

000002

RECUPERACION GEOMORFOLOGICA
CANTERA LA CABAÑA

INDICE

1. INTRODUCCION.
 - 1.1. GENERALIDADES
 - 1.2. ANTECEDENTES

2. ACTIVIDADES REALIZADAS
 - 2.1. ESTUDIOS BASICOS
 - 2.2. INTERVENTORIA DE LOS TRABAJOS.
 - 2.3. ASPECTOS GEOTECNICOS.
 - 2.4. ASPECTOS HIDRAULICOS.

3. EVALUACION GEOMORFOLOGICA.

4. RECUPERACION GEOMORFOLOGICA Y DESARROLLO DE LA FUENTE.
 - 4.1. GENERALIDADES.
 - 4.2. DESARROLLO.
 - 4.2.1. Geometria del desarrollo.
 - 4.2.2. Drenaje y manejo de aguas.
 - 4.2.3. Recuperación Ecológica y Ambiental.
 - 4.3. CANTIDADES DE MATERIALES
 - 4.4. PLAN GENERAL DE EXPLOTACION.
 - 4.5. PLAN GENERAL DE OPERACION.

5. APLICACIONES DEL DESARROLLO.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

LISTA DE PLANOS

PL. 1. Plano Topográfico actualizado.

PL. 2. Plano de perfiles típicos.

PL. 3. Plano de disposición final.

1. INTRODUCCION.

El presente documento contiene los aspectos técnicos elaborados bajo las características geotécnicas-geomorfológicas para la cantera La Cabaña y orientados hacia las condiciones de estabilidad de la misma, los cuales se han desarrollado para evaluar el proceso de extracción y explotación de materiales efectuados hasta la fecha de febrero de 1995. Igualmente se elaboran los criterios técnicos considerados para el desarrollo de la fuente que atienda tanto al comportamiento estable como a las condiciones ambientales de la misma. Lo anterior se elabora con el objeto de atender a los requerimientos de la Secretaría de Obras Públicas del Distrito, de desarrollar un proyecto en el cual se minimice la extracción de materiales y circunscritos a las cotas de servicio del Distrito Capital, que para el caso, corresponde a la 2700 m.s.n.m.

1.1. ANTECEDENTES

Con base en los estudios geológicos, de sistemas de explotación y los correspondientes planos topográficos, elaborados entre 1981 y 1987 se solicitó y obtuvo la respectiva licencia de recuperación y explotación de Abril de 1991, actividad que se adelantó entre 1990 y 1992, periodo en el cual el contratista de entonces, solo enfocó la actividad desde el punto de vista puramente

extractivo, sin considerar los aspectos de recuperación geomorfológica, lo anterior sustentado por las condiciones físicas en que se entregó la cantera, en el año de 1992.

En 1992 la cantera cambio de dueño, siendo la firma Majorcol la nueva propietaria, la cual se interesó por la posibilidad de darle un futuro uso urbano a esos predios, para lo cual era básico realizar primeramente actividades de recuperación morfológica.

En atención a esta nueva orientación, se contrataron estudios cuyo desarrollo contempló como primera actividad el realizar un levantamiento topográfico detallado con base en el cual se evaluaron las condiciones morfológicas del predio, para proceder luego a plantear soluciones, en términos de establecer espacios que generen áreas estables que permitan además darle un uso complementario al terreno de tipo urbano, presentando simultáneamente todos los elementos que atiendan a una recuperación geomorfológica del lugar. Estos estudios se realizaron entre Mayo de 1992 a Mayo de 1993, cuyos resultados se materializaron en 4 planos topográficos y 4 planos de desarrollo geométrico y recuperación morfológica de La Cabaña, complementados con la respectiva memoria técnica.

Este estudio fue la base para solicitar ante la S.O.P la renovación de la Licencia de explotación, la cual fue renovada a partir de Mayo de 1994.

Las nuevas actividades de explotación se adelantaron a partir de Junio de 1994. Las actividades de extracción están normalizadas y orientadas por los respectivos planes de recuperación; en la cual el contratista respetará los lineamientos presentados en el mencionado estudio, tanto en la generación de espacios estables, como en la conformación de taludes para reforestación y paisajismo.

1.2. GENERALIDADES.

El objeto del presente documento consiste en elaborar un replanteamiento y/o modificación del proyecto inicial que en términos prácticos se pueden resumir en los siguientes puntos:

- * Delimitar la zona de recuperación morfológica teniendo como referencia la cota 2700 m.s.n.m.

- * En lo posible minimizar la extracción de materiales.

- * Darle un manejo adecuado a los grandes sobretamaños rocosos presentes en la cantera.

- * Minimizar y/o eliminar el material suelto y el aporte de sedimentos.

- * Establecer obras de drenaje y estabilidad.

- * Definir aspectos relacionados con el manejo y recuperación ecológica y ambiental.

En desarrollo del presente documento serán tratados estos puntos con lo cual se atenderá las exigencias de la Secretaria de Obras Públicas del Distrito.

2. ACTIVIDADES REALIZADAS.

Con la finalidad de conformar el objeto del presente estudio, se han realizado actividades relacionadas con la evaluación de los estudios básicos, inspección detallada de la cantera y consideraciones sobre aspectos geotécnicos e hidráulicos del frente de explotación, teniendo como referencia el movimiento de tierras realizado en los meses de trabajo.

2.1. ESTUDIOS BASICOS.

Relacionados principalmente con los aspectos geológicos del frente de explotación, en el sentido de comprobar la presencia de un apreciable depósito de coluvión conformado por grandes bloques rocosos de arenisca de grano fino, muy dura, en una matriz arcillosa; este depósito se observa prácticamente en todo el frente de trabajo. Hacia el costado sur se aprecian afloramientos del nivel de plaeners de la formación Guadalupe, nivel medio.

Para efectos de comprobar las variaciones del relieve y tener una cuantificación del material extraído se tomaron secciones topográficas, las cuales se superpusieron a las inicialmente trazadas. En el plano de referencia RM-01-C se indican los resultados, en los cuales se observa que la zona de mayor variación corresponde a la parte superior de la cantera, especi-

000008

ficamente a partir de la cota 2640 m.s.n.m.

2.2. INTERVENTORIA DE LOS TRABAJOS.

Mediante esta actividad se han realizado controles periódicos aplicados principalmente a los niveles de excavación, en el sentido de respetar las cotas de la terrazas proyectadas. Se ha exigido, durante las etapas de excavación, la no interferencias del drenaje natural, por parte de material suelto. Se ha solicitado la determinación de estructuras de contención para control de derrumbes. A este respecto, se ha verificado la disposición de estructuras flexibles de contención elaboradas por medio de enrocados, terraplenes y barreras naturales conformadas en el sitio durante el proceso de excavación. Estas estructuras serán de carácter temporal las cuales se eliminarán en la forma como se vaya conformando el terreno. Se ha expresado la inquietud respecto al manejo de los sobretamaños; para este caso, el contratista manifiesta la factibilidad de elaborar agregados por medio de trituración, actividad que requiere una gran inversión, lo que consecuentemente exige una continuidad en el proceso de extracción y elaboración del material.

2.3. ASPECTOS GEOTECNICOS.

Se relaciona básicamente con la evaluación geotécnica

de la cantera en lo relacionado con las condiciones de la estabilidad de los taludes conformados bien sea de carácter temporal o definitivo. En el momento, solo se han conformado taludes temporales, lo que implica que la inclinación del cuerpo del talud se define en el sitio, observando el tipo de material aflorante. Cuando aflora suelo arcilloso y la altura de corte no llega a 10 metros, se excava con talud 1H : 2V; para afloramientos rocosos, se trabaja con una inclinación del talud de 1H:3V. Para taludes definitivos, se proyecta realizar un muestreo de material representativo, para realizar los respectivos ensayos de laboratorio de resistencia (corte directo, triaxial, compresión inconfiada, carga puntual), con base en lo cual hacer los respectivos análisis de estabilidad.

2.4. ASPECTOS HIDRAULICOS.

Dada la ubicación de la Sabana de Bogotá, en el predio de la cantera La Cabaña, se tiene una precipitación media mensual, cuantificada en 180 mm y la evaporación suele ser baja.

Considerando las características físicas de la cantera, se determina que el predio se ubica entre las cotas 2570 a 3100 m.s.n.m., en donde el frente de explotación se localiza entre las cotas 2570 a la 2750 m.s.n.m., en el cual el material se caracteriza por una

baja permeabilidad. A partir de la cota 2800 m.s.n.m., predomina un material tipo arenisca el cual es más permeable. Con base a los descrito y considerando las características topográficas se determina que sobre el frente de trabajo, el drenaje como escorrentía es alto, consecuentemente se presenta una baja infiltración, debido a la presencia de material arcilloso. Con igual criterio se considera que la parte que no va a ser intervenida, en la cual predomina material permeable, presenta un control de la escorrentía por medio de la vegetación existente y que generando una importante infiltración da origen a un número de manantiales localizados aguas abajo del predio.

En la actualidad debido a la extracción de materiales, se aprecia un drenaje caótico en todo el predio, debido también a los pares intempestivos de las autoridades, por lo que no es posible tomar las medidas correctivas y de manejo correspondientes. Existen por tanto corrientes de agua que han erosionado los niveles más blandos y las zonas donde existe mucho material de depósito y suelto produciendo cárcavas bastante pronunciadas, así como generando un importante arrastre de material y de sedimentos y ocasionando derrumbes en los taludes orientales; es evidente que el origen de esta problemática la establece la falta de control del agua de

escorrentía por la presencia de una apreciable cantidad de material de depósito suelto. En la forma como se permita una extracción del material suelto y se consolide un sistema metódico de explotación, se van estableciendo sistemas de drenaje y de manejo de aguas definitivos.

3. EVALUACION GEOMORFOLOGICA.

Como consecuencia de la actividad extractiva, se ha modelado un relieve temporal, claramente heterogéneo, en el cual predomina material suelto tanto de bloques rocosos como de suelo arcilloso-limoso con guijarros.

Con el objeto de clasificar la fuente en su estado actual, se hace una descripción de los principales procesos geomorfológicos observados, los cuales determinan las condiciones de estabilidad existentes:

* Principalmente se observa gran cantidad de material de recebo suelto, el cual es altamente susceptible a generar procesos de erosión de carácter regresivo, hasta establecer zonas de derrumbes. El proceso se acelera por efecto de la precipitación y el agua de escorrentía.

* Como consecuencia de lo anterior, ya se observan cárcavas y en consecuencia arrastre de material fino arcilloso y orgánico; estos se van a depositar a las partes bajas, sobre la carrera 7.

* Sobre las partes bajas y planas se detectan zonas de escurrimiento y pantanosas, las cuales forman zonas de suelos blandos.

* A consecuencia de la existencia de material suelto, se detectan sectores con evidencia de un tipo de reptación superficial así como cicatrices de despegue y grietas sobre cresta y cuerpo de taludes.

Lo descrito se materializa en el respectivo plano.

4. RECUPERACION GEOMORFOLOGICA Y DESARROLLO DE LA FUENTE.

4.1. GENERALIDADES.

El concepto básico aplicado para desarrollo de la cantera es el de proyectar una recuperación de la morfología del predio, en términos de generar áreas estables para darles una aplicación para uso urbano teniendo como referencia la normatividad existente, presentada a travez del Acuerdo 6 de 1990, por medio del cual se adopta el estatuto para el ordenamiento físico del Distrito Especial de Bogotá.

El presente numeral esta relacionado con el replanteamiento de la conformación geométrica de la cantera, con lo cual se atiende la solicitud de la Secretaria de Obras del Distrito, en el sentido de delimitar el área de desarrollo a la cota 2700 m.s. n.m. y así reducir apreciablemente la cantidad de material a extraer. Para este nuevo desarrollo se calculan las respectivas cantidades de movimiento de tierras; los resultados de este replanteamiento se materializan en los planos 01 y 02, en los que se indican los perfiles y la planta del nuevo desarrollo.

4.2. DESARROLLO GEOMETRICO DE LA FUENTE.

Teniendo como referencia el desarrollo elaborado en el estudio inicial, presentado en Mayo del 93, se procede

al replanteamiento en la conformación geométrica del área de interés.

En general se mantienen los criterios básicos como son la conformación del terreno generando un terraceo en buenas condiciones de estabilidad y que se establezcan espacios para uso futuro urbano, recreacional y de conservación, atendiendo la normatividad existente y racionalizando el movimiento de tierras en lo referente con las alturas de corte e inclinación de taludes.

4.2.1. Geometría del desarrollo.

Se relaciona el dimensionamiento empleado en la conformación de cada terraza, en lo referente con inclinación de taludes, alturas de corte y establecimiento de bermas.

En general, las terrazas se han conformado entre las cotas 2575 a 2690 m.s.n.m., en las cuales el ancho varía entre los 20 a 45 metros; la longitud varía entre los 85 a los 150 metros. La inclinación de los taludes es variable entre 1H:2V, 1:1 y 2H:1V. Las bermas proyectadas tienen un ancho de 5.0 y 10.0 metros. La pendiente máxima de la vía de acceso es del 15% para una máxima longitud de 50 metros.

Los resultados se relacionan en los planos RM-01C y RM-02C, en donde se presentan los perfiles típicos del terracéo y la solución geométrica en planta. Se hace

notar, que ha partir de la cota 2690 m.s.n.m., la conformación del terreno consiste prácticamente en un perfilamiento de los taludes naturales existentes, integrando topográficamente el relieve con el modelado del costado norte, pues este sector no sufre ninguna variación, es decir, se respeta completamente el relieve actual.

En el siguiente cuadro se indican las dimensiones de cada terraza, relacionando la cota en la cual se conforma, así como las dimensiones de cada una y el área total por terraza.

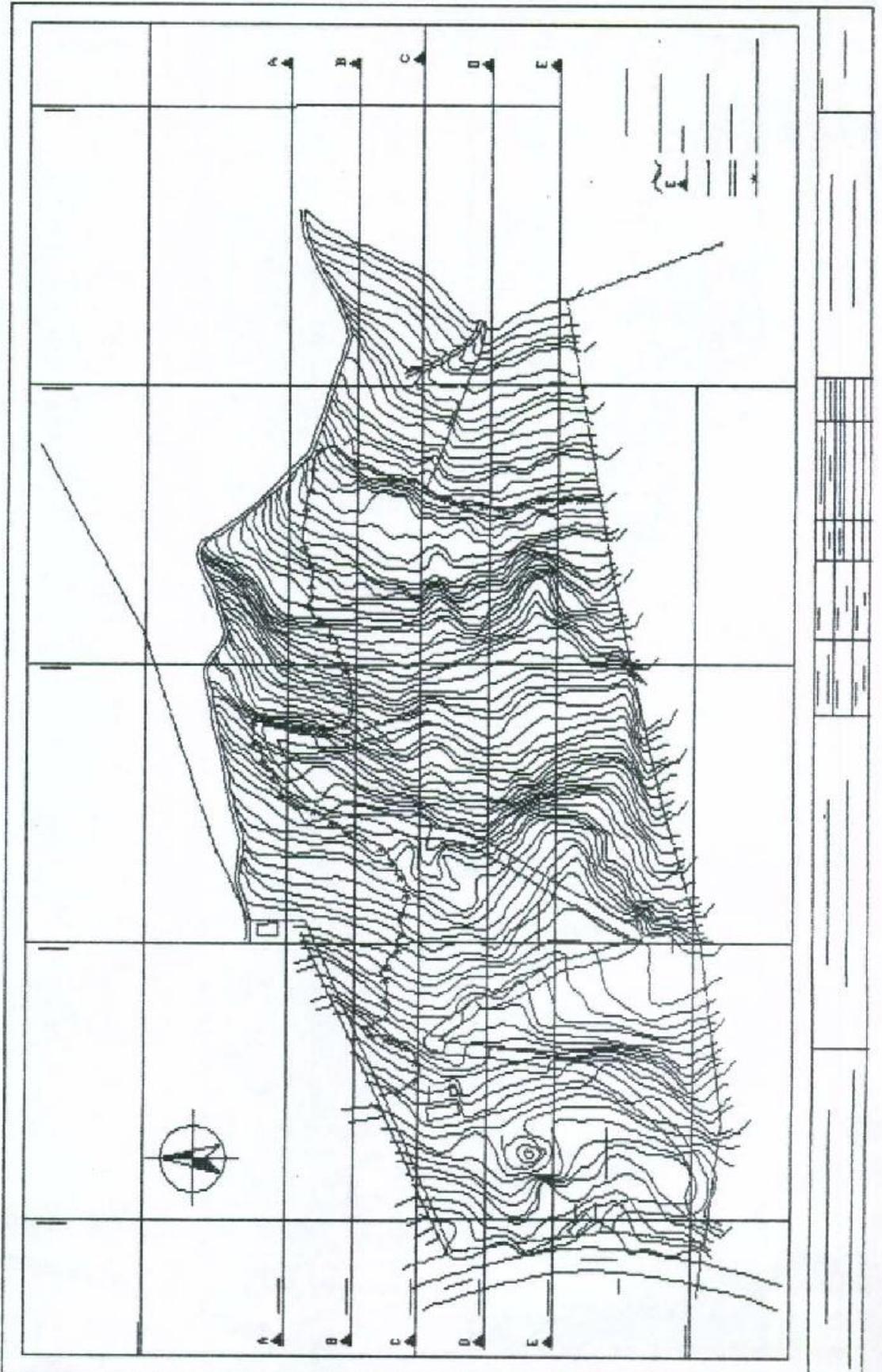
COTA (m.s.n.m.)	TERRAZA No	ANCHO(m)	LONG.(m)	AREA(m ²)
2575	1	35	75	2570
2595	2	35	93	3255
2615	3	30	95	2860
2640	4	35	105	3675
2665	5	20	120	2400
2690	6	15	120	1800
	TOTAL	AREA	(m ²)	16560

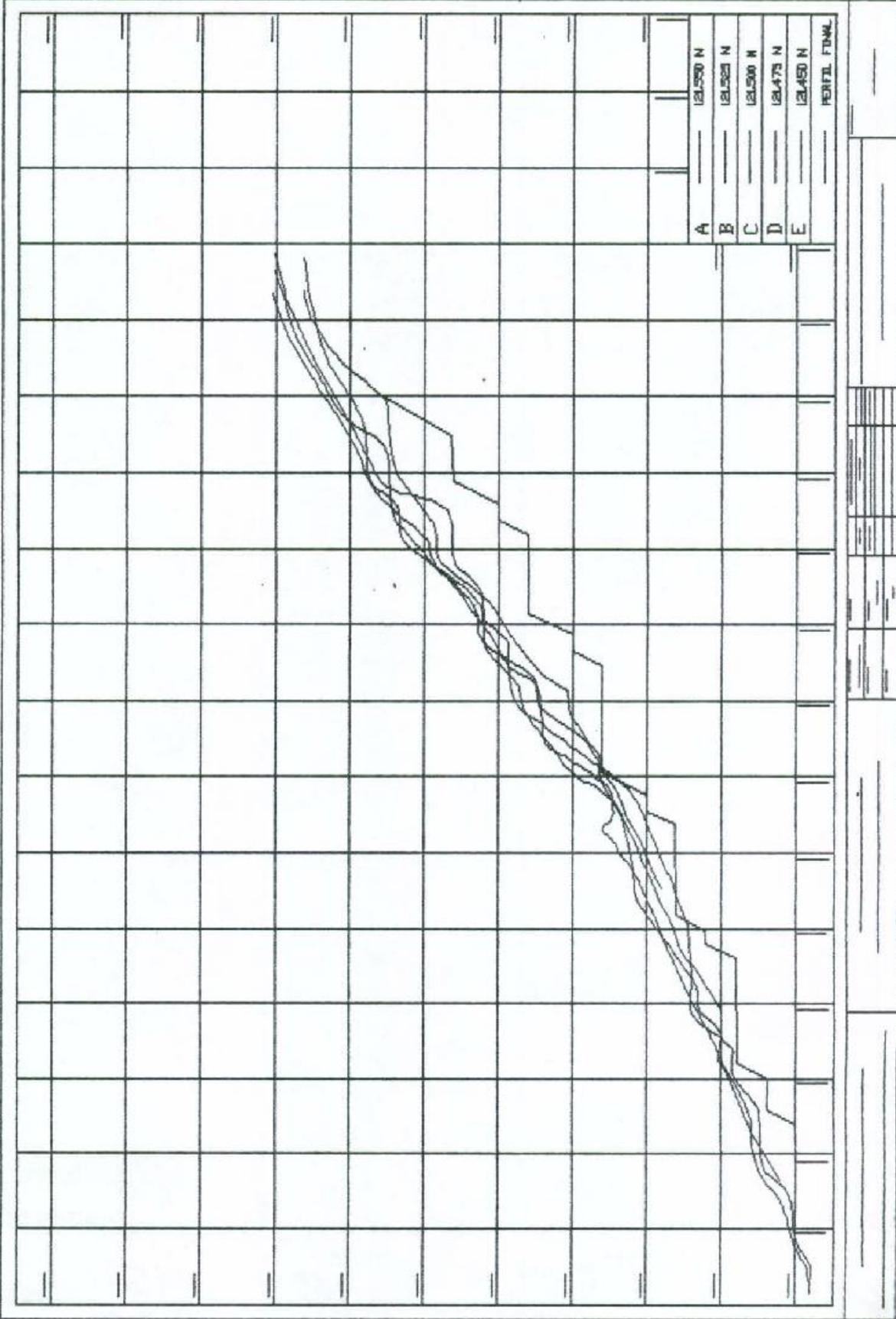
4.2.2. Drenaje y manejo de aguas.

De manera general, este ítem se relaciona con el manejo de aguas durante explotación y la determinación de sistemas de drenaje definitivos. En el primer caso el

manejo se plantea con sistemas de drenaje superficial por medio de cunetas con entrega al sistema de drenaje natural que lo conforma la quebrada del costado norte, esto implica la ejecución de este tipo de obra de manera metódica y permanente, lo cual es posible, dado que existe una continua operación.

Para el caso de los manejos y drenaje definitivos se desarrollan con sistemas permanentes conformados por estructuras hidráulicas en concreto tales como cunetas y canales escalonados, estructuras de disipación y entrega, posiblemente sistemas de subdrenaje. La proyección y construcción definitivas se elabora con base en la conformación final que se defina para cada nivel tanto de terrazas como de los correspondientes accesos.





4.2.3. Recuperación Ecológica y Ambiental.

Actividad a desarrollar por medio de la implantación de vegetación en terrenos donde no existen suelos y el material actual es inerte; este tipo de obra es aplicable tanto a zonas de alta pendiente como a terrenos ondulados y planos. Para lograr este objetivo, deberán mantenerse adecuadas condiciones de drenaje de las bermas y taludes definitivos durante el proceso de establecimiento de la vegetación, complementando con obras de fácil ejecución tales como construcción de terracetas, fajinas, zanjas de coronación.

Las obras de recuperación geomorfológica tal y como se tienen proyectadas, se caracterizan por modificar la estructura orgánica superficial (capa vegetal que cubre el suelo y vegetación que la protege), así mismo, y de acuerdo con el desarrollo geométrico de la cantera, se modifica la topografía, mientras que sobre los drenajes naturales se minimiza el impacto debido a posibles interferencias. Con la reforestación y revegetalización se atiende a los aspectos de paisajismo, así como la de mitigar problemas de estabilidad.

El plan de recuperación morfológica se complementa con la rehabilitación vegetal, teniendo como objeto que tanto las obras diseñadas y propuestas, así como la conformación definitiva que se plantea para el terreno, se puedan mantener mediante una cobertura que

las proteja y estabilice. Igualmente, mediante las obras de recuperación morfológica y ecológica, se busca disminuir el impacto visual causado por el deterioro paisajístico, el cual se considera como severo dado que la localización del área de estudio permite que sea visible fácilmente desde el norte-sur y occidente de la ciudad.

La rehabilitación vegetal solamente se puede llevar a cabo una vez se haya conformado el terreno en forma definitiva y se haya ejecutado las obras de ingeniería propuestas. Sin embargo, el hecho de tener un desarrollo proyectado y materializado en planos, permite realizar actividades de reforestación por partes, es decir que a medida que haya conformación definitiva de secciones, se puede iniciar de inmediato las actividades de revegetalización. Estas obras de reforestación son complementarias en sí, a las diferentes obras de ingeniería (terrazas, bermas, cunetas, desarenadores, vías, alcantarillas, etc.), con las cuales se debe formar un conjunto estable y funcional bajo el concepto de recuperación geomorfológica.

Para la revegetalización del terreno se presentan entre otros, los siguientes sistemas:

- *. Implantes de vegetación.
- *. Empradización con cespiones.

*. Inducción de la regeneración natural.

*. Reforestación.

1. Implantes de vegetación.

Este sistema se deberá emplear para las zonas o taludes de grandes pendientes, donde la empedización con cespedones no garantice su prendimiento. Consiste en hacer pequeñas perforaciones en los taludes, en forma de cuadrícula de 20 a 30 cms y de 30 a 40 cms entre plántulas, para luego plantar la vegetación más rústica del lugar, tales como kikuyo, mata ratón, etc. Sacadas en forma de cespedones pequeños que tengan raíces y tierra, para luego recubrirlas con tierra negra vegetal abonada. también se puede utilizar material producido en vivero como kikuyo, laurel de cera, retamo, etc.

2. Empradización con cespedones.

Este sistema se deberá emplear en aquellas zonas con taludes de 45º o menos. Consiste en adicionar una capa delgada de 5 cms de tierra negra vegetal, mezclada con abono orgánico, en el terreno recuperado y luego cubrirlo con cespedones de pasto, kikuyo, cortados con anticipación en cuadros de 1 m², buscando que las raíces entren en contacto directo con el suelo. Otro sistema de cespedones es el uso de geomallas sintéticas, estableciendo previamente un enraizamiento y colocando este material debidamente protegido con la geomalla.

3. Inducción de la regeneración vegetal.

Este sistema se utiliza en terrenos de pendientes muy suaves o en terrenos planos; consiste en mezclar semillas de pasto que se adapten al lugar como el Ray Grass inglés con semillas de la región (chilco, rétamo, etc.) sembradas en surcos muy superficiales, aflojando el suelo y recubriéndolo con una capa delgada de tierra negra vegetal, previamente abonada. También se puede sembrar la semilla esparciéndola uniformemente en el suelo mezclada con aserrín o cascarín de arroz cubriéndola con una capa delgada de tierra negra abonada.

4. Reforestación.

Consiste en la siembra de especies arbóreas y arbustivas ojala de raíces poco profundas, tanto nativas como foráneas y que se adapten al lugar, tales como acacias japonesas o negra, urapanes, pinos y eventualmente eucaliptus. Esta reforestación debe hacerse en fajas de sur a norte a diferentes niveles, 3 niveles por lo menos, para disminuir el impacto visual y sirva a manera de barrera rompevientos. Para un primer nivel se utiliza arbustos de especies nativas (el laurel, el chilco, etc.) empezando de occidente a oriente. Un segundo nivel se puede sembrar a 2 metros del primero hacia el oriente y compuesto por acacias, urapanes, etc. Un tercer nivel de árboles de gran altura, hacia el oriente, como los eucaliptos.

Esta recuperación ecológica y ambiental es una labor lenta que deberá realizarse a medida que avancen los trabajos de conformación y recuperación, por sectores de dimensiones adecuadas. Estas actividades deben programarse para ser iniciadas en época de invierno.

4.3. CANTIDADES DE MATERIALES.

Con base en el replanteamiento del diseño geométrico de la cantera, se relacionan las siguientes cantidades totales de movimiento de tierras, las cuales se describinan en descapote (capa vegetal y suelo arcilloso) en recebo y material rocoso, estas cantidades son medidas en banco.

COTAS(m.s.n.m.)	VOL.TOTAL(m3)	DESCAPOTE	RECEBO	ROCA
2575-2700	280.000	4800	248000	32000
2700-2785	51.000	4500	40000	11000
TOTALES.....	331.000	9300	288000	43000

Para esta nueva solución de recuperación del terreno, se espera un total de aproximadamente 331.000 m³, de material a remover, para llegar a la solución planteada de adecuación geomorfológica del predio. En esta cantidad total, esta incluido lo que corresponde a material estéril y el apto para ser empleado en la construcción.

Con base a lo observado en el sitio se han estimado los porcentajes de roca, variando entre el 15% al 25%; el espesor de capa vegetal es del orden de 0.50 metros y el estrato arcilloso es del orden de 0.70 metros.

4.4. PLAN GENERAL DE EXPLOTACION.

Se describe de manera general las actividades básicas a ser desarrolladas por el contratista, teniendo como referencia esta nueva solución geométrica de la zona de interés, en la cual se han reducido considerablemente las cantidades de material y consecuentemente el frente de trabajo también ha sido apreciablemente reducido.

Primeramente se plantea una duración total de aproximadamente 3 años de actividad extractiva en la cantera, la cual se determina con base en un rendimiento efectivo de 40 m³/hora y una jornada diaria de 9 horas, determinándose una producción del orden de 360 m³/día, para un total de 331.000 m³ de material a extraer y una dedicación de 325 días/año.

Seguidamente se plantea la necesidad de equipo mínimo requerido para operar con seguridad y eficiencia el frente de trabajo, siendo necesario la disponibilidad de retroexcavadoras y volquetas. En la medida que se vaya llegando a las cotas definitivas, se requerirá el empleo de bulldozeros. Especial énfasis se deberá dar al manejo de la piedra y los sobretamaños caso en el cual es

imprescindible el uso de polvora y/o explosivos de baja velocidad, que permita un fracturamiento de la roca, sin que cauce grandes voladuras; complementariamente se deberá emplear martillos y compresores; para salida comercial del material rocoso, se deberá emplear sistemas de trituración primaria y secundaria.

A continuación se plantean aspectos técnicos que deberán ser considerados para lograr un proceso de extracción en condiciones seguras y que garanticen la estabilidad en los frentes de trabajo y se minimice el impacto negativo sobre los predios vecinos. Estos aspectos se relacionan con el establecimiento de sistemas de manejo de aguas, obras temporales de contención y manejo del material estéril. Para el manejo de aguas se deberán implementar obras de drenaje por medio de cunetas, con adecuados sistemas de entrega. Desarrollar obras de contención mediante el empleo de materiales del sitio, con base en enrocados de protección y rellenos o diques con material seleccionado. El manejo de material estéril implica la selección de áreas previamente localizadas y ubicadas para facilitar su reutilización en la protección y revegetalización de taludes.

4.5. PLAN GENERAL DE OPERACION.

El plan de Operación consiste en el manejo y control de excavaciones a medida que se avance en la recuperación

morfológica, en la aplicación del plan de protección de dicha zona y por último el plan de control sobre la estabilidad de taludes tanto de carácter temporal como definitivos.

Se utilizará el método de remoción mecánica con retroexcavadoras, bulldozers, partiendo de las partes superiores hacia abajo, recogiendo y disponiendo los materiales en el patio inferior. Como principio general se mantendrá un plano inclinado con escalones y bermas generando en todo el proceso una conformación de taludes estables.

Ocasionalmente es conveniente realizar la excavación de abajo hacia arriba, siempre y cuando no se produzca desplazamiento de la pata del talud y se evite la desestabilización del mismo. Además se deben tomar las correspondientes medidas de seguridad industrial. En general todo proceso de excavación será dirigido y controlado por un profesional competente.

De acuerdo con el diseño geométrico del proyecto, se busca llegar a la cota 2750 m.s.n.m., y de coordenada Este 105800 aproximadamente, cota a partir de la cual se comienza la localización de los demás taludes proyectados, así como de cada una de las bancadas. Con este criterio y procedimiento se ha venido desarrollando la obra, realizando controles topográficos preliminares con altímetro, cinta y jalón. En la forma como se

determinen cotas de proyecto, se aplicará un control topográfico detallado con distanciómetro.

De acuerdo a los lineamientos del proyecto y al llegar al punto de localización anteriormente citado, se iniciará el control al movimiento de corte de material; para ello se establecerán puntos de referencia convenientemente localizados en cada uno de los frentes de trabajo materializados con mojones de madera o de concreto, según sea el caso, con el objeto de medir los posibles desplazamientos de la masa, antes, durante y después de las excavaciones pudiéndose corregir a tiempo cualquier inestabilidad que pueda ocurrir. Con este sistema se facilita la localización espacial de las bermas y taludes tanto en planta como en altura, permitiendo que el desarrollo de la obra se haga en forma concreta y exacta.

Este sistema de control no solo permite al recuperador desarrollar su labor en forma eficiente, sino que facilita a las autoridades el poder verificar los trabajos de recuperación morfológica y la forma como se desarrollan.

Es de anotar y recalcar que el plan de operación que se tiene es el de realizar la labor de arriba hacia abajo, iniciando la recuperación morfológica desde la cota 2750 m.s.n.m., con coordenada E 105800, sin olvidar las obras de control de riesgos que se deban realizar en

el costado nor-occidental de la cantera a la altura de las cotas 2640 - 2680 m.s.n.m., aproximadamente.

Protección: a medida que se vaya ejecutando la recuperación morfológica, las superficies finales se protegerán con vegetación del tipo de cespedones y/o con especies nativas y arbustos de raíces poco profundas.

Para complementar este plan se adjunta el cronograma de trabajo cuyo avance hasta la presente es de 5 meses; se objeta los pares intempestivos de la obra, no solo por las pérdidas económicas que ocasiona sino porque se deja la obra en riesgo inminente de generar derrumbes por falta de control en el drenaje y sobre todo, por la existencia de gran cantidad de material suelto en el predio.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

* Con base en la inspección de la cantera y de acuerdo al estado actual, se determinan aspectos geomorfológicos y de estabilidad que la catalogan como de alto riesgo, en la generación de derrumbes, ocasionados principalmente por la presencia de material suelto y el establecimiento de taludes temporales empinados, a lo anterior se agrega sectores en donde aflora material rocoso totalmente fracturado.

* También se detectan zonas de alto riesgo por presencia de sobretamaños rocosos, para los cuales se recomienda un manejo especial, bien sea mediante el establecimiento de áreas para almacenamiento o generando barreras de contención, estas soluciones serán de carácter temporal, ya que la solución definitiva implica el fracturamiento de la roca por medios mecánicos (martillo, compresores) y el uso de explosivos de baja velocidad, manejados de tal manera que no ocasionen voladuras; esta operación es de factible ejecución mediante el uso y el adecuado manejo de explosivos especiales, correctamente diseñados y operados.

* Con base al estudio inicial, presentado en Mayo de 1993, se determina que con el presente replanteamiento se desarrolló la cantera hasta la cota 2690' m.s.n.m., lo que implica que se respete la cota de servicio (2700m.s.n.m.) además de que se logra una importante disminución del

CRONOGRAMA DE RECUPERACION MORFOLOGICA Y ECOLOGICA

CANTERA LA CABAÑA Y CABAÑITA

(Expediente C-#233)

CARRERA 7a. por CALLE 215 (Km 10.5)

FECHA : JUNIO - 1.994

A C T I V I D A D E S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRIMER AÑO	H E S E S											
Construcción, adecuación y conformación de vías de acceso	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX				XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX			XXXXX		
Construcción de Campamento Oficinas, Tallenes y Zone de parqueo	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX			XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX						
Construcción de Obras de control de aguas y sedimentos	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX			XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX			XXXXX		
Construcción y Conformación del patio de la Terraza #3 Cota 2615	XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX			XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX					XXXXXXXXXXXXXX	
Demolición y limpieza de Rocas sueltas entre Cra 7a y terraza #3 (Cota 2615 y Cordenada 105.565 E)			XXXXXXXXXXXXXX									
Tala y Corte de Arboles, Descapote y limpieza maleza y grama	XXXXXXXXXXXXXX					XXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXX			XXXXX		

00003030

CRONOGRAMA DE RECUPERACION MORFOLOGICA Y ECOLOGICA
 CANTERA LA CABAÑA Y CABAÑITA
 (Expediente C- 233)
 CARRERA 7a. por CALLE 215 (Km. 10.5)

FECHA: JUNIO - 1994

ACTIVIDADES	M E S E S												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PRIMER AÑO													
Descapote capa vegetal y arcilloso	XXXXXXXXXXXXXX					XXXXXXXXXX				XXXXXX			
Excavación material de pres tamo en banco Terraza #5 Cota 2665	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX												
Excavación material de pres tamo en banco Terraza #6 Cota 2690													
Excavación material de pres tamo en Banco Talud Oriental entre Cota 2750-2690.													
Mantenimiento y Limpieza Obras de Control de aguas y Sedimentos			XXXXXX										
Recuperación Ecologica. Protección talud Oriental entre cota 2750 - 2590						XXXXXX				XXXXXX			

000031

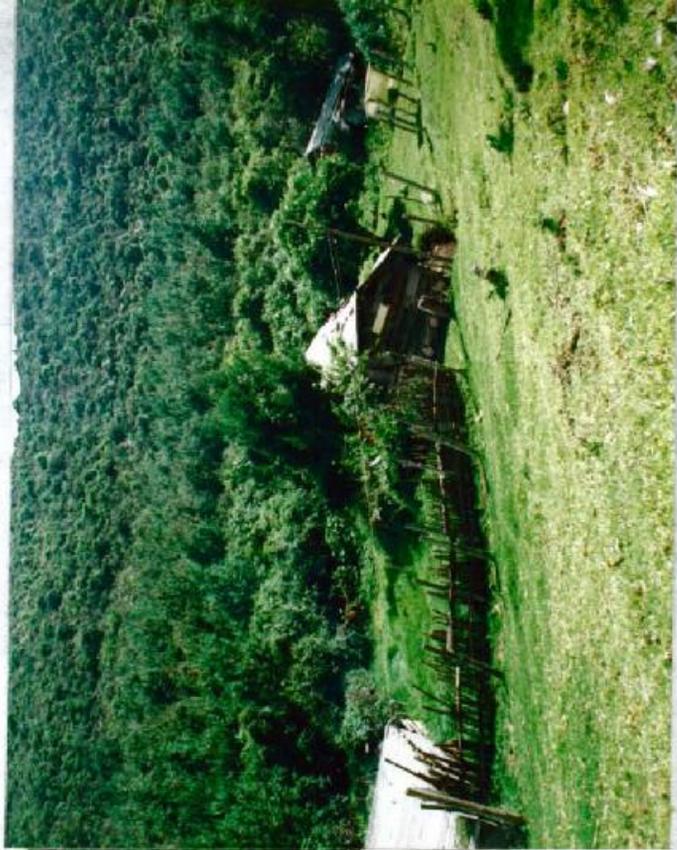
XXXXXX

material a extraer, el cual se estima en un total de 331.000 m³, lo que representa una reducción del 450%, con relación al valor inicialmente calculado.

* Con base en la reglamentación existente (acuerdo 6/90 y decretos reglamentarios), la zona de estudio comprendería 3 sectores o zonas de manejo, limitadas por las cotas, según se relaciona a continuación:

TIPO DE ZONA	COTAS	USOS PRINCIPALES	AREA (Has)
Suburbana de transición	2570-2700	Institucional, recreativo pasivo, residencial especial.	3.6
Suburbana de preservación	2700-2800	Forestal recreativo pasivo	3.4
De reserva forestal y ecológica	2800-3100	Reserva	22.2

Del cuadro anterior se observa que la zona catalogada de reserva forestal y ecológica, representa el 76% del área total, la sub-urbana de preservación representa el 13%, mientras que la sub-urbana de transición solo representa el 11%; siendo esta la zona motivo de la recuperación geomorfológica.



Vivienda Costado Nor-occidental.

000033

35

000034 36



REPUBLICA DE COLOMBIA
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA



Bogotá, D. E. 02 de abril de 19 91

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

DIVISION DE ESTUDIOS

PROGRAMA DE RECUPERACION DE CANTERAS

LICENCIA N° 0127

Cantera La Cabaña, - La Cabañita.
Ubicación Costado Oriental de la Carretera Central del Norte Km.10.5 Municipio Usaquén
Propietario Edgar Gustavo Riveros Rivera.
Responsable Proyecto Edgar Gustavo Riveros Rivera.

Se concede licencia para La Recuperación Morfológica y Ecológica de los terrenos de la cantera.-

OBSERVACIONES La presente licencia es valida por dos (2) años contados a partir de la fecha de su expedición.-

Los trabajos presentados en el Proyecto de Recuperación y que constituyen base de esta licencia, deben ser ejecutados según el programa autorizado y, la División de Estudios controlará el desarrollo del mismo, las modificaciones y ajustes serán autorizados previamente. El incumplimiento del plan de trabajo dará lugar a la suspensión inmediata de la Licencia y el cierre total de los trabajos y se hará efectiva la póliza de garantía.

JAI ME NUREZ PEREZ
SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS BOGOTA D

ALVARO GUACANEME ROJAS
DIRECTOR DIVISION ESTUDIOS

37

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA. D. C.
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS



ACTA DE COMPROMISO No. 1

En la Secretaría de Obras Públicas de Santafé de Bogotá, D.C. - Dirección de Estudios y Diseños, se reunieron los siguientes señores: ROGER PARRA BUENO, identificado con la C.C. #19'125.536 de Bogotá, quien obra como representante legal de los Propietarios de la Cantera denominada " La Cabaña - La Cabañita ", ubicada en la Carretera-Central del Norte (Cra. 7a.), kilómetro 10.5, Jurisdicción de la Alcaldía Menor de Usaquén, el Dr. HUMBERTO CAMARGO RINCON, con C.C. # 9'518.251 de Sogamoso, en calidad de Alcalde Menor de la Zona No. 1 de Usaquén, el Geólogo FRANCISCO RUBIO con C.C. # 79'380.157 de Bogotá, en calidad de Geólogo de la División de Estudios y Diseños y el Ingeniero ALVARO ENRIQUE VELASCO CERON con C.C. # 10'522.208 de Popayán, como Director de la División de Estudios y Diseños de la Secretaría de Obras Públicas de Santafé de Bogotá, D.C., con el propósito de fijarse las siguientes actividades que serán desarrolladas por la Cantera La Cabaña - La Cabañita.-

- 1) Se abrirá una bitácora la cual será foliada y llevará los sellos de la Secretaría de Obras Públicas D.C. - División de Estudios y Diseños y estará a disposición en la Cantera en mención de las autoridades competentes en el manejo de la industria extractiva. Se anotarán las novedades en el retrazo o avance de obra respecto a la recuperación geomorfológica y ecológica.
- 2) Se construirán y adecuarán las vías de acceso y las auxiliares con sus respectivas obras de protección y se le hará mantenimiento periódico.

Pasa....

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA, D. C.
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS



2.- Acta de Compromiso No. _____

3) Se construirán y adecuarán los patios de cargue y parqueo así mismo, se construirá el campamento y zona de talleres.

4) Se harán las obras de control de aguas y sedimentos como son :

Cuneta en la corona del talud - 180 metros aproximadamente.

Cuneta a los lados de la vía de acceso - 220 metros aproximadamente.

Cuneta para los desagues de los patios - 80 metros aproximadamente.

Longitud total de cunetas 480 metros aproximadamente.

Pendiente mínima de las cunetas - Tres por ciento (3%).

Ancho de cunetas - variables de 0.50 metros á 1.00 metros.

Profundidad cunetas - Variable de 0.50 metros á 1.00 metros.

Construcción del desarenador cota 2.685, con un área de 60 metros - cuadrados.

La zona que comprende las terrazas # 1 y # 2 con sus respectivos taludes solo se ejecutará demolición y retiro de rocas en forma de - piedra media zonga ó rajón. En esta zona es donde se construirá el desarenador.

El tramo de la Carrera Séptima (7a.) frente a la Cantera debe estar limpio de sedimentos, lo mismo que las cunetas y obras de drenajes.

5) Las obras de Recuperación Morfológica se ejecutarán de arriba hacia abajo para no desestabilizar el talud.

6) Excavación y descapote de capa vegetal y arcillosa en las zonas de las terrazas #3, #4 y #5 de acuerdo al plano No. PL - RM - 02.

Pasa....

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA, D. C.
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS



3.- Acta de Compromiso No. _____

- 7) Excavación material de préstamo en banco Terraza # 3 cota 2.615 de acuerdo al plano No. PL-RM-02.
- 8) Excavación material de préstamo en banco terraza # 4 cota 2.635 de acuerdo al plano No. PL-RM-02.
- 9) Excavación material de préstamo en banco terraza # 5 cota 2.635 de acuerdo al plano No. PL-RM-02.

Estas terrazas que se empiezan a conformar serán etapas preliminares debido a que su conformación total ó sea a nivel de proyecto - definitivo se hará de acuerdo a los cronogramas de los próximos - años.

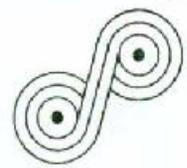
- 10) El mantenimiento y la limpieza de las obras de control de aguas y sedimentos debe ser periódico.
- 11) Las obras ecológicas no se iniciarán en esta primera etapa hasta - tanto las diferentes terrazas esten a nivel de cota de acuerdo al plano de disposición final del terreno No. PL-MR-02.

Las obras que se enumeran en esta acta de compromiso se ejecutarán en un (1) año de acuerdo a cronograma de trabajo adjunto.

- 12) El incumplimiento injustificado en el programa propuesto por la - cantera de la referencia, en el cronograma enviado a la Secretaría de Obras Públicas D.C., ameritará que la autoridad competente (Al - caldía Menor de Usaquén), tome las medidas legales pertinentes.

Pasa....

ALCALDIA MAYOR DE SANTA FE DE BOGOTA, D. C.
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS



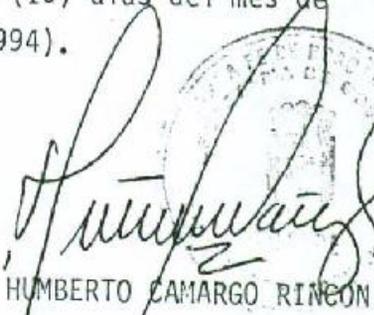
4.- Acta de Compromiso No. _____

13) Así mismo, se continuará con el trámite de la respectiva licencia de recuperación morfológica y ecológica ante la Secretaría de Obras Públicas de Santafé de Bogotá, D.C.

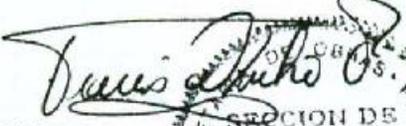
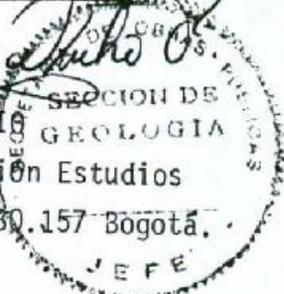
En constancia se firma por los que en ella intervinieron, en la Ciudad de Santafé de Bogotá, D.C., a los quince (15) días del mes de Junio de mil novecientos noventa y cuatro (1994).

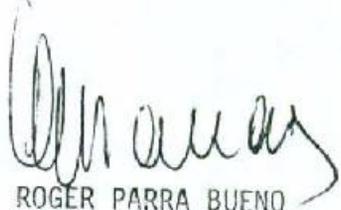


ALVARO ENRIQUE VELASCO CACERON
Director Div. Estudios y Diseños
C.C. No. 10'522.208 de Popayán.



HUMBERTO CAMARGO RINCON
Alcalde Zona 1 Usaquén
C.C. No. 9'518.251 Sogamoso.



FRANCISCO RUBIO
Geólogo División Estudios
C.C. No. 79'380.157 Bogotá.


ROGER PARRA BUENO
Representante Legal Propietario
C.C. No. 19'125.536 Bogotá.

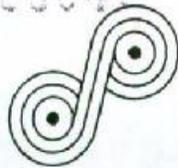


ACTA DE COMPROMISO No. 002

En la Cantera la Cabaña, sobre la carretera del Norte Km.10.5, se reunieron las siguientes personas: El Ingeniero Marcelo Gutiérrez, como responsable de la recuperación de la cantera; el Edil José Agapito Tapias, como representante de la Comisión Canteras - Localidad Usaquén; la doctora Gloria Inés Bernal, como Coordinadora del D.A.M.A.; la Presidenta de la J.A.C. barrio Torca y el Geólogo Francisco O. Rubio Parada, Jefe Sección Geología de la S.O.P. D.C., con el propósito de fijarse las siguientes actividades, que serán desarrolladas por la Cantera la Cabaña - la Cabañita:

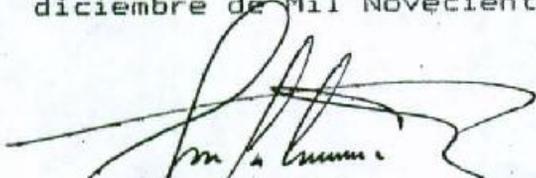
1. Se hace necesario que el responsable de la recuperación implemente un Plan de Contingencia y Prevención, que contenga las siguientes actividades:
 - a. Establecer e identificar los posibles riesgos que se puedan causar por los trabajos realizados.
 - b. Diseñar e implementar las medidas correctivas y preventivas para eliminar dicho riesgo.
 - c. Implementar y diseñar el manual de seguridad Industrial, dicho plan debe ser presentado a más tardar el dieciseis (16) de diciembre del presente año y aprobado por la S.O.P.
2. Limpiar y retirar del talud Norte las piedras y bloques sueltos, con un plazo de treinta (30) días hábiles, cumplido dicho plazo, la Secretaría aceptará estos trabajos.
3. Se autorizan los trabajos en la parte sur-oriental, con el fin de que la retroexcavadora tenga acceso a dicho talud para retirar los bloques sueltos.
4. Realizar un jarrillón de protección en el talud norte con el fin de proteger el sector bajo y viviendas, de posibles caídas de bloques.
5. El incumplimiento injustificado en el programa propuesto por la cantera de la referencia, ameritará que la autoridad competente ordene a la Alcaldía Local de Usaquén, tomar las medidas pertinentes.

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA, D. C.
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS



- 2 -

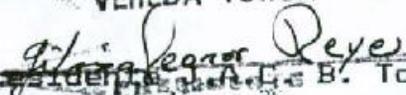
En constancia se firma por los que en ella intervinieron, en la ciudad de Santafé de Bogotá, D.C., a los dos (2) días del mes de diciembre de Mil Novecientos Noventa y Cuatro (1994).

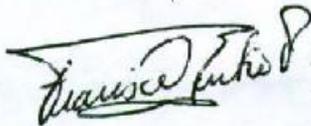

Ing. MARCELO GUTIERREZ


Edil. JOSE AGAPITO TAPIAS
COMISION CANTERAS


Dra. GLORIA INES BERNAL
DAMA



JUNTA ACCION COMUNAL
VEREDA TORCA

Presidente A. B. Torca



Geologo FRANCISCO ORLANDO RUBIO PARADA
S. O. P.



Santafé de Bogotá, Junio 1 de 1995.

Doctor

Bernardo Grau Arias

Director OPES.

Alcaldía Mayor de Santafé de Bogotá D.C.

Ciudad.

Ref.: Cantera La Cabaña. Cra 7ª calle 215 (km 10.5)

Cordial saludo.

Atendiendo a su oficio de Mayo 23 de 1995, se presenta y se hace entrega de la siguiente documentación:

- 1.- Estudio de Recuperación Morfológica de la cantera La Cabaña presentado a la Secretaría de Obras Públicas D.C., en Febrero de 1994, para revalidación de Licencia de Recuperación Morfológica y consta:
 - a.- 4 planos topográficos del terreno
 - b.- 1 plano de perfiles
 - c.- 1 plano de desarrollo geométrico-drenaje
 - d.- 2 planos de disposición final terreno
 - e.- Memoria del estudio

- 2.- Informe técnico con modificación del proyecto presentado en Febrero de 1994 a la S.O.P., que

consiste en acotamiento del mismo con disminución en el 450% en la excavación y cortes de bancada a solicitud de la S.O.P. y consta de:

- a.- 1 plano topográfico actualizado, elaborado en Abril de 1995.
- b.- 1 plano de perfiles actuales de Abril de 1995.
- c.- 1 plano de disposición final de Abril de 1995.
- d.- Informe técnico y memorias de la modificación realizada al primer proyecto que incluye el plan de recuperación morfológica y ecológica, el plan de operación y el cronograma de trabajo del primer año, según el cual se tiene un avance de solo 5 meses.

3.- Además se adjunta copia de la siguiente documentación:

- a.- Copia de la licencia de Recuperación Morfológica de Abril de 1991.
- b.- Copia acta de compromiso #1 de Junio 15 de 1994.
- c.- Copia acta de compromiso #2 de Dic 2 de 1994.

Se aprovecha la oportunidad para objetar los pares intempestivos porque son obras en donde se mueve gran cantidad de material el cual queda suelto y en donde las obras de control de agua, en la mayoría de los casos, también quedan interrumpidas, produciéndose un arrastre

importante de sedimentos, además de generar problemas de estabilidad.

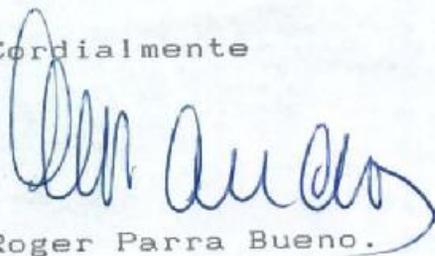
Se sugiere que se tomen políticas concretas en el desarrollo de esta labor y que sea UNA la entidad encargada de controlar y supervisar, además de que se den las soluciones a la mayor brevedad.

También se informa que este predio fue adquirido por Majorcol Ltda, en el año de 1992 y cuyo representante legal es el Dr. Roger Parra Bueno. El proyecto se ha modificado con un plan específico y solo se ha podido avanzar en los trabajos durante 5 meses.

El ingeniero encargado de la recuperación morfológica es el Dr. Marcelo Gutiérrez Tovar, de gran experiencia en este tipo de obras.

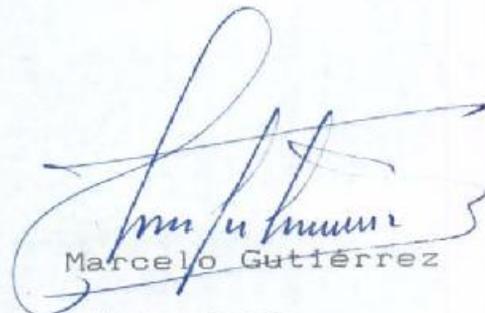
Estamos a su entera disposición para cualquier aclaración y/o complementación al proyecto y a las obras, para lo cual se pueden comunicar a la siguiente dirección: calle 101 A # 31-02 Bogotá, teléfonos 2560035, 6108781, 6228628.

Cordialmente



Roger Parra Bueno.

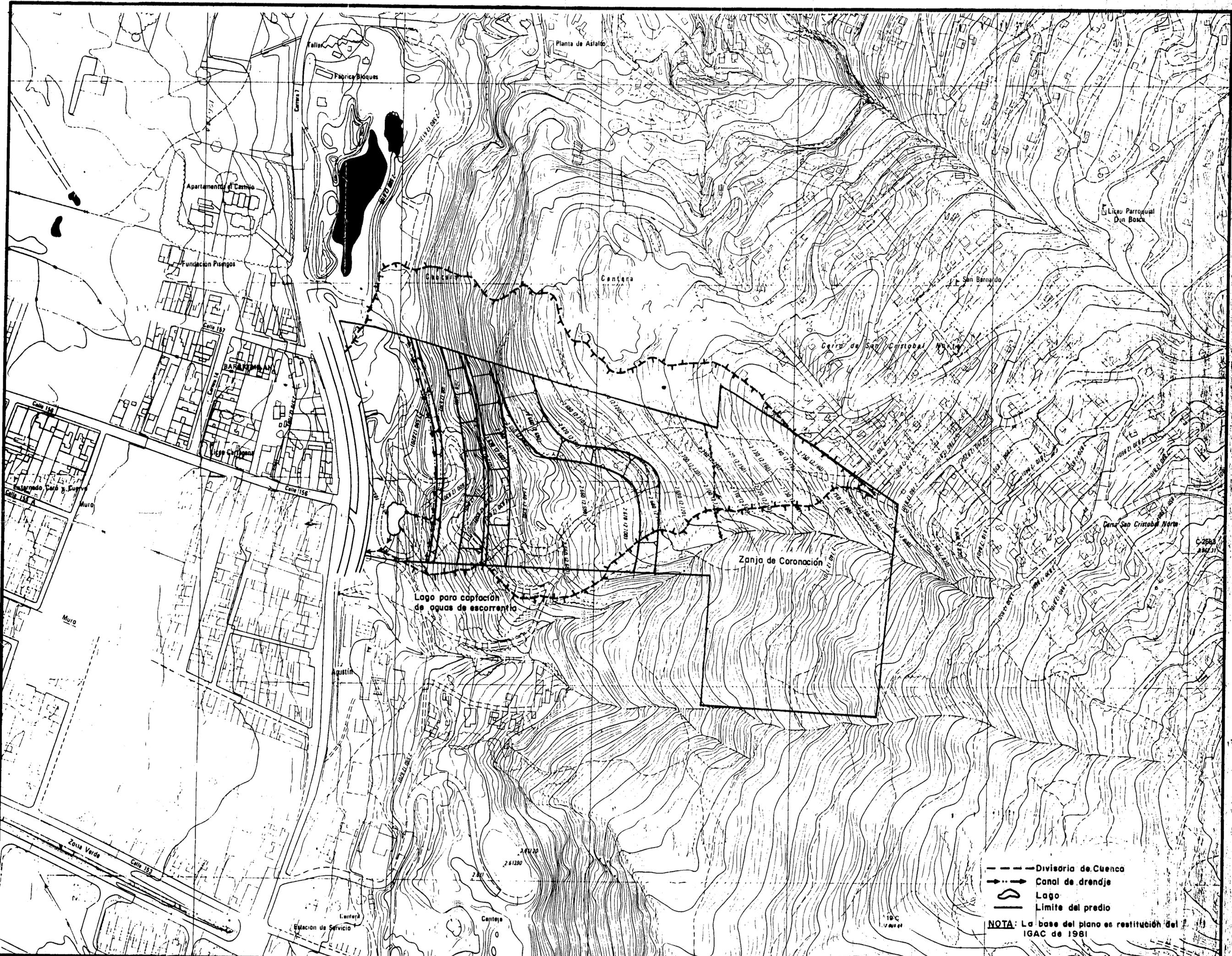
Representante Legal Majorcol Ltda.



Marcelo Gutiérrez

Ingeniero.

Bippter 6223011
cod 452



PLAN DE RECUPERACION MORFOLOGICA Y AMBIENTAL
 PARA PREVENCION DE EMERGENCIAS
CANTERA LOTE EL CERRO

BOCACOLINA S.A

OFICINA DE PREVENCION Y ATENCION
 DE EMERGENCIAS DE SANTA FE DE BOGOTA
O. P. E. S

LOCALIZACION DEL PREDIO
 MANEJO DE AGUAS DE ESCORRENTIA

ELABORO
 R. R. G
 DIBUJO
 D. R. A

REVISOR
 J. M. B
 REF.

ESCALA: 1:2.000
 FECHA: Julio 1.996

FIGURA
 1