135 | 158-L.B. |
| 3-158 | 312 | | | | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | | X | Y | Z | punto |
| 158-A-3 | | 180 | 492 | 24,71 | 9,29027 | 0,161436 | 0,986883 | 24,38588 | 0,743145 | -0,66913 | 16,31734 | -18,1222 | | 3,989089 | 1166,614 | 414,9563 | 903,5135 | 158 |
| 159 | | 90 | 402 | 25 | -3,62777 | -0,06327 | 0,995996 | 24,89991 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5042 | -16,6613 | | -1,57869 | 1182,931 | 396,8341 | 907,5026 | 159-L.B. |
| 18 | | 90 | 402 | 48 | -3,65138 | -0,06369 | 0,995944 | 47,80532 | 0,669131 | 0,743145 | -35,5263 | -31,988 | -0,8 | -3,0507 | 1148,11 | 398,2951 | 901,9348 | 18 |
| 20 | | 90 | 402 | 74 | -3,5688 | -0,06225 | 0,996125 | 73,71327 | 0,669131 | 0,743145 | -54,7796 | -49,3238 | -0,7 | -4,59735 | 1131,088 | 382,9683 | 899,6628 | 20 |

| Punto | Az. Ant | ang. hor. | b1+c1 | dist i. | ang. V. | sen F | cos F | dist R. | sen D | cos D | x=I*K | y=I*J | dif. alt | z=e*g | X | Y | Z | punto |
|-----------|---------|-----------|-------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 21 | | 90 | 402 | 100 | -3,4819 | -0,06073 | 0,996311 | 99,63115 | 0,669131 | 0,743145 | -74,0404 | -66,6663 | -1,7 | -6,06211 | 1111,834 | 365,6325 | 898,2162 | 21 |
| 22 | | 270 | 582 | 25 | -0,3333 | -0,00582 | 0,999966 | 24,99915 | -0,66913 | -0,74314 | 18,57799 | 16,7277 | | -0,14543 | 1092,574 | 348,2901 | 895,7514 | 22 |
| 24 | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1185,192 | 431,684 | 903,3681 | 24 |
| 158-24 | 42 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24-A-158 | | 180 | 222 | 25 | -6,3333 | -0,11031 | 0,987831 | 24,69578 | -0,66913 | -0,74314 | 18,35254 | 16,5247 | | -2,74097 | 1185,192 | 431,684 | 903,3681 | 24 |
| 25 | | 180 | 222 | 50 | -7,8666 | -0,13687 | 0,981267 | 49,06337 | -0,66913 | -0,74314 | 36,46119 | 32,8298 | | -6,77896 | 1203,545 | 448,2088 | 900,6271 | 25 |
| 27 | | 180 | 222 | 76 | -7,1222 | -0,12399 | 0,984627 | 74,83169 | -0,66913 | -0,74314 | 55,61078 | 50,07217 | | -9,35023 | 1221,653 | 464,5138 | 896,5891 | 27 |
| 28 | | 180 | 222 | 100 | -7,2916 | -0,12692 | 0,983892 | 98,38915 | -0,66913 | -0,74314 | 73,11739 | 65,83519 | 0,5 | -12,5893 | 1240,803 | 481,7562 | 894,0179 | 28 |
| 26 | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1258,309 | 497,5192 | 891,2788 | 26-Barda |
| 158-159 | 312 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 159-A-158 | | 180 | 492 | 25,01 | 5,15 | 0,089763 | 0,995963 | 24,90904 | 0,743145 | -0,66913 | 16,6674 | -18,511 | | 2,244984 | 1182,931 | 396,8341 | 907,5026 | 159 |
| 160 | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1199,599 | 378,3231 | 909,7476 | 160-L.B. |
| 159-160 | 312 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160-A-159 | | 180 | 492 | 24,91 | 1,455 | 0,025392 | 0,999678 | 24,90197 | 0,743145 | -0,66913 | 16,66267 | -18,5058 | | 0,63251 | 1199,599 | 378,3231 | 909,7476 | 160 |
| 161 | | 180 | 492 | 49,91 | 1,4583 | 0,025449 | 0,999676 | 49,89383 | 0,743145 | -0,66913 | 33,38549 | -37,0783 | | 1,270179 | 1216,261 | 359,8173 | 910,3801 | 161-L.B. |
| 162 | | 90 | 402 | 25 | 1,2438 | 0,021707 | 0,999529 | 24,98822 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5699 | -16,7204 | | 0,54254 | 1232,984 | 341,2447 | 911,0178 | 162-L.B. |
| 29 | | 270 | 582 | 25 | -5,2611 | -0,09169 | 0,991592 | 24,7898 | -0,66913 | -0,74314 | 18,42241 | 16,58762 | | -2,28271 | 1181,029 | 361,6027 | 910,2901 | 29 |
| 31 | | 270 | 582 | 50 | -6,0583 | -0,10554 | 0,988861 | 49,44306 | -0,66913 | -0,74314 | 36,74336 | 33,08387 | | -5,24755 | 1218,021 | 394,9107 | 907,4649 | 31 |
| 32 | | 270 | 582 | 74 | -6,575 | -0,1145 | 0,986889 | 73,02978 | -0,66913 | -0,74314 | 54,2717 | 48,86646 | | -8,41754 | 1236,342 | 411,4069 | 904,5 | 32 |
| 33 | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1253,87 | 427,1895 | 901,33 | 33 |

| Punto | Az. Ant. | ang. hor. | b1 + c1 | dist i. | ang. V. | sen F | cos F | dist R. | sen D | cos D | x=I*K | y=I*J | dif.alt | z=e*g | X | Y | Z | punto |
|-----------|----------|-----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| 162-47 | 222 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 47-A-162 | | 180 | 402 | 25 | -6,2583 | -0,10901 | 0,988117 | 24,70292 | 0,669131 | 0,743145 | -18,3578 | -16,5295 | | -2,70903 | 1195,863 | 307,8206 | 909,4638 | 47 |
| 48 | | 180 | 402 | 50 | -6,67083 | -0,11617 | 0,986506 | 49,32528 | 0,669131 | 0,743145 | -36,6558 | -33,0051 | | -5,76893 | 1177,505 | 291,2911 | 906,7547 | 48 |
| 49 | | 180 | 402 | 74 | -7,2625 | -0,12642 | 0,984019 | 72,81742 | 0,669131 | 0,743145 | -54,1139 | -48,7244 | | -9,27969 | 1159,207 | 274,8155 | 903,6948 | 49 |
| 50 | | 180 | 402 | 100 | -7,0527 | -0,12278 | 0,984925 | 98,49245 | 0,669131 | 0,743145 | -73,1942 | -65,9043 | -0,5 | -12,1853 | 1141,749 | 259,0962 | 900,1841 | 50 |
| 167 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1122,669 | 241,9162 | 896,7784 | 167 |
| 162-165 | 312 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 165-A-162 | | 180 | 492 | 25,02 | -2,9458 | -0,05139 | 0,998679 | 24,98694 | 0,743145 | -0,66913 | 16,71953 | -18,5689 | | -1,28581 | 1249,652 | 322,7329 | 911,5127 | 165 |
| 166 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1266,372 | 304,164 | 910,2269 | 166-L.B. |
| 165-166 | 312 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 166-A-165 | | 180 | 492 | 25,02 | -5,79 | -0,10088 | 0,994898 | 24,89236 | 0,743145 | -0,66913 | 16,65624 | -18,4986 | | -2,52408 | 1266,372 | 304,164 | 910,2269 | 166 |
| 168 | | 180 | 492 | 49,89 | -4,788 | -0,08347 | 0,99651 | 49,7159 | 0,743145 | -0,66913 | 33,26643 | -36,9461 | | -4,16428 | 1283,028 | 285,6654 | 907,7028 | 168-L.B. |
| 169 | | 270 | 582 | 25,4 | -7,1055 | -0,1237 | 0,984699 | 25,01136 | -0,66913 | -0,74314 | 18,58706 | 16,73586 | | -3,11777 | 1299,638 | 267,2179 | 906,0626 | 169-L.B. |
| 51 | | 270 | 582 | 50 | -7,9375 | -0,13809 | 0,98093 | 49,04652 | -0,66913 | -0,74314 | 36,44867 | 32,81853 | | -6,83849 | 1284,959 | 320,8999 | 907,1091 | 51 |
| 181 | | 90 | 402 | 25 | 0,8416 | 0,014688 | 0,999784 | 24,99461 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5746 | -16,7247 | | 0,367164 | 1302,821 | 336,9826 | 903,3884 | 181 |
| 52 | | 95,4916 | 407,4916 | 50 | -2,7938 | -0,04874 | 0,997624 | 49,88121 | 0,737178 | 0,675698 | -33,7046 | -36,7713 | | -2,43419 | 1247,797 | 287,4394 | 910,5941 | 52 |
| R-1 | | 105,2472 | 417,2472 | 52 | -2,5111 | -0,04381 | 0,99808 | 51,90018 | 0,841013 | 0,541016 | -28,0788 | -43,6487 | | -2,27608 | 1232,667 | 267,3927 | 907,7927 | R-1 (resalt) |
| R-2 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1238,293 | 260,5153 | 907,9508 | R-2 (resalt) |
| 166-52 | 222 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 52-A-166 | | 180 | 402 | 25 | -6,4666 | -0,11262 | 0,987316 | 24,6829 | 0,669131 | 0,743145 | -18,343 | -16,5161 | | -2,79769 | 1247,797 | 287,4394 | 910,5941 | 52 |

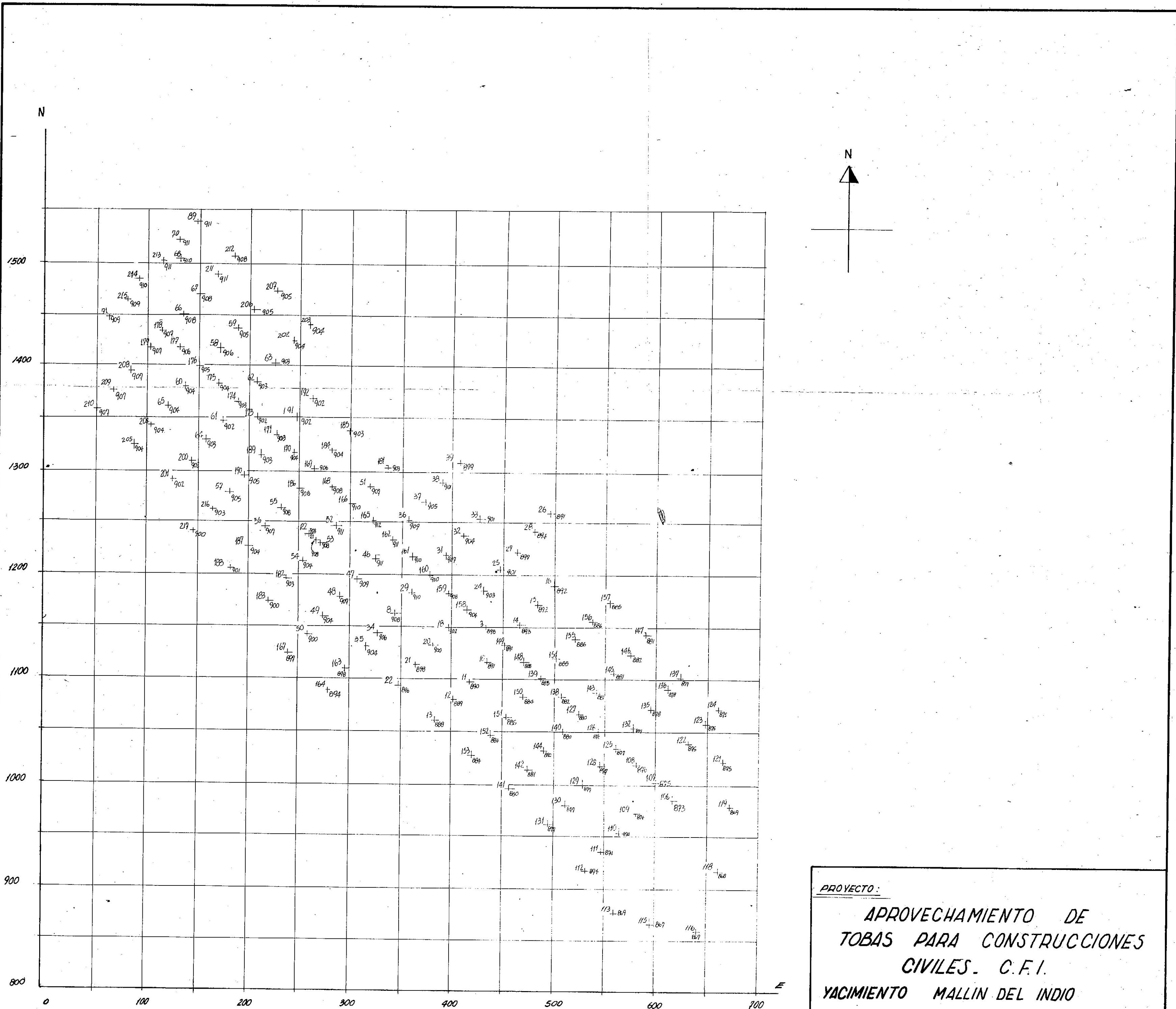
| Punto | Az. Ant | ang. hor. | b1 + c1 | dist i. | ang. V. | sen F | cos F | dist R. | sen D | cos D | x=I*K | y=I*J | dif.alt | z=e*g | X | Y | Z | punto |
|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 53 | | 180 | -402 | 50 | -8,0425 | -0,13991 | 0,980426 | 49,02129 | 0,669131 | 0,743145 | -36,4299 | -32,8016 | | -6,92658 | 1229,454 | 270,9233 | 907,796 | 53 |
| 54 | | 180 | 402 | 72 | -6,4311 | -0,11201 | 0,987454 | 71,0967 | 0,669131 | 0,743145 | -52,8351 | -47,573 | | -8,01386 | 1211,367 | 254,6377 | 903,6675 | 54 |
| 182 | | 180 | 402 | 100 | -5,4319 | -0,09466 | 0,991039 | 99,1039 | 0,669131 | 0,743145 | -73,6486 | -66,3135 | -1,4 | -9,42375 | 1184,962 | 239,8664 | 902,5802 | 182 |
| 183 | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1174,149 | 221,1259 | 899,7703 | 183 |
| 166-169 | 312 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 169-A-166 | | 180 | 492 | 24,98 | -5,425 | -0,09454 | 0,995521 | 24,86811 | 0,743145 | -0,66913 | 16,64001 | -18,4806 | | -2,36168 | 1299,638 | 267,2179 | 906,0626 | 169 |
| 170 | | 180 | 492 | 49,96 | -4,0319 | -0,07031 | 0,997525 | 49,83635 | 0,743145 | -0,66913 | 33,34703 | -37,0356 | | -3,51278 | 1316,278 | 248,7373 | 903,701 | 170-L.B. |
| 171 | | 270 | 582 | 25 | -4,509 | -0,07862 | 0,99382 | 24,84549 | -0,66913 | -0,74314 | 18,4638 | 16,62488 | | -1,95931 | 1332,985 | 230,1823 | 902,5499 | 171-L.B. |
| 184 | | 270 | 582 | 50 | -3,875 | -0,06758 | 0,995433 | 49,77165 | -0,66913 | -0,74314 | 36,98754 | 33,30373 | | -3,37127 | 1318,102 | 283,8428 | 904,1033 | 184 |
| 185 | | 90 | 402 | 25 | 3,4236 | 0,059718 | 0,996434 | 24,91085 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5124 | -16,6686 | | 1,490274 | 1336,626 | 300,5216 | 902,6914 | 185 |
| 186 | | 90 | 402 | 60 | 3,1277 | 0,054562 | 0,997023 | 49,85115 | 0,669131 | 0,743145 | -37,0466 | -33,3569 | -0,5 | 2,724014 | 1281,126 | 250,5493 | 907,5529 | 186 |
| 55 | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1262,592 | 233,861 | 908,2866 | 55 |
| 166-55 | 222 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55-A-186 | | 180 | 402 | 25 | -3,3069 | -0,05768 | 0,996673 | 24,91681 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5168 | -16,6726 | | -1,43971 | 1262,592 | 233,861 | 908,2866 | 55 |
| 56 | | 180 | 402 | 50 | -5,0992 | -0,08888 | 0,9921 | 49,60501 | 0,669131 | 0,743145 | -36,8637 | -33,1922 | | -4,42643 | 1244,075 | 217,1884 | 906,8469 | 56 |
| 187 | | 180 | 402 | 76 | -5,4138 | -0,09435 | 0,991098 | 75,32348 | 0,669131 | 0,743145 | -55,9763 | -50,4012 | | -7,13847 | 1225,728 | 200,6687 | 903,8602 | 187 |
| 188 | | | | | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1208,615 | 183,4597 | 901,1482 | 188 |
| 169-171 | 312 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 171-A-169 | | 180 | 492 | 25,03 | -0,525 | -0,00916 | 0,999958 | 25,02895 | 0,743145 | -0,66913 | 16,74764 | -18,6001 | | -0,22935 | 1332,985 | 230,1823 | 902,5499 | 171 |
| 173 | | 180 | 492 | 49,99 | 0,4055 | 0,007077 | 0,999975 | 49,98875 | 0,743145 | -0,66913 | 33,449 | -37,1489 | | 0,353792 | 1349,733 | 211,5821 | 902,3205 | 173-L.B. |

| Punto | Az. Alt | ang. hor. | b1+c1 | dist i. | ang. V. | sen F | cos F | dist R. | sen D | cos D | x=I*K | y=I*J | diff.alt | z=e*g | X | Y | Z | punto |
|-----------|---------|-----------|-------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 174 | | 270 | 582 | 25 | -1,6638 | -0,02903 | 0,999157 | 24,97892 | -0,66913 | -0,74314 | 18,56296 | 16,71416 | | -0,72556 | 1366,434 | 193,0334 | 902,9036 | 174-L.B. |
| 191 | | 270 | 582 | 50 | -0,9388 | -0,01638 | 0,999732 | 49,98658 | -0,66913 | -0,74314 | 37,14727 | 33,44755 | | -0,81911 | 1351,548 | 246,8964 | 901,3243 | 191 |
| 192 | | 90 | 402 | 25 | 1,0388 | 0,018129 | 0,999671 | 24,99178 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5725 | -16,7228 | | 0,453163 | 1370,133 | 263,6298 | 901,7307 | 192 |
| 189 | | 90 | 402 | 50 | 3,0583 | 0,053352 | 0,997154 | 49,85768 | 0,669131 | 0,743145 | -37,0515 | -33,3613 | | 2,663804 | 1314,413 | 213,4595 | 903,003 | 189 |
| 190 | | 90 | 402 | 72 | 2,45 | 0,042748 | 0,998173 | 71,86843 | 0,669131 | 0,743145 | -53,4087 | -48,0894 | -0,2 | 3,075009 | 1295,934 | 196,821 | 905,2137 | 190 |
| 57 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1279,577 | 182,0929 | 905,4249 | 57 |
| 171-174 | 312 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 174-A-171 | | 180 | 492 | 25,22 | 1,9916 | 0,034753 | 0,999396 | 25,20477 | 0,743145 | -0,66913 | 16,86528 | -18,7308 | | 0,87647 | 1366,434 | 193,0334 | 902,9036 | 174 |
| 175 | | 180 | 492 | 50,14 | 2,2 | 0,038388 | 0,999263 | 50,10304 | 0,743145 | -0,66913 | 33,52548 | -37,2338 | | 1,924765 | 1383,3 | 174,3026 | 903,7801 | 175-L.B. |
| 176 | | 270 | 582 | 25 | 0,4341 | 0,007576 | 0,999943 | 24,99856 | -0,66913 | -0,74314 | 18,57755 | 16,7273 | | 0,189405 | 1399,96 | 155,7996 | 904,8284 | 176-L.B. |
| 62 | | 270 | 582 | 50 | 0,311 | 0,005428 | 0,999971 | 49,99853 | -0,66913 | -0,74314 | 37,15615 | 33,45554 | | 0,271393 | 1385,012 | 209,7607 | 903,093 | 62 |
| 63 | | 90 | 402 | 25 | -0,6583 | -0,01149 | 0,999868 | 24,9967 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5762 | -16,7261 | | -0,28721 | 1403,591 | 226,4889 | 903,175 | 63 |
| 61 | | 90 | 402 | 50 | -0,3638 | -0,00635 | 0,99996 | 49,99798 | 0,669131 | 0,743145 | -37,1557 | -33,4552 | | -0,31747 | 1347,858 | 176,3073 | 902,6164 | 61 |
| 64 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1329,279 | 159,5782 | 902,5862 | 64 |
| 174-176 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 176-A-174 | | 180 | 492 | 25,08 | 3,455 | 0,060265 | 0,998182 | 25,03442 | 0,743145 | -0,66913 | 16,75129 | -18,6042 | | 1,511436 | 1399,96 | 155,7996 | 904,8284 | 176 |
| 177 | | 180 | 492 | 49,88 | 2,444 | 0,042643 | 0,99909 | 49,83463 | 0,743145 | -0,66913 | 33,34587 | -37,0343 | | 2,127028 | 1416,711 | 137,1954 | 906,3398 | 177-L.B. |
| 178 | | 270 | 582 | 25 | 2,563 | 0,044718 | 0,998 | 24,95001 | -0,66913 | -0,74314 | 18,54147 | 16,69481 | | 1,116828 | 1433,306 | 118,7652 | 906,9554 | 178-L.B. |
| 58 | | 270 | 582 | 50 | 1,927 | 0,033626 | 0,998869 | 49,94346 | -0,66913 | -0,74314 | 37,11523 | 33,4187 | -1,1 | 1,680357 | 1418,501 | 172,4944 | 905,9452 | 58 |
| 59 | | 90 | 402 | 25 | -1,0694 | -0,01866 | 0,999652 | 24,99129 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5721 | -16,7224 | | -0,46651 | 1437,075 | 189,2183 | 905,4088 | 59 |

| Punto | Az. Ant | ang. hor. | b1+c1 | dist i. | ang. V. | sen F | cos F | dist R. | sen D | sen D | cos D | x=I*K | y=I*T | dif.alt | z=e*g | X | Y | Z | punto |
|-----------|---------|-----------|-------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|-------|
| 60 | | 90 | 402 | 50 | -1,18 | -0,02059 | 0,999576 | 49,9788 | 0,669131 | 0,669131 | 0,743145 | -37,1415 | -33,4423 | | -1,02945 | 1381,388 | 139,0771 | 904,3619 | 60 |
| 65 | | | | | | | | | | | | | | | | 1362,818 | 122,3572 | 903,799 | 65 |
| 176-178 | 312 | 90 | 402 | 25 | -2,326 | -0,04059 | 0,998353 | 24,95882 | 0,669131 | 0,669131 | 0,743145 | -18,548 | -16,7007 | | | 1433,306 | 118,7652 | 906,9554 | 178 |
| 178-A-176 | | 270 | 582 | 25 | 2,04 | 0,035597 | 0,998733 | 24,96832 | -0,66913 | -0,66913 | -0,74314 | 18,55508 | 16,70707 | | 0,689366 | 1414,758 | 102,0645 | 906,9554 | 178 |
| 179 | | 270 | 582 | 50 | 1,288 | 0,022478 | 0,999495 | 49,97474 | -0,66913 | -0,66913 | -0,74314 | 37,13847 | 33,43963 | | 1,123613 | 1451,861 | 135,4723 | 907,8448 | 66 |
| 66 | | 240 | 552 | 72 | 2,088 | 0,036434 | 0,998673 | 71,90442 | -0,20791 | -0,20791 | -0,97815 | 70,33314 | 14,94977 | | 2,621536 | 1470,444 | 152,2049 | 908,079 | 67 |
| 67 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1503,639 | 133,715 | 909,577 | 66 |
| 68 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 174-64 | 222 | 180 | 402 | 25 | -1 | -0,01745 | 0,999848 | 24,99619 | 0,669131 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5758 | -16,7257 | | -0,43631 | 1329,279 | 159,5782 | 902,5862 | 64 |
| 64-A-174 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1310,703 | 142,8525 | 902,1499 | 200 |
| 200 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| 174-200 | 222 | 180 | 402 | 25 | -1 | -0,01745 | 0,999848 | 24,99619 | 0,669131 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5758 | -16,7257 | | -0,43631 | 1310,703 | 142,8525 | 902,1499 | 200 |
| 200-A-174 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| 201 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1292,127 | 126,1268 | 901,7136 | 201 |
| 174-63 | 42 | 180 | 222 | 25 | 1 | 0,017452 | 0,999848 | 24,99619 | -0,66913 | -0,66913 | -0,74314 | 18,57579 | 16,72572 | | 0,43631 | 1403,591 | 226,4889 | 903,175 | 63 |
| 63-A-174 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| 202 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1422,166 | 243,2147 | 903,6113 | 202 |
| 174-202 | 42 | 180 | 222 | 25 | 0 | 0 | 1 | 25 | -0,66913 | -0,66913 | -0,74314 | 18,57862 | 16,72827 | | 0 | 1422,166 | 243,2147 | 903,6113 | 202 |
| 202-A-174 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1440,745 | 259,9429 | 903,6113 | 203 |
| 203 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | | | | |

| Punto | Az. Ant | ang. hor. | b1 + c1 | dist i. | ang. V. | sen F | cos F | dist R. | sen D | sen D | cos D | x=I*K | y=I*J | dif. alt | z=e*g | X | Y | Z | punto |
|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| 176-65 | 222 | | | | -0,5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| 65-A-176 | | 180 | 402 | 25 | | -0,00873 | 0,999962 | 24,99905 | 0,669131 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5779 | -16,7276 | | -0,21816 | 1362,818 | 122,3572 | 903,799 | 65 |
| 204 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1344,24 | 105,6296 | 903,5808 | 204 |
| 176-204 | 222 | | | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| 204-A-176 | | 180 | 402 | 25 | 0 | 0 | 1 | 25 | 0,669131 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5786 | -16,7283 | | 0 | 1344,24 | 105,6296 | 903,5808 | 204 |
| 205 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1325,662 | 88,90135 | 903,5808 | 205 |
| 176-59 | 42 | | | | -0,5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| 59-A-176 | | 180 | 222 | 25 | | -0,00873 | 0,999962 | 24,99905 | -0,66913 | -0,66913 | -0,74314 | 18,57791 | 16,72763 | | -0,21816 | 1437,075 | 189,2183 | 905,4088 | 59 |
| 206 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1455,653 | 205,9459 | 905,1906 | 206 |
| 176-206 | 42 | | | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| 206-A-176 | | 180 | 222 | 25 | 0 | 0 | 1 | 25 | -0,66913 | -0,66913 | -0,74314 | 18,57862 | 16,72827 | | 0 | 1455,653 | 205,9459 | 905,1906 | 206 |
| 207 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1474,232 | 222,6742 | 905,1906 | 207 |
| 178-178 | 222 | | | | -0,5 | -0,00873 | 0,999962 | 24,99905 | 0,669131 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5779 | -16,7276 | | -0,21816 | 1414,758 | 102,0645 | 906,9554 | 178 |
| 179-A-178 | | 180 | 402 | 25 | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1396,18 | 85,3369 | 906,7373 | 208 |
| 208 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| 178-208 | 222 | | | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | | | | |
| 208-A-178 | | 180 | 402 | 25 | 0 | 0 | 1 | 25 | 0,669131 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5786 | -16,7283 | | 0 | 1396,18 | 85,3369 | 906,7373 | 208 |
| 209 | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 1377,601 | 68,60864 | 906,7373 | 209 |
| 178-209 | 222 | | | | 0,5 | 0,008727 | 0,999962 | 24,99905 | 0,669131 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5779 | -16,7276 | | 0,218163 | 1377,601 | 68,60864 | 906,7373 | 209 |
| 209-A-178 | | 180 | 402 | 25 | 0,5 | 0,008727 | 0,999962 | 24,99905 | 0,669131 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5779 | -16,7276 | | 0,218163 | 1377,601 | 68,60864 | 906,7373 | 209 |

| Punto | Az. Ant | ang. hor. | b1 + c1 | dist i. | ang. V. | sen F | cos F | dist R. | sen D | cos D | x=I*K | y=I*J | dif. alt | z=e*g | X | Y | Z | punto |
|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| 214-A-213 | | 180 | 402 | 25 | -2,5 | -0,04362 | 0,999048 | 24,97621 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5609 | -16,7123 | | -1,09048 | 1485,266 | 98,3944 | 910,4771 | 214 |
| 215 | | | | 25 | 0,5 | 0,008727 | 0,999962 | 24,99905 | | 1 | -24,999 | 0 | 0,218163 | 1466,705 | 81,68205 | 909,3866 | 215 | |
| 214-215 | 222 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 215-A-214 | | 180 | 402 | 25 | -1 | -0,01745 | 0,999848 | 24,99619 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5758 | -16,7257 | | -0,43631 | 1466,705 | 81,68205 | 909,3866 | 215 |
| 71 | | | | 25 | 0,5 | 0,008727 | 0,999962 | 24,99905 | | 1 | -24,999 | 0 | 0,218163 | 1448,129 | 64,95634 | 908,9503 | 71 | |
| 190-57 | 222 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57-A-190 | | 180 | 402 | 25 | -5 | -0,08716 | 0,996195 | 24,90487 | 0,669131 | 0,743145 | -18,5079 | -16,6646 | | -2,17889 | 1279,577 | 182,0929 | 905,4249 | 57 |
| 216 | | | | 25 | 0,5 | 0,008727 | 0,999962 | 24,99905 | | 1 | -24,999 | 0 | 0,218163 | 1261,069 | 165,4283 | 903,246 | 216 | |
| 190-216 | 222 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 216-A-190 | | 180 | 402 | 25 | -6,5 | -0,1132 | 0,993572 | 24,8393 | 0,669131 | 0,743145 | -18,4592 | -16,6207 | | -2,83008 | 1261,069 | 165,4283 | 903,246 | 216 |
| 217 | | | | 25 | 0,5 | 0,008727 | 0,999962 | 24,99905 | | 1 | -24,999 | 0 | 0,218163 | 1242,61 | 148,8076 | 900,4159 | 217 | |



PROYECTO:
APROVECHAMIENTO DE
TOBAS PARA CONSTRUCCIONES
CIVILES. C.F.I.
YACIMIENTO MALLIN DEL INDIO

MAPA TODOGRAFICO

ESCALA: 1:2500

EQUIDISTANCIA 2 m

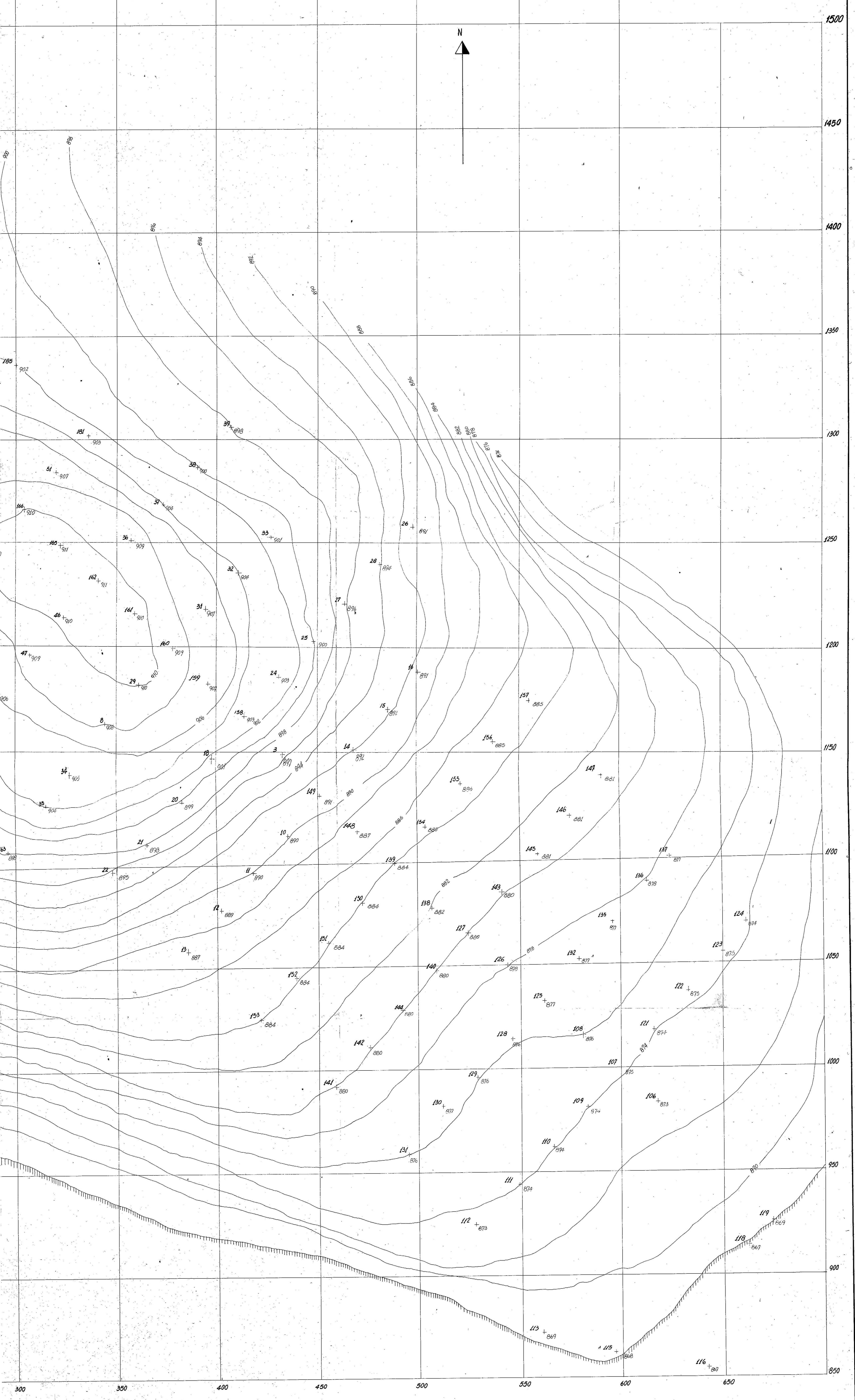
RELEVAMIENTO Y CALCULO: B. MATEOS

DIBUJO: EFB FECHA:

**PROYECTO :
APROVECHAMIENTO DE
TOBAS PARA CONSTRUCCIONES
CIVILES - C.F.I.
YACIMIENTO MALLIN DEL INDIO**

MAPA TOPOGRAFICO.

ESCALA: 1:750 0 10 20 30
EQUIDISTANCIA 2 m



LABORES MINERAS YACIMIENTO MALLIN DEL INDIO: Pozos


| Pozo | Dimensiones (cm) | | | Encope | Roca | |
|-------|------------------|-------|-------|--------|--------|-----------------------------|
| Punto | Prof. | Ancho | Largo | cm | Color | Observaciones |
| 185 | 55 | 90 | 105 | 55 | rosada | Cohiciente |
| 184 | 40 | 80 | 120 | 35 | rosada | Craquelada y meteoriz. |
| 169 | 25 | 120 | 130 | 15-20 | blanca | Craquelamiento grande |
| 186 | 10 | 120 | 135 | 10 | blanca | |
| 55 | 10 | 120 | 140 | 5 | blanca | |
| 56 | 15 | 110 | 130 | 5-10 | blanca | Pl. inc. N120°±5°W. Coher. |
| 187 | 20 | 100 | 110 | 20 | blanca | Craquelamiento grande |
| 188 | 45 | 90 | 100 | 45 | blanca | Craquelamiento grande |
| 168 | 25 | 90 | 120 | 25 | blanca | Enc:suelo. Cohiciente. |
| 181 | 30 | 60 | 60 | 30 | rosada | Enc:suelo, y frag. meteor. |
| 51 | 15 | 70 | 80 | 15 | rosada | Enc:suelo. Cohiciente. |
| 166 | 5-10 | 100 | 200 | 5-10 | rosada | Enc:suelo. C/blanca. Coher. |
| 52 | Aflora | | | | blanca | *Subvert. Cohiciente. |
| 53 | Aflora | | | | blanca | Diaclasas subvertic. |
| 54 | Aflora | | | | blanca | Cohiciente. |
| 182 | Aflora | | | | blanca | Pocas diac. Cohiciente. |
| 183 | 30 | 85 | 85 | 30 | blanca | Diac. espac. Cohiciente. |
| 183 | 30 | 85 | 85 | 30 | blanca | E20sue, 10met. Lev. rosa. |
| 165 | aflora | | | | blanca | N272°N195°Coherente |
| 39 | 60 | 100 | 115 | 60 | rosada | Fracturada y meteorizada |
| 38 | 30 | 100 | 100 | 30 | rosada | Meteor. Fract. subhoriz. |
| 37 | 30 | 95 | 120 | 30 | rosada | Enc: 10 suelo, 20 meteor. |
| 36 | aflora | | | | blanca | |
| 162 | 15 | 130 | 130 | 15 | blanca | Coherten. Sec. N craq.gde. |
| 46 | 40 | 95 | 100 | 40 | blanca | Cohiciente. Frag. lit. (1) |
| 47 | 15 | 140 | 190 | 5 | blanca | Mitad norte craq.gde. |
| 48 | aflora | | | | blanca | Mitad sur, cohiciente |
| 49 | 15 | 140 | 150 | 5-10 | blanca | |
| 50 | 10 | 130 | 140 | 10 | rosada | |
| 167 | 80 | 70 | 100 | >80 | | Solo encope, suelo. |
| 161 | 20 | 130 | 150 | 20 | blanco | Enc: suelo y frag. Coher. |
| 33 | 35 | 90 | 90 | 35 | blanca | E:10sue, 25laj.grua.y sue. |
| 32 | 5-15 | 80 | 130 | 10 | blanca | Enc:sue. Lajosidad. |
| 31 | 15 | 100 | 100 | 15 | blanca | *Subvert. Enc:sue y frag. |
| 160 | 30 | 110 | 110 | 30 | blanca | *Subver. Enc:sue.y frag.gru |
| 29 | 30 | 90 | 90 | 30 | blanca | Enc:sue y frag.gru. Coher |
| 8 | 20 | 90 | 90 | 20 | rosada | Enc:10sue.y frag. 10met. |
| 34 | 20 | 90 | 90 | 20 | rosada | Enc:10sue.y frag. 10met. |
| 35 | Aflora | | | | rosada | Diac. espac. Cohiciente |
| 163 | 10 | 60 | 60 | | rosada | Cohiciente |
| 164 | 40 | 100 | 100 | 40 | rosada | E:15sue, 25met.c/su. Coher |
| 159 | 25 | 130 | 130 | 25 | blanco | Coher. Enc:suelo.y roco |

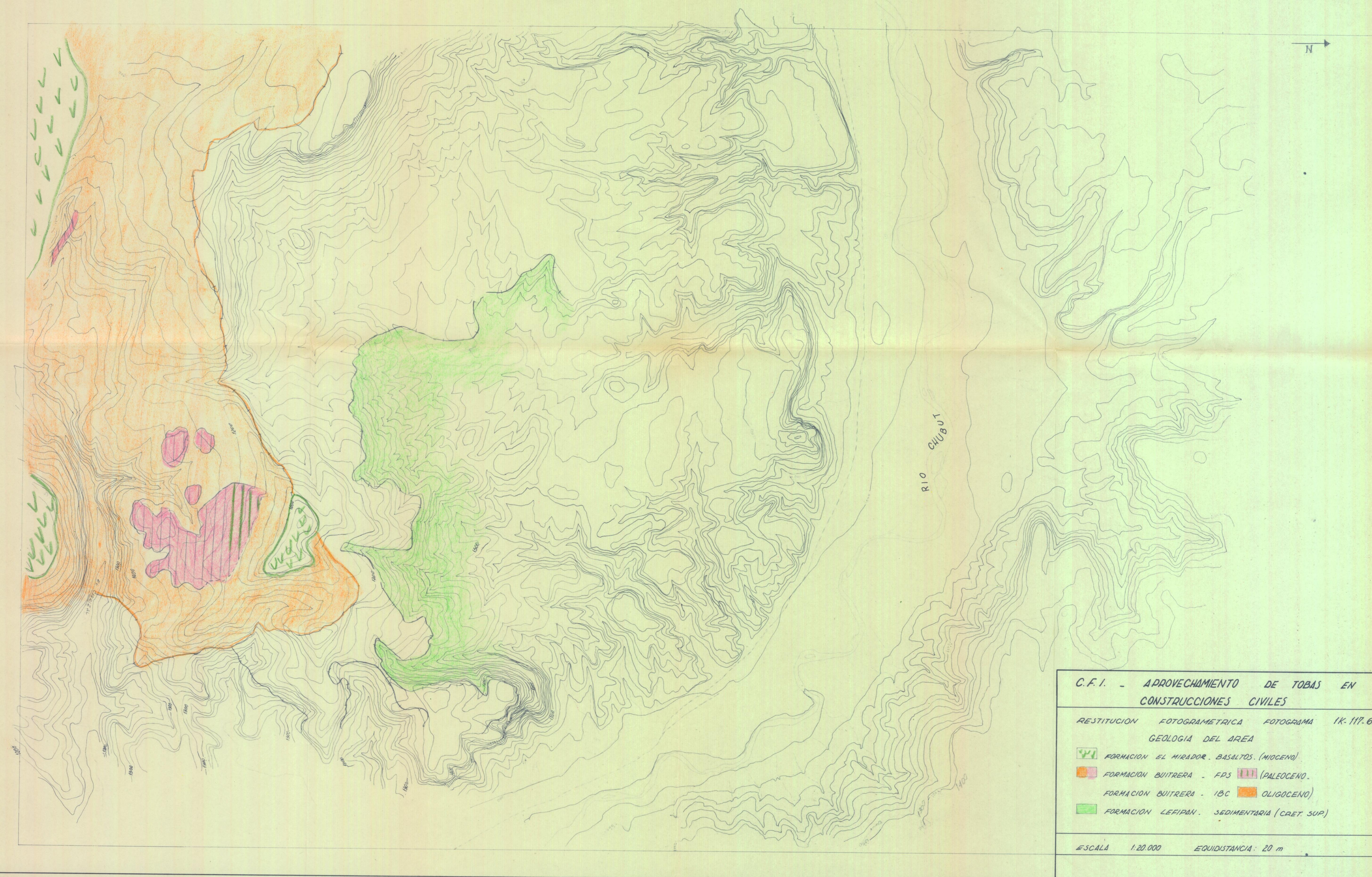
LABORES MINERAS YACIMIENTO MALLIN DEL INDIO: Pozos

| Pozo | Dimensiones (cm) | | | Encape | Roca | |
|-------|------------------|-------|-------|--------|--------|---------------------------|
| Punto | Prof. | Ancho | Largo | cm | Color | Observaciones |
| 89 | 25 | 80 | 80 | 25 | rosada | Enc:suelo. Coherente. |
| 70 | 20 | 100 | 100 | 20 | rosada | Enc:sue/frog.toba.Coha. |
| 213 | 22 | 95 | 95 | 55 | rosada | Enc:suelo. Coherente |
| 214 | 50 | 65 | 65 | 50 | rosada | Craquelada |
| 215 | 55 | 70 | 70 | 55 | rosada | Enc: suelo |
| 71 | 40 | 75 | 95 | 40 | rosada | Enc: suelo |
| s/n | 20 | 80 | 85 | 20 | rosada | |
| 212 | 40 | 100 | 130 | 35 | rosada | Enc:suelo. Craquelada. |
| 211 | 25 | 97 | 110 | 20 | rosada | Enc:suelo. Craquelada |
| 67 | 20 | 120 | 130 | 10 | rosada | |
| 66 | 17 | 110 | 120 | 10 | rosada | |
| 178 | 20 | 120 | 125 | 20 | rosada | Sup.plana R N 262°i4°W |
| 179 | 60 | 80 | 95 | 55 | rosada | Encape:suelo |
| 208 | 85 | 80 | 90 | 85 | rosada | |
| 209 | 50 | 80 | 95 | 40 | rosada | |
| 210 | 60 | 90 | 100 | 55 | rosada | |
| 177 | 30 | 100 | 120 | 25 | rosada | Fracturada |
| 207 | 70 | 80 | 80 | 70 | rosada | Enc.50 suel., 20 met. |
| 206 | 40 | 100 | 100 | 40 | rosada | Enc:suelo.Coherente. |
| 59 | 60 | 80 | 100 | 60 | rosada | En:15suel, 20frag, 25met. |
| 58 | 65 | 70 | 90 | 65 | rosada | En:15suel, 50fract.yuel |
| 176 | 25 | 100 | 100 | 25 | rosada | Coherente |
| 60 | 45 | 80 | 80 | 45 | rosada | Enc:suel.cont.frag/sue |
| 65 | 40 | 70 | 80 | 40 | rosada | Enc:suel.y cont.meteo. |
| 204 | 50 | 80 | 80 | 40 | rosada | Enc:40 sue, 10 met.cont. |
| 205 | | | | | | Sin pozo |
| 175 | 20 | 115 | 110 | 20 | rosada | Fracturada |
| 203 | 40 | 80 | 100 | 40 | rosada | Enc:suel(17cm)meteor.(23) |
| 202 | 60 | 90 | 90 | 50 | rosada | |
| 63 | 40 | 85 | 115 | 40 | rosada | Coherente |
| 62 | 30 | 90 | 100 | 20 | rosada | Coherente |
| 174 | 60 | 95 | 100 | 60 | rosada | Enc:25;met.35.Coher. |
| 64 | 50 | 65 | 115 | 50 | rosada | Enc:40;met.10.Coher. |
| 200 | 70 | 80 | 80 | 60 | rosada | Fract. y cont. meteor. |
| 201 | 80 | 75 | 100 | 70-80 | rosada | Fract. y cont. meteor. |
| 173 | 25 | 100 | 130 | 25 | blanca | |
| 192 | 5 | 90 | 90 | 5 | rosada | Coherente, poco fract. |
| 191 | 40 | 70 | 95 | 40 | rosada | Enc: suelo. Algo met. |
| 171 | 55 | 110 | 110 | 50-60 | blanca | Enc:25sue, 30met.Alg.ros |
| 189 | 10 | 110 | 110 | 10 | blanca | Levam.rosa.Coherente |
| 190 | 10 | 90 | 90 | 10 | blanca | Enc:suelo. Levam.rosado |
| 57 | 5 | 100 | 100 | 5 | rosada | Encape: suelo.Coherent. |
| 216 | 20 | 75 | 75 | 20 | rosada | Enc:suel y frag. |
| 217 | 35 | 75 | 75 | 35 | rosada | Enc:25 sue,10 met.Craq. |
| 170 | 45 | 90 | 140 | 35 | rosada | Fract. y meteoriz. |

LABORES MINERAS YACIMIENTO MALLIN DEL INDIO: Pozos

| Pozo | Dimensiones (cm) | | | Encape | Roca | |
|-------|------------------|-------|-------|--------|--------------|---|
| Punto | Prof. | Ancho | Largo | cm | Color | Observaciones |
| 26 | aflora | | | | ign. castaña | Borde barda. Base. |
| 28 | 70 | 80 | 90 | 70 | blanca | Fracturado, croquelada |
| 27 | 20 | 100 | 130 | 20 | blanca | Encape: 10cm suelo, 10cm meteor.y continua |
| 25 | 40 | 110 | 110 | 40 | blanca | Fract. y meteor. |
| 24 | 20 | 80 | 100 | 20 | blanca | Enc.:suelo.y frag.toba En la estaca aflora |
| 158 | 30 | 110 | 140 | 30 | rosada | A 50cm está el pozo |
| 18 | 40 | 90 | 120 | 15 | rosada | Meteor.fract.subhoriz. |
| 20 | 20 | 100 | 110 | 20 | rosada | Cohiciente |
| | | | | | | Fract.subhorizontal |
| 21 | 40 | 100 | 120 | 20 | rosada | Enc:10cm sue, 10cm met. |
| 22 | 20 | 90 | 90 | 20 | rosada | Craquelamiento grande |
| 3 | 50 | 150 | 160 | 50 | rosada | Frac.horiz.suel y roca |
| | | | | | | Enc:10sue, 40met.Coher. |
| 17 | 25 | 80 | 100 | 25 | violacea | Enc:suelo.BASE, silic. |
| 16 | 20 | 100 | 100 | 25 | blanca | E:5sue, 15met./su.Alg.viol. |
| 15 | 20 | 80 | 110 | 20 | blanca | Enc:5sue, 15met.Coher. |
| 14 | 20 | 110 | 110 | 20 | blanca | E:10sue, 10frag.Alg.rosa |
| 149 | 30-35 | 150 | 150 | 30-35 | rosada | Enc:suelo.Cohiciente. |
| 10 | 80 | 80 | 80 | 80 | rosada | E:6sue, 15met.Osc.Coher. |
| 11 | 45 | 90 | 100 | 40-50 | rosada | Muy diaclasada. |
| | | | | | | Enc:30sue, 15 met. |
| 12 | 45 | 90 | 90 | 45 | rosada | Enc:25sue, 20met.Blanq. |
| 13 | 115 | 80 | 100 | >115 | rosada | Enc:sue y frag. |





STAGNETTO MAI IN PZ. MCG

- DUCI ASAS

| AFLORAMIENTO | DISTANCIA | AZIMUT | OBSERVACIONES |
|--------------|-----------|--------|--|
| 1 | rocas | 3, 7 m | 125 150 155 165 175 180 |
| 2 | rocas | 5, 6 m | 10 165 165 10 10 165 170 185 195 185 165 110 180 45 175 175 185 60 115 185 105 180 185 115 125 125 |
| | | N-S | 170 130 105 140 145 115 165 205 195 125 155 115 165 170 125 120 165 115 135 35 170 125 40 120 135 125 |

11451 455

| AFLORAMIENTO | DISTANCIA | AZIMUT | NOTAS |
|--------------|-----------|-------------------------|---|
| 4 | blanco | 20, 20 m | 155 185 155 145 185 170 165 165 160 145 10 165 170 165 40 170 165 175 170 165 170 160 |
| 5 | blanco | 55-56 | 110 20 170 180 15 165 165 165 60 145 140 180 125 40 5 165 120 120 135 135 120 140 185 175 165 175 180 |
| 6 | blanco | d8 54 14m d N 85° | 170 175 165 160 50 180 160 160 165 165 125 |

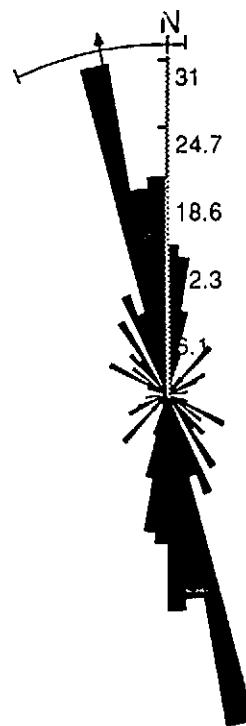
DACI 456

| APLICAMIENTO | ESTANCIAS | ANEXO | OBSERVACIONES |
|--------------|-----------|--|-------------------------------|
| 7 resaca | | 165 163 125 180 185 170 165 145 195 155 | |
| 8 resaca | | 155 | |
| 9 resaca | | 17 47 85 9 60 65 | |
| 10 Blanca | | 160 185 5 125 175 120 40 165 165 165 170 60 120 125 145 35 115 135 10 | reflejo reflejo reflejo |
| 11 resaca | 46 cm | 165 190 5 140 125 145 10 155 160 5 180 120 165 160 180 180 145 125 40 155 80 40 155 125 160 65 10 125 80 75 | 1200%. |

DIAGRAMA DE DIACLASAS

INTERVALO DE FRECUENCIA ENTRE LOS DATOS RELEVADOS 5

| GRADOS | FRECUENCIA |
|---------|------------|
| 0 a 5 | 14 |
| 10 | 13 |
| 15 | 8 |
| 20 | 4 |
| 25 | 1 |
| 30 | 1 |
| 35 | 0 |
| 40 | 2 |
| 45 | 6 |
| 50 | 2 |
| 55 | 1 |
| 60 | 0 |
| 65 | 4 |
| 70 | 3 |
| 75 | 0 |
| 80 | 1 |
| 85 | 2 |
| 90 | 0 |
| 95 | 0 |
| 100 | 0 |
| 105 | 0 |
| 110 | 2 |
| 115 | 2 |
| 120 | 6 |
| 125 | 2 |
| 130 | 4 |
| 135 | 1 |
| 140 | 5 |
| 145 | 4 |
| 150 | 8 |
| 155 | 1 |
| 160 | 10 |
| 165 | 8 |
| 170 | 31 |
| 175 | 19 |
| 180 | 20 |
| 185-360 | 0 |



**Bidirectional
Statistics**

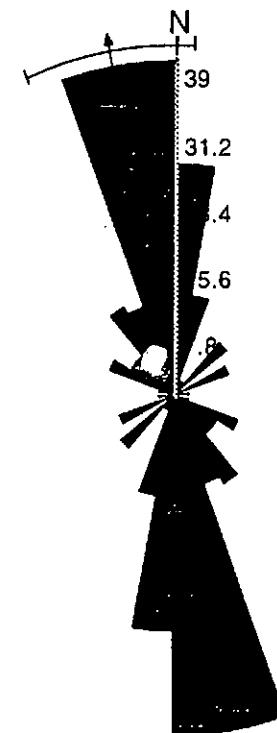
N= 185
Class interval= 5°
Max= 31
Max% = 16.75%
Mode= 170°
Mean= 348.9°
Ang. Dev.= 28.3°
r= .6135
R= 113.551
L= 61.378%
Rayleigh test
z= 69.695
F(test)= 32.755
d.f.= 184 in denominator

for data file named:
Yac. Mallín del Indio

DIAGRAMA DE DIACLASAS

INTERVALO DE FRECUENCIA ENTRE LOS DATOS RELEVADOS 10

| GRADOS | FRECUENCIA |
|---------|------------|
| 0 a 10 | 27 |
| 20 | 12 |
| 30 | 2 |
| 40 | 2 |
| 50 | 8 |
| 60 | 1 |
| 70 | 7 |
| 80 | 1 |
| 90 | 2 |
| 100 | 0 |
| 110 | 2 |
| 120 | 8 |
| 130 | 6 |
| 140 | 6 |
| 150 | 12 |
| 160 | 11 |
| 170 | 39 |
| 180 | 39 |
| 190-360 | 0 |



Bidirectional Statistics

N= 185
 Class interval= 10°
 Max= 39
 Max%= 21.1%
 Mode= 170°
 Mean= 348.9°
 Ang. Dev.= 28.3°
 r= .6135
 R= 113.551
 L= 61.378%
 Rayleigh test
 z= 69.695
 F(test)= 32.755
 d.f.= 184 in denominator

for data file named:
 Yac. Mallín del Indio

YACIMIENTO MALLIN DEL INDIQ
 PERFORACIONES EXPLORATORIAS
 20 de marzo de 1993

| Perforación | | | Horario | | | OBSERVACIONES | HISTOLOGIA |
|-------------|-------|--|---------|--|----------------|---|---|
| Número | Punto | Ubicación | Inicio | Parada | Tiempos Netos | | |
| | | Referencia | Fin | Contin. | | | |
| 1 | | entre 29 y 46 a20, 15m de 29 Dir N310°E10° | 9:55 | p10:01 c10:04 p10:08 c10:11 p10:18 c10:23 | 3' 2' 5' | En 5' perforó 1, 2m En 4'2, 10m En 7'3m | Perforación en toba "blanca" Polvo de toba muy fino gris aparentemente sin fragmentos pumíceos (lápilli) |
| | | | 10:29 | | 24' | TOTAL= 9 m | CONTINUA |
| 2 | 165 | 14, 2m de 165 R N40°E40° | 11:12 | p11:18 c11:22 p11:29 c11:31 | 2' 2' | En 6' 3 m A los 2, 5m comienza t.blanc Continua blanca | Perforación en toba rosada de transición A los 2, 5m comienza t.blanc Continua blanca |
| | | | 11:38 | | 22' | TOTAL= 9 m A los 6, 20-6, 30m vuelve a cambiar a t.rosada/castaña | |
| | | Traslado | | 11:47 12:18 | | Sacaron perf. de Pf2 Ubicaron perf. en Pf3 | |

| Perforación | | | Horario | | | OBSERVACIONES | UTOLOGIA |
|-------------|-------|-------------------|----------------|--------------------------------------|------------------|---|--|
| Número | Punto | Referencia | Inicio | Parado | Tiempos Netos | | |
| 3 | 179 | ^NE pozo 179 | 12:27 | p12:31 c12:35 | 4' 14' | Per. dentro de pozo A 1 m encontró roca silicificada TOTAL = 2, 4 m | Perforación en toba rosada continuó en t.rosa sil. |
| 4 | 68 | 4-5m al SE 68 | 15:19 15:29 | p15:25 c15:28 | 3' 7' | Un poco antes de los 3m comienza roca dura TOTAL= 3, 80 m | Perf. en aflor. t.rosada Encuentra toba silicificada |
| 5 | 207 | borde SE pozo 207 | 16:17 16:24 | 16:19 | 7' | Perf. dentro de pozo, inclinada 68°30' al N Pozo= 0, 70m TOTAL= 1, 90 m inc. | Perf. en toba rosada luego roca silicificada a 1 m de prof. |
| 6 | 158 | A 5, 10m R280° | 17:24 17:50 | p17:32 c17:34 p17:41 c17:44 | 2' 3' 21' | Pendiente: problema para ubicar el compr. TOTAL= 9 m | Perf. en toba rosada Polvo y trozos, roca buena cambios suaves de color. Casi sin fragm. pumíceos CONTINUA |

| Perforación | | | Horario | | | OBSERVACIONES | HISTOLOGIA |
|-------------|-----------|-----------------|--|--|-----------------|---|---|
| Número | Ubicación | Punto | Inicio | Parada | Tiempos | | |
| | | Referencia | Fin | Contin. | Netos | | |
| 7 | | En resalto | 18:40 18:43 | | 3' | Salió de 20 cm de prof. TOTAL= 2, 10 m | Perforación en toba blanca Frag. y polvo gris a morado |
| 8 | 53 | a 11, 90m R310° | 19:09 p19:18 c19:20 p19:28 c19:30 19:36 | - p19:18 c19:20 p19:28 c19:30 21' | 2' 2' 21' | Salió de 20 cm de prof. TOTAL= 9 m | Perforación en toba blanca Trazos morados a violáceos Sector con abundantes frag. pumíferos. Cuando el polvo se seca, adquiere el color |