

ESTUDIO
DE
IMPACTO
AMBIENTAL

23 de marzo

2016

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - Loteo LOMA DEL TIGRE.
Villa Berna. Valle de Calamuchita. Córdoba

I.- DATOS DEL PROPONENTE Y DEL RESPONSABLE PROFESIONAL.

1. Titular del Emprendimiento: Marcelo F. Ferrero, Marysabel Bianchetti, Daniel E. Rinaldi y Calos A. Rinaldi

2. Dirección: Paraje Loma de Tigre y Bañado. Pedanía Los Reartes. Dpto. Calamuchita – Provincia de Córdoba

3. Consultor Ambiental: Ingeniero Mgter. Fernando Ariel Cámara. Matrícula de Consultor 557.-

Domicilio del Consultor: Virgen de Guadalupe 4647. Barrio Solares de Santa María.- Córdoba.-

2

II.- DATOS DEL PROYECTO

a. **Denominación:** Loteo "Lomas del Tigre"

b. **Datos generales**

Propietarios: Marcelo F. Ferrero, Marysabel Bianchetti, Daniel E. Rinaldi y Calos A. Rinaldi

Identificación Catastral Provincial:

D: 12; Ped: 01; Pblo: 04; C. 01; S. 04; M: 057; P: 2524 – 3932

Coordenadas Lote:

Pto. A: 31° 54' 28,25" Sur
64° 39' 55,94" Oeste

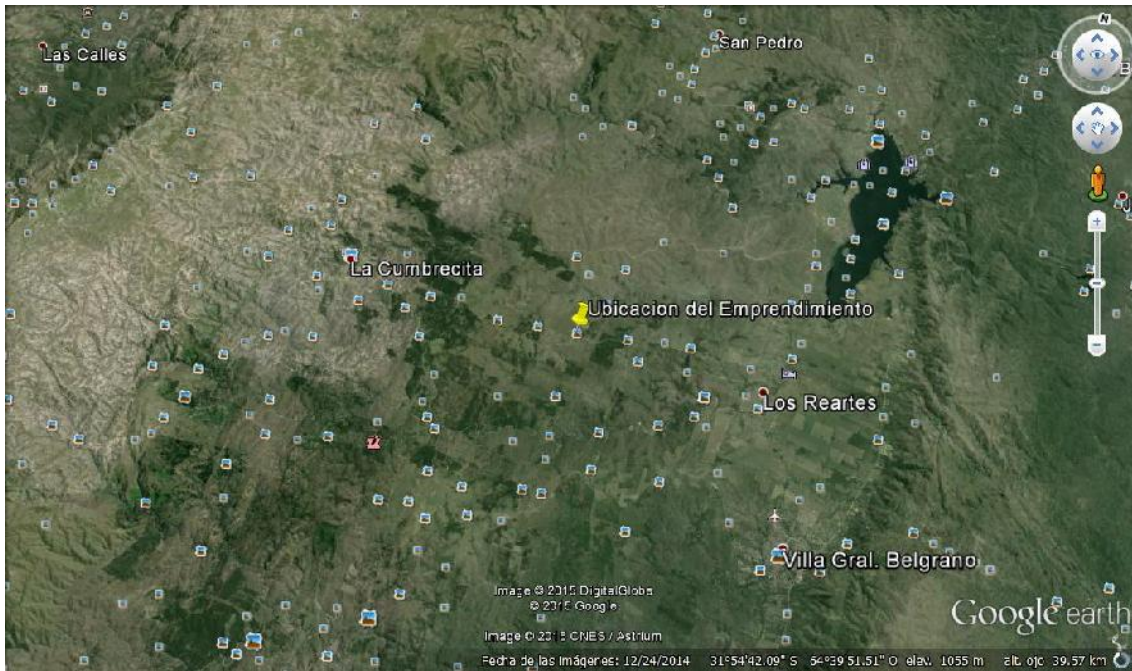
Pto. B: 31° 54' 39,15" Sur
64° 39' 49,88" Oeste

Pto. D: 31° 54' 43,15" Sur
64° 39' 53,86" Oeste

Pto. E: 31° 54' 39,10" Sur
64° 40' 13,12" Oeste



Localización del Proyecto



BAJO FE DE JURAMENTO declaro que los datos precedentemente consignados conforme al proyecto sujeto a consideración, son veraces y responden a la realidad de lo propuesto, razón por lo que asumo la total responsabilidad civil y penal por falsedad y/u omisión de los mismos

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto a desarrollar esta referido a un loteo en el Paraje Loma de Tigre y Bañado. Pedanía Los Reartes. Dpto. Calamuchita – Provincia de Córdoba.- Se proyecta la construcción de un Loteo consistente en 40 Lotes destinados a viviendas unifamiliares.-

El presente Informe Ambiental se elabora con el objeto de caracterizar, identificar y evaluar los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto denominado en adelante Loteo Lomas del Tigre. En la elaboración del presente estudio se tuvieron en cuenta los lineamientos y recomendaciones enunciadas en la Ley Provincial N°10208/14. El proyecto contempla una extensión de tierras de 11Has 9451 m², de las cuales se subdividirán en 40 lotes individuales para la concreción de viviendas unifamiliares. Teniendo en cuenta las características del sitio de emplazamiento del proyecto y su ubicación en donde se priorizará el respeto, la protección y el cuidado del medioambiente y sus recursos naturales, se deduce que éste, responde a un área factible como proyecto urbanístico. En cuanto a los predios colindantes, se puede decir que actualmente la zona se encuentra en una franca expansión, tanto en lo que respecta a urbanización de baja densidad como de emprendimientos recreativos y turísticos.-

Para la elaboración del presente estudio se realizó el análisis del sector de emplazamiento del proyecto; en el cual se relevaron las características de factores físicos, biológicos y perceptuales (Medio Natural) y los socioeconómicos y culturales (Medio Antrópico) que pudiesen ser afectados por las obras inherentes al proyecto. Luego de identificar las acciones que generará el proyecto en estudio y los factores involucrados, se procedió identificar los posibles impactos que la actividad fuese a generar. La ejecución del proyecto generará una serie de impactos positivos y negativos sobre el medio involucrado. Aquellos positivos más relevantes se relacionan con el cambio del uso del suelo y el beneficio socioeconómico local, ya que se generarán puestos de trabajo, llevando a un crecimiento económico-social de la zona de influencia. Los impactos negativos se relacionan principalmente con los movimientos de suelo, zanjeos e incremento de los niveles de ruidos, material particulados y emisiones gaseosas en el ambiente. Sin embargo, teniendo en cuenta las recomendaciones enunciadas en este IA, los impactos negativos serán mitigados, prevenidos y minimizados; cumpliendo de esta manera el principal objetivo del presente Informe.

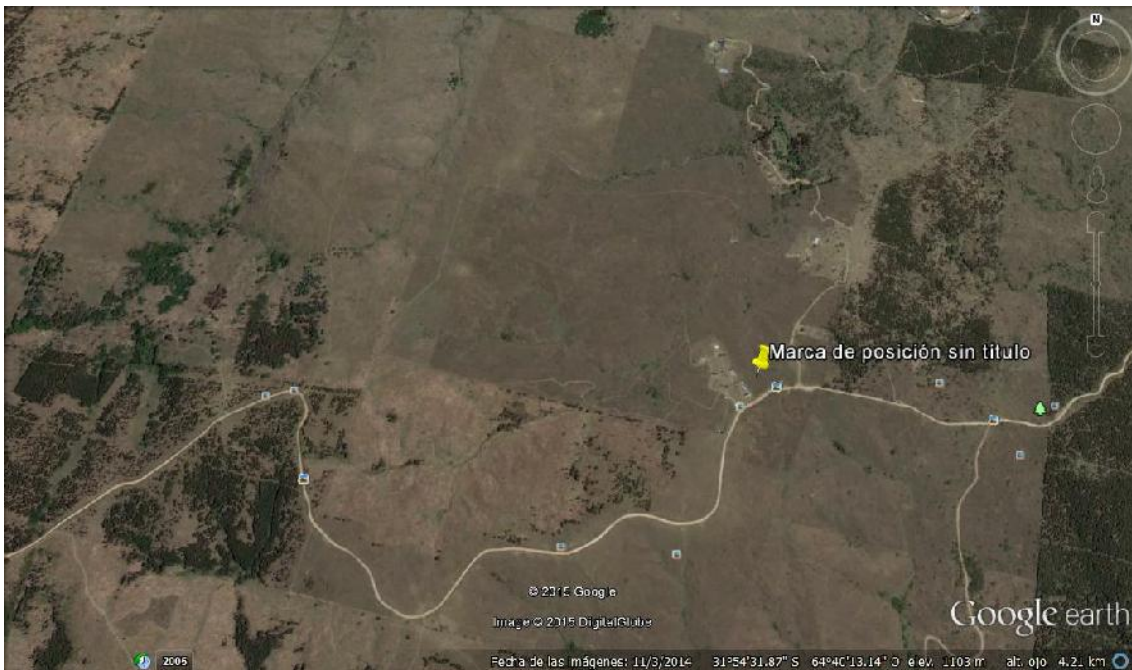
DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: **Lomas del Tigre**

Selección del lugar

Teniendo en cuenta las características del sitio de emplazamiento del proyecto, se deduce que éste responde a un área factible como zona turística, productiva y urbanística, desde los siguientes puntos de vista:

- El terreno se caracteriza por sus excelentes paisajes, su variada altimetría y la presencia de costas de los lagos, aumentando el valor turístico de una zona que actualmente se encuentra en desarrollo.
- Se presenta relativamente equidistante a distintas localidades que forman parte de la zona de la confluencia.



Descripción del Emprendimiento

El Emprendimiento plantea la sub división del terreno en 40 lotes de diferentes superficies a saber:

NUMERO DE LOTE	SUPERFICIE DE TERRENO
11	2914 m2
12	10.000m2
13	10.000 m2
14	2642,48 m2
15	3232,97 m2
16	2313,48 m2
17	2599,85 m2
18	2599,56 m2
19	2982,66 m2
20	700 m2
21	2525,5 m2
22	2521,94 m2
23	2545,89 m2
24	2631,42 m2
25	3013,76 m2
26	2420,16 m2
27	4109,64 m2
28	3310,52 m2
29	3495,4 m2
30	2834,46 m2
31	3988,12 m2
32	2905,76 m2
33	2083,36 m2
34	2448,04 m2
35	2314 m2
36	2000,26 m2
37	3491,66 m2
38	1683,94 m2
39	2085,83 m2
40	2467 m2
41	2204,71 m2
42	2744,48 m2
43	2744 m2
44	1710,97 m2
45	2392,51 m2
46	2642,93 m2
47	2343,2 m2
48	2000 m2
49	3672,86 m2
50	2097,34 m1
Total m2	11 Ha 9415 m2

ACCESOS Y CAMINOS

Al loteo en cuestión se accede por el camino a La Cumbrecita. El mismo se encuentra ubicado a 7,6 km de Villa Berna y a 8,8 Km de Los Reartes sobre el camino provincial que una estas dos localidades en el paraje Loma del Tigre y Bañado, Pedanía Los Reartes, Dpto. Calamuchita.-

Caracterización del Proyecto

8

Infraestructura

El loteo en cuestión tiene las siguientes características en cuanto a Infraestructura:

- **Accesos y calles internas:** la accesibilidad al Loteo es adecuada.
- **Diferentes Empresas de colectivos Inter Urbanos** cubren el servicio de transporte urbano de pasajeros en el Sector.
- **Servicio de Colecta de RSU:** La Municipalidad de La Cumbrecita realizará la colecta de los RSU.

Se estima la generación de Residuos en 08 kg/hab/día.

- **Energía eléctrica:** provista por la Cooperativa de Luz y Fuerza y Aguas corrientes de La Cumbrecita Limitada.
- **Fuente de agua:** provista por la Cooperativa de Luz y Fuerza y Aguas corrientes de La Cumbrecita Limitada.

Se estima un consumo promedio de Agua de 300 lts/lote/día. Es de esperar que en época invernal este consumo disminuya drásticamente por ausencia de moradores ocurriendo a la inversa en período de verano.

- **Efluentes cloacales:** Se ejecutara la Red Colectora Cloacal y Planta de Tratamiento de líquidos residuales cloacales oportunamente presentado y aprobado en la Secretaría de Recursos Hídricos de la Pcia. De Córdoba.
- **Escorrentías pluviales:** El manejo de las escorrentías se desarrollara de acuerdo al proyecto presentado oportunamente ante la Secretaría de Recursos Hídricos de la Pcia. De Córdoba. De allí se desprende que debido al gran tamaño de los lotes a generar y del bajo nivel de ocupación del terreno, los caudales a evacuar en el futuro loteo en sus puntos de salida presentan incrementos poco significativos

comparados en la actualidad bajo condiciones de uso de suelo natural, no cambiando de manera significativa el grado de afectación de los pobladores e infraestructura existente aguas abajo.-

Solicitudes de factibilidad y autorizaciones

Se detalla a continuación las factibilidades y autorizaciones obtenidas de los distintos organismos en función del área de incumbencia necesarios para el desarrollo y ejecución de la obra:

- ✓ Factibilidad de Uso del Suelo otorgado por la Comunidad Regional del Valle de Calamuchita
- ✓ Solicitud de factibilidad de Fuente de agua potable. Secretaria de Recursos Hídricos.
- ✓ Visación del Proyecto de Red Colectora Cloacal y Planta de Tratamiento de líquidos residuales cloacales. Secretaria de Recursos Hídricos.
- ✓ Cobertura del servicio de colecta de residuos, a cargo de la Municipalidad de la Cumbrecita.
- ✓ Factibilidad de Provisión de Energía Eléctrica otorgado por la Cooperativa de Luz y Fuerza y Aguas Corrientes de la Cumbrecita Limitada.-
- ✓ Información de **NO ENCOTRARSE** en zona de **BOSQUE NATIVO**, o sea **NO CATEGORIZADO** para la Ley 9814 de OBN.-

DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO NATURAL, SOCIOECONÓMICO Y POLITICO

Provincia de Córdoba

La Provincia de Córdoba tiene una población de 3.308.876 habitantes (según datos del Censo 2010) ocupando el segundo lugar a nivel nacional. La superficie de la provincia es de 165.321 km² (4,4% del total del país incluido el sector antártico), lo que la ubica en el quinto lugar. Está situada en la Región Centro, limitando al norte con la provincia de Catamarca y Santiago del Estero, al este con Santa Fe, al sureste con Buenos Aires, al sur con La Pampa, y al oeste con San Luis y La Rioja. Su capital es la Ciudad de Córdoba.

10

Está dividida en 26 departamentos.



Figura 1 – República Argentina – Ubicación de Provincia de Córdoba

Departamento Calamuchita

Longitud: 64°22'00" O

Latitud: 31°59'00" S

Altitud: 390 m (Sobre el nivel del mar)

Por su extensión representa el 2,81% del territorio provincial y aloja a tan sólo al 1,48% de la población de la Provincia de Córdoba, pero no obstante es muy renombrado por sus atractivos naturales, ya que contiene el paisaje de las Sierras de Córdoba en su máxima expresión, con la Sierra de Comechingones y las Cumbres de Achala culminante en el Cerro Champaquí el más elevado de la provincia; y el castillo de aguas que desciende de ellas, a través de numerosos ríos que han sido utilizados para la producción de energía eléctrica, formando los Embalses Los Molinos, Cerro Pelado, Río Tercero y Piedras Moras, que permiten la realización de actividades náuticas y pesca deportiva.

Su accesibilidad es buena, encontrándose comunicado con la capital provincial por dos rutas pavimentadas, la Ruta Nacional N° 36 y la ruta Provincial N° 5.

La población se distribuye en diez municipios, trece comunas y otras doce localidades sin organización política, siendo las mayores Embalse (15.000 habitantes) Santa Rosa (13.000 habitantes), y Villa General Belgrano (8.000 habitantes).



Figura 2 – Provincia de Córdoba – Ubicación del Departamento Calamuchita



Figura 3 – Departamento Calamuchita – Ubicación de las distintas localidades

Villa Berna

Villa Berna es una población del departamento Calamuchita, provincia de Córdoba, Argentina. La villa está ubicada en el camino que une Villa General Belgrano con La Cumbrecita.

Se accede desde Villa General Belgrano, por dos caminos. Uno de ripio de 23 km, pasando por Los Reartes y el otro asfaltado recientemente de 30 km por Atos Pampa. Ambos caminos se unen en Villa Berna, para continuar luego a La Cumbrecita.

Está a más de 1350 msnm y casi al pie del cerro Champaquí, tiene abundante vegetación arbórea (especialmente bosques de coníferas y caducifolias) y está surcado por los ríos Del Medio y Los Reartes.



Población

La población estable en Villa Berna ha tenido una variación significativa en los últimos años debido al perfil turístico que ha adquirido la zona del Valle de Calamuchita. Sin lugar a dudas dicha población se ve aumentada considerablemente en la época de veraneo o fines de semana largos.

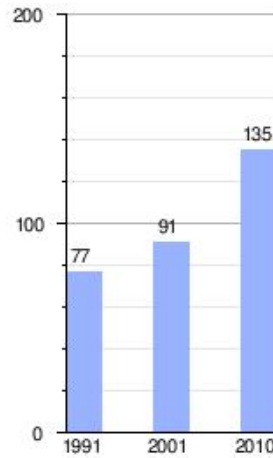


Figura 4- Gráfica de evolución demográfica de Villa Berna entre 1991 y 2010

Descripción ambiental de la región

El área de estudio abarca a escala regional, al Departamento Calamuchita, y a nivel local, un sector de la Pedanía Paraje Loma de Tigre y Bañado. Pedanía Los Reartes. Dpto. Calamuchita – Provincia de Córdoba. Se corresponde con la Región Natural denominada “Sierras del Sur”. Esta región cuenta con las diferentes **sub regiones** a saber:



Sierras Grandes: Situada paralelamente al Oeste de las Sierras Chicas, es el cordón de mayor extensión transversal, humedad y altura de las Sierras de Córdoba (Cerro Champaquí 2.790 metros snm y los Gigantes 2.374 metros snm). De litología compleja, en las partes bajas dominan rocas metamórficas (filitas, esquistos, gneis, anfibolitas y calizas) y en las partes más altas, las rocas graníticas.

La vertiente oriental está constituida por una serie de escalones de falla y la vertiente occidental es más angosta y muy escarpada. En la primera, la alteración del complejo

metamórfico es profunda, debido a una mayor humedad y a la presencia de planos de esquistosidad sub verticales que favorecen la penetración del agua. En la segunda, dominan suelos con muy poco desarrollo y abundante roca expuesta.

Sierras Chicas: Cordón orientado de norte a sur, comienza al Norte con la Sierra de Masa y termina al Sur con la Sierra de Las Peñas. Hacia el Oeste está limitado por los valles de Punilla y Calamuchita y al Este por un piedemonte con parcial cubierta fluvio eólica y la depresión periférica. Su extremo altitudinal es el Cerro Uritorco que alcanza los 1.950 metros snm.

Forma un complejo metamórfico y sedimentario que incluye algunas formas volcánicas. El área del complejo metamórfico (gneis, esquistos, anfibolitas y calizas), es muy escarpada, especialmente en la ladera occidental. Pero en la ladera oriental el relieve es más suave y la meteorización más profunda. Hacia el Norte dominan las rocas sedimentarias del Cretácico, areniscas y conglomerados con suelos calcáreos profundos (Sierras de Pajarillo, Copacabana y Masa). Hacia el Sur, una porción de las Sierras Chicas está constituida por afloramientos volcánicos de formas tabulares con suelos someros (área de Río Tercero).

La red de drenaje, bien definida, muestra un marcado control estructural. La región está atravesada por un conjunto de cursos que forman la cuenca de aporte de los ríos Suquía, Xanaes y Ctalamochita, cursos antecedentes que con amplias cuencas de aportes en las Sierras Grandes

Sierras Occidentales: Consisten en una serie muy compleja de formas escarpadas y muy colinadas, con dominio de rocas metamórficas (gneis, esquistos y filitas) en las sierras de Altautina, Pocho, Guasapampa, Serrezuela.

Dentro de este paisaje se destaca el complejo eruptivo de Pocho, con rocas volcánicas primarias y materiales volcánicos redepositados (tobas) donde se desarrollaron suelos algo más profundos.

Valles Intermontanos: Son valles longitudinales y transversales a la orientación general de los cordones serranos, que se sitúan entre las Sierras Occidentales y las Sierras Grandes (Valle de San Javier, de Nono, de Mina Clavero y de Salsacate) y

entre estas últimas y las Sierras Chicas (Punilla, Santa Ana, Calamuchita y La Cruz). San Javier, al pie del Champaqui y Sierra de Comechingones, es ampliamente abierto hacia la planicie de San Luis. Nono, presenta caracteres de "bolsón".

Salsacate, está ubicado entre el ramal norte de la Sierra Grande y la cadena de Guasapampa. Punilla, típico valle tectónico longitudinal, es el más importante por su actividad humana, tiene una longitud de 70 kilómetros y su punto más bajo es el Embalse San Roque, donde el río Suquía atraviesa las Sierras Chicas. Santa Ana, constituye una prolongación hacia el Sur del Valle de Punilla.

Calamuchita, es el más extenso de los valles serranos y tiene su punto más bajo en el Embalse del Río Tercero. La Cruz, es una continuación del Valle de Calamuchita hacia el Sur, que se abre ampliamente en esa misma dirección hasta confundirse con la llanura. Su flanco oriental lo constituyen la Sierras de Los Cóndores y Las Peñas y el occidental sigue siendo las Sierras Grandes.

Pampas de Altura: Localmente se emplea el término "pampa" para designar a las superficies más o menos planas y contrastantes con lo escarpado del paisaje circundante, con cobertura de suelo continua y vegetación herbácea.

Los suelos son bien desarrollados, a partir de materiales residuales provenientes de la desintegración de las rocas antiguas (granitos, gneises, etc.) o de materiales loésicos y palustres, con profundidades que superan los 80 cm, horizontes texturales y alto contenido de materia orgánica. Los niveles de altitud a que se encuentran y el tipo de rocas subyacentes, establecen diferencias entre estas "pampas". La de Achala posee una altitud media de 2.000 metros snm y las rocas asociadas son los granitos del batolito homónimo.

La de San Luis también está asociada con formaciones graníticas, con una altitud del orden de los 1.900 metros snm. Por otro lado, Olaen con una altitud media de 1.000 metros snm y Pocho con 1.500 metros snm, están sobre un subsuelo de rocas cristalofílicas del basamento. El proceso activo dominante es la erosión hídrica con cárcavas de gran envergadura, potenciadas por el uso agropecuario a que suelen destinarse las tierras.

Piedemonte proximal y depresión periférica: La zona pedemontana se caracteriza por un relieve fuertemente ondulado, con pendientes del orden del 12 %, donde afloran materiales coluviales y aluviales en algunas lomadas relícticas, mientras que la mayor parte del área está cubierta por sedimentos eólicos arenosos muy finos y limosos. Un tramo muy particular del piedemonte oriental, lo constituye un área longitudinal deprimida diferencialmente como resultado del levantamiento tardío de la Pampa Loésica Alta colindante, conocida como depresión periférica. Toda el área está destinada a uso ganadero y constituye la frontera Oeste del avance de la agricultura. Estas condiciones lo convierten en un ambiente de alta susceptibilidad a la erosión fundamentalmente hídrica.

La Sub región en la que se encuentra el emprendimiento en cuestión es la de Valles Intermontanos.-

Geomorfología e Hidrología

Las formaciones rocosas en la Provincia de Córdoba, están compuestas principalmente por rocas metamórficas (gneiss, esquistos, migmatitas, etc.) e ígneas (granitos). A excepción de las pampas de altura, su relieve en general es escarpado, presentando una marcada diferencia entre su vertiente occidental y oriental. En ésta última, dominan pendientes que varían entre el 12% y el 45 %, la densidad de drenaje es alta y los procesos dominantes son erosión vertical asociada a cursos de agua, procesos de remoción en masa (caídas y deslizamientos de bloques) en laderas escarpadas, erosión hídrica en manto o encauzada en áreas con cobertura de sedimentos, sometidas a uso principalmente ganadero. Las áreas de relieve escarpado, ocupan aproximadamente el 70 % de la superficie de todo el ambiente serrano y constituye en las nacientes de los cursos de agua más importantes, que avanan tanto hacia la vertiente oriental como hacia la occidental. Este tipo de relieve se caracteriza por presentar fuertes pendientes, cursos angostos, encajonados, valles sin relleno sedimentario, con ollas y rápidos a nivel del cauce. En los interfluvios afloran rocas de basamento, sobre las que se desarrollaron suelos someros, pedregosos, que no superan los 10 cm de profundidad. Dominan procesos de remoción en masa y erosión fluvial. En el borde occidental y Sur de las sierras hay áreas de relieve más suavizado, que presentan valles con relleno

sedimentario de origen coluvial y aluvial, pocas pendientes, suelos profundos y bien desarrollados, con alto contenido de materia orgánica y alta disponibilidad hídrica por su ubicación en el relieve. Los interfluvios presentan pendientes moderadas y desarrollo edáfico somero. En los valles se desarrollan cárcavas parcialmente integradas en una red de drenaje en proceso de reinstalación. En algunos sectores se observan mallines con suelos muy orgánicos, con poca expresión areal. Los ríos y arroyos serranos, presentan en general, lechos rocosos, erosivos, con saltos, rápidos, ollas y un régimen turbulento. En algunos sectores, de menor relieve, tienen un lecho areno - gravoso y algunos niveles de terrazas. Constituyen verdaderos ecosistemas, sometidos a una alta dinámica hidrológica, producto de crecientes cortas e intensas, lo que caracteriza un régimen de tipo torrencial.

Los caudales pico en épocas de lluvia, suman gran cantidad de sedimentos de granulometría variada, producto de los procesos de erosión hídrica y remoción en masa.

Hidrológicamente la Provincia de Córdoba presenta:

- *Cursos que derraman en la pendiente oriental*

Cuenca del río Suquía: Se origina por la confluencia de los ríos Cosquín y San Antonio o San Roque, a los que les unía el de Los Chorrillos y el arroyo de Las Mojarras. En la actualidad, se juntan en el lago San Roque, cuyas aguas cubren parte del valle donde se encontraba la estancia homónima. Concurren a la formación del Cosquín, los ríos Grande de Punilla o San Francisco y el Yuspe. Los ríos Cosquín y San Antonio dan nacimiento al Suquía que atraviesa la Sierra Chica y corre hacia La Calera a lo largo de un trazo tortuoso y escarpado. Aguas abajo del Dique Mal Paso, de donde parten los dos canales maestros de distribución de agua de riego para el cinturón verde de la Ciudad de Córdoba, recogiendo por la margen izquierda el arroyo Saldán. Este río posee una variada ictiofauna.

Cuenca del río Xanaes: Este río se forma por la confluencia de los ríos Añáscate y de Los Molinos. El de Los Molinos se origina actualmente en el embalse homónimo, el cual tiene como tributarios los ríos San Pedro, de Los Espinillos, del Medio y de Los Reartes. El Anizacate, por su parte, resulta de la unión de los ríos de La Suela y el San José que en sus nacientes recibe el nombre de Condorito, el que atraviesa la profunda y magestuosa quebrada homónima. Este río, desde su nacimiento hasta su derrame en dicha laguna, recorre casi 300 km.

Cuenca del río Ctlamochita: Después del Dulce, es el segundo río más caudaloso que posee la Provincia, alcanzando su módulo los 27 m³/s. Su cuenca de recepción queda determinada al Oeste por la divisoria de aguas de la Sierra Grande. Comprende el sector de la Sierra de Achala, entre el Cerro Negro y el Champaquí (2.790 m) y el de las altas cimas de la Sierra de los Comechingones, desde este último cerro hasta el de Oro. La Sierra Chica forma el límite Este y lo integra la Cumbre del Hinojo y la Cumbre Chica. El extremo occidental del valle de La Cruz, lo cierra en su término austral. Por el Norte, la separa de la cuenca del río de Los Molinos, el dorso que se inicia como prolongación de las Cumbres de Achala a la altura del Cerro Negro, continúa por las Lomas de Athos Pampa y se prolonga por una línea imaginaria hasta el Cerro de Calaguala. Finalmente, al

Sur está limitada por las pendientes septentrionales de los cerros de Oro, Sombrero Quemado, Los cerros y las lomadas que se extienden hacia el Noreste hasta el valle de La Cruz. Forman el actual colector, el río Santa Rosa, el arroyo de Amboy, y los ríos Grande, Quillinzo y de Los Sauces-La Cruz, que derraman en el Embalse de Río Tercero.

Cuenca del río Chocancharagua: Este río avena la pendiente oriental de las Sierras de Los Comechingones, desde los flancos meridionales de los cerros de Oro y Sombrero Quemado, hasta unos pocos kilómetros al Sur del Cerro Negro. Tiene su origen en la confluencia de los ríos Piedra Blanca y de las Cañitas, que encauzan las aguas de dichas cumbres. Más adelante, hacia el Este recibe el aporte del río San Bartolomé o de la Invernada, y luego el de las Barrancas o río Seco.

- *Cursos que derraman en la vertiente occidental:*

Cuenca del río Cruz del Eje: Formada por los ríos de San Marcos, Quilpo y de La Candelaria y con una cuenca activa que cubre una superficie de 1.700 km.

Cuenca del río de Soto: Tiene sus nacientes al Oeste del Cerro Los Gigantes, en las aguas que descienden de la Sierra Grande, por medio del río de La Ventana y de los arroyos del Medio y de Los Hornillos. Estos originan el río Grande, que corre hacia el Norte, recibe el aporte del río Retamillo por su margen derecha y a partir de Dos Ríos, se denomina San Guillermo. Más adelante se incorporan el Guastita y el Guasta. Posteriormente se une con el río el Gigante. Un kilómetro al Norte de la localidad de Paso del Carmen cambia su designación por la de río de Soto, con la que continúa hasta desaparecer por infiltración, en una potente cubierta sedimentaria a la altura de la villa homónima.

Cuenca del río Pichanas: Nace en el faldeo Oeste de la Sierra Grande por la confluencia de varios tributarios. En su trayecto recibe varias denominaciones tales como Jaime, Salsacate y finalmente Pichanas. A la altura de la localidad de La Higuera sus aguas se embalsan formando el Dique Pichanas. A partir de allí el río resultante se infiltra en las Salinas Grandes y sus aguas sólo la alcanzan subterráneamente.

Cuenca del río Guasapampa: En el extremo Oeste de nuestra provincia y próxima a los parajes de Agua del Tala y La Argentina discurre dicho río que tiene su nacimiento en la Sierra de Guasapampa para desaparecer por infiltración cerca de los límites de la provincia de La Rioja.

Pequeños sistemas dispersos: De los diferentes cordones orográficos con que cuenta nuestra Provincia nacen una serie de sistemas fluviales que por su magnitud y temporalidad son de menor importancia que los descriptos anteriormente.

22

- *Cursos que derraman hacia el Valle de Traslasierra o de Villa Dolores:*

Constituye una cuenca sedimentaria árida y de escasas precipitaciones. Estas características no permiten a las redes hidrográficas que descienden de las sierras adquirir un gran desarrollo.

Cuenca del río de Los Sauces: Este río recoge las aguas que descienden de la pendiente occidental de la Sierra Grande para embalsar sus aguas en el Dique La Viña o Medina Allende. Se origina por la confluencia del Cajón y el Panaholma coincidiendo con la localidad de Mina Clavero.

Pequeños sistemas dispersos: Son todos de reducido caudal y se agotan rápidamente por las condiciones de aridez de la zona y el uso consuntivo de las poblaciones de su área de influencia.

Pueden mencionarse, entre otros, los arroyos Chancaní y Altautina como los más relevantes.

Los Embalses Artificiales

La relación entre el régimen pluvial y la demanda de agua de nuestra provincia, ha ido uno de los factores concurrentes para que Córdoba se convierta en una de las regiones precursoras en materia de regulación de recursos hídricos superficiales. Como consecuencia de ello, han sido numerosas las obras hidráulicas realizadas en una gran extensión de esta región, pudiéndose contar alrededor de 13 embalses con diferentes propósitos para su construcción.

Entre ellos podemos citar los siguientes:

- **Embalse de Río Tercero:** cuyo propósito ha sido proveer agua potable, generación de energía y atenuación de crecientes,
- **Embalse San Jerónimo,** para abastecimiento de agua potable principalmente,
- **Embalse Cruz del Eje:** abastecimiento de agua potable, generación de energía, riego y atenuación de crecientes;
- **Embalse San Roque:** abastecimiento de agua potable, riego y energía;
- **Embalse Medina Allende o La Viña:** abastecimiento de agua potable, riego, generación de energía y atenuación de crecidas;
- **Embalse Los Alzanes:** abastecimiento de agua potable;
- **Embalse Los Molinos:** abastecimiento de agua potable;
- **Embalse La Quebrada,** con el propósito de abastecimiento de agua potable y atenuación de crecidas;
- **Embalse Pichanas:** para riego y atenuación de crecientes;
- **Embalse Piedras Moras:** abastecimiento de agua potable y riego;
- **Embalse La Falda:** abastecimiento de agua potable y atenuación de crecidas;
- **Embalse Complejo Hidroeléctrico Cerro Pelado-Arroyo Corto** para atenuación de crecidas y generación de energía;
- **Embalse El Cajón:** se construyó para la regulación de crecidas, riego y eventualmente para abastecimiento de agua potable.

Suelos

La variedad de suelos que ocurren en las sierras, es el resultado de las diferencias que hay dentro de ellas en cuanto a relieve, posición en el paisaje, materiales originarios y clima. Con excepciones en las Pampas de Altura y en algunos valles y laderas bajas, los suelos de las sierras están afectados en mayor o menor grado por afloramientos de roca y piedras en superficie. La alta dinámica del paisaje produce en general suelos jóvenes de escaso desarrollo pertenecientes al Orden taxonómico de los Entisoles (64%) entre los cuales, los Ustortentes líticos y para-líticos, constituyen la gran mayoría.

En las Sierras Grandes, la alteración del complejo metamórfico es profunda, debido a una mayor humedad y a la presencia de planos de esquistosidad subverticales que favorecen la penetración del agua (meteorización profunda). Se han observado hasta 5 metros de alteración, originando suelos favorables a la penetración de raíces de coníferas y otros árboles adaptados climáticamente. En el área granítica los suelos son someros, de texturas más finas, con buenos contenidos de materia orgánica y alto porcentaje de roca aflorante.

En los Cordones Occidentales, el complejo eruptivo de Pocho, compuesto por rocas volcánicas primarias, ha dado origen a suelos esqueléticos de escasa profundidad y en los materiales volcánicos redepositados (tobas) se desarrollaron suelos algo más profundos. La oferta climática de la región de las sierras abarca desde las condiciones de aridez y semi-aridez del piedemonte occidental, con suelos del Orden taxonómico de los Aridisoles, a las de los microclimas subhúmedos de naturaleza orogénica, a las cuales se asocian los Udoles serranos: Hapludoles líticos y para - líticos en laderas altas, suelos generalmente no arables, siempre afectados por algún grado de pedregosidad o rocosidad y Argiudoles en las Pampas de altura, profundos y bien desarrollados sobre espesores considerables de sedimentos loessoides. En el piedemonte los materiales originarios son de texturas muy variadas, desde esqueléticas gruesas en las partes apicales de los abanicos y en los cerrillos, hasta franco limosas y arcillo limosas en el loess y derrames finos. La capa freática, es profunda y no afecta al perfil de los suelos, pero los procesos de erosión hídrica son intensos, adquiriendo mayor importancia la actividad eólica hacia el Sur.

El **Valle de Calamuchita** forma parte de las Sierras Pampeanas, las que se describen como una serie de cordones que corresponden a bloques de falla, separados por valles

longitudinales. Al igual que el resto de los cordones montañosos que integran este sistema responde a un estilo tectónico muy definido que desempeña un rol importante en lo que respecta a génesis y evolución de las formas.

Se trata de megaestructuras inversas, de rumbo aproximadamente meridional que delimitan bloques basculados hacia el Este y el Sur, con escarpa abrupta al Oeste y pendiente suave tendida al Este (Jarsún et al., 1988-90). Asociadas a estas grandes fallas aparecen estructuras de menor magnitud que controlan rasgos subordinados como la red de drenaje, la evolución de relieves graníticos, etc.

Es en la ladera oriental de las Sierras Grandes y el resto de los cordones del sistema hacia el Este, que se encuentran las hojas Valle de Calamuchita y Santa Rosa de Calamuchita. Se reconoce un basamento integrado por rocas metamórficas, (migmatitas, anfibolitas y calizas) y rocas ígneas preferentemente de composición granítica.

Existen vestigios de una antigua superficie de erosión, una peniplanicie que como consecuencia del posterior ascenso y estructuración de las actuales sierras quedó totalmente desmembrada, observándose relictos que constituyen las denominadas pampas de altura.

El modelado responde al estilo tectónico y a una interacción entre la litología y el clima; así como los cuerpos graníticos dan, en general, formas redondeadas, en las rocas metamórficas se observan variaciones en el modelo que resultan del grado del metamorfismo y de la composición (Jarsún et al., 1988-90).

Los esquistos dan origen, en cambio, a relieves de lomas suaves y redondeadas donde evolucionan suelos de escaso desarrollo. En los gneis de textura granular se observan bolas, igual que en los relieves graníticos, y en los gneis bandeados son comunes los rasgos crestiformes debido a la erosión diferencial.

Por tratarse de una zona serrana caracterizada por relieves que van desde fuertes pendientes hasta planos ligeramente inclinados y áreas más bien deprimidas, es decir que ofrece situaciones muy diversas en cuanto a la posición, y sumando la gran diversidad de materiales aportados por afloramientos rocosos de variada litología, existe una gama muy grande de posibilidades para que los agentes edafogénicos (relieve, clima, material originario, agentes bióticos, edad) actúen generando suelos muy diferentes como consecuencia de sus combinaciones y/o la importancia relativa de cada uno de ellos (Jarsún et al., 1988-90).

Además de los materiales rocosos que dieron origen a gran parte de los suelos, aparece en la zona de estudio un material totalmente diferente que configura un ecosistema con características propias a partir de un sedimento de aspecto similar al loess pampeano que modela un relieve de lomas onduladas comúnmente llamadas pampas, con susceptibilidad a la erosión hídrica, lo que se pone de manifiesto por la presencia de surcos y verdaderas cárcavas en los sectores de pendientes más fuertes, tiene textura fina y presenta carbonato de calcio en algún nivel del perfil, en general por encima del metro de profundidad.

La geología del área de estudio se encuentra ubicada dentro del macizo migmatítico denominado Athos Pampa, que es una extensa región constituida por migmatitas cordieríticas que se interdigitan con fajas de gneis tonalítico biotítico (gneis común) que tiene una estructura variada, desde maciza a esquistosa. La paragénesis de este gneis es, plagioclasa, cuarzo y biotita. El cuadro metamórfico se completa, entre otras cosas, con mármoles calcíticos y dolomíticos y metacuarcitas (Jarsún et al., 1988-90).

A excepción de los sectores donde aparece el mármol, los materiales que pueden generar suelos carecen de elementos que en situaciones normales proporcionen condiciones de alcalinidad, las que sí pueden presentarse en sectores con drenaje impedido.

El piedemonte está representado por depósitos aluviales y coluviales cubiertos por mantos loésicos del Pleistoceno superior y Holoceno.

Como rasgos fisiográficos sobresalen los ríos de cabecera drenando la faja montañosa más elevada, labrando amplios valles en los que reciben aportes menores y que se estrechan cuando cruzan las Sierras Chicas (Jarsún et al., 1988-90).

Se encuentran, de Norte a Sur, los ríos de la Suela y San José que forman el Anizacate, el San Pedro, de los Espinillos, del Medio y Los Reartes que desaguan en el Embalse de los Molinos, el río Santa Rosa que extiende sus cabeceras hasta las pendientes meridionales del Cerro Negro y las orientales de los Cerros Champaquí y del Aguila y el Río Grande, unión de los ríos El Durazno y Lutti respectivamente, todos los cuales definen sus cauces según lineamientos petrológicos estructurales. La litología como factor de control se pone de manifiesto, sobre todo, en los cauces de cabecera. En la zona Sur de esta área se observa un sector del Embalse de Río Tercero y del Complejo del Río Grande (Jarsún et al., 1988-90). Grandes diferencias en las propiedades del suelo pueden ocurrir dentro de distancias cortas. Algunos son poco profundos, otros están estacionalmente inundados o sujetos a inundación.

El régimen de humedad de los suelos ha sido definido como Údico y el térmico transicional entre Mésico y Térmico. En los suelos se destaca la presencia de horizontes superficiales ricos en materia orgánica (mólicos) y subsuperficiales enriquecidos en arcillas (argílicos), horizontes con alto contenido de sodio de intercambio (nátricos) y horizontes con abundante carbonato de calcio (cálcicos y petrocálcicos) (Manzur, 1997). Los horizontes humíferos de los suelos dominantes del área se caracterizan por tener un porcentaje moderadamente alto de materia orgánica (4-6%), un color pardo muy oscuro; un porcentaje de saturación de bases superior al 70% y una estructura de bloques y/o granular.

Tanto la morfología como la profundidad a la que se encuentra el CaCO_3 presentan una estrecha relación con las variables espaciales forma de la pendiente y posición, igualmente el pH del horizonte subsuperficial presenta, en estos sectores, los mayores valores por la influencia del carbonato de calcio (CaCO_3).

Aproximadamente un 5% del área total está afectado por cárcavas. Estas cárcavas son poco profundas y extendidas lateralmente y se encuentran localizadas principalmente sobre pendientes cóncavas y planas. Los suelos del área son susceptibles a la erosión hídrica. Los materiales parentales loésicos, los elevados gradientes y el clima favorecen la presencia de procesos erosivos hídricos superficiales (erosión laminar y lineal), frente a situaciones de pérdida de la cubierta vegetal, principalmente vinculadas al uso agrícola de los suelos, o por condiciones de sobrepastoreo (Manzur 1997).

La variedad de suelos que ocurren en esta zona es el resultado de las diferencias que hay entre ellos en cuanto a su relieve, posición en el paisaje, materiales originarios y clima.

Los suelos, en una gran parte, están afectados por afloramientos de roca y piedras en superficie, que limitan o imposibilitan la utilización de maquinaria agrícola convencional. No obstante, se ha observado que en muchos lugares de las Sierras Grandes, la alteración del complejo metamórfico es profundo, debido a una mayor humedad y a la presencia de planos que favorecen la penetración del agua (meteorización profunda). Se ha encontrado hasta 5 m de alteración, originando suelos favorables a la penetración de raíces de coníferas y otros árboles adaptados climáticamente (SAGP y A, 1999b).

La alta dinámica del paisaje produce suelos jóvenes de escaso desarrollo pertenecientes al orden taxonómico de los Entisoles y dentro de éste, a los Grandes Grupos Ustorthentes, Udorthentes, Ustipsammentes y Udipsammentes.

Donde la llanura aluvial se presenta, hay mayor desarrollo de los suelos, encontrándose Molisoles, y dentro de éste, a los Grandes Grupos Haplustoles, Argiustoles, Calciustoles, Argiudoles y Hapludoles (Jarsún et al., 2006).

Clima

Las **precipitaciones** en el área son cercanas a los 1.000 mm anuales. La distribución obedece a un régimen de tipo monzónico, con veranos lluviosos e inviernos secos. La temperatura media anual, calculada a partir de isotermas regionales, es inferior a 10°C.

Las sierras poseen un clima variado, con inviernos fríos y secos y veranos muy cálidos y lluviosos. Hay precipitaciones todo el año, pero la estación seca está bien definida correspondiendo a los meses de invierno junio, julio y agosto. La precipitación es máxima en el semestre cálido; presentando régimen monzónico con un promedio de 800 a 1.000 mm anuales de los cuales el 80 % ocurre en primavera y verano, y el 20 % restante en otoño e invierno (Jarsún et al., 2006). El valle está abierto a los vientos provenientes del Norte y del Sur corrientes advectivas). Las proveedoras de humedad son en su mayoría las masas de aire tropical del Norte y del Noreste.

En verano se produce frecuentemente un fenómeno regional sobre las sierras y su zona de influencia, con tormentas eléctricas a través de nubes de desarrollo vertical (cumulus nimbus) de ciclos extremadamente rápidos, debidas al calentamiento de las masas de aire húmedo depositadas en el lugar, sobre la gran masa rocosa del Valle (Jarsún et al. 2006). El Valle de Calamuchita no cuenta con registros suficientemente amplios, especialmente de temperatura, como para hacer un análisis exhaustivo del clima, pero se dispone de datos de precipitación y temperatura correspondientes al período 1971 – 1983 para 12 localidades ubicadas en las dos hojas del IGM que comprende la zona de estudio. Éstos se presentan en la siguiente Tabla.

Local: Sta. Rosa de Calamuchita Latitud 32° 00' S Longitud 64° 45' O Elevación: 591 m.													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperat. °C	23,4	21,9	19,8	16,3	13,1	10,8	8,4	12	16,3	19,8	22,1	25,2	20,8
Precipitación	158	127	101	73	17	18	11	15	48	83	115	162	901
Local: Villa Alpina Latitud 31° 51' S Longitud 64° 51' O Elevación: 1300 m.													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperat. °C	19,8	17,2	15,2	11,7	8,5	6	4,8	7,4	11,7	15	17,5	20,6	15,4
Precipitación	241	141	143	107	19	25	25	14	87	86	159	200	1206
Local: Villa Berna Latitud 31° 54' S Longitud 64° 44' O Elevación: 950 m.													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperat. °C	21	19,5	17,5	14	10,8	8,3	6,1	9,7	14	17,2	19,8	22,9	19,9
Precipitación	190	132	96	63	20	17	9	17	42	53	113	166	925
Local: Villa Gral. Belgrano Latitud 31° 10' S Longitud 64° 30' O Elevación: 840 m.													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperat. °C	21,8	20,2	18,2	14,7	11,6	9	7,8	10,4	14,7	18	20,7	23,6	19,8
Precipitación	184	142	105	67	8	14	10	12	35	52	93	126	893
Local: La Cumbre Recta Latitud 31° 54' S Longitud 64° 48' O Elevación: 1200 m.													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperat. °C	19,4	17,8	15,8	12,3	9,1	6,6	5,4	8	12,3	15,8	18,1	21,2	14,8
Precipitación	174	138	141	102	21	27	19	26	48	80	141	208	1125
Local: Poblado de Garay Latitud 31° 48' S Longitud 64° 38' O Elevación: 1000 m.													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperat. °C	22,6	21	19	15,5	12,3	9,8	8,6	11,2	15,5	18,9	21,3	24,4	20,0
Precipitación	182	142	125	61	16	10	9	14	45	61	114	174	953
Local: San Clemente Latitud 31° 43' S Longitud 64° 38' O Elevación: 1000 m.													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperat. °C	20,7	19,4	17,1	13,6	10,4	7,9	6,7	9,3	13,6	16,9	19,4	22,5	17,5
Precipitación	184	159	119	67	16	12	5	7	47	58	115	139	908
Local: Los Reartes Latitud 31° 58' S Longitud 64° 39' O Elevación: 870 m.													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperat. °C	22,8	21,2	18,2	15,8	12,6	10	8,9	11,4	15,8	19	21,8	24,7	20,3
Precipitación	140	104	91	55	14	11	3	6	26	46	101	122	719
Local: Yacaré Latitud 32° 04' S Longitud 64° 00' O Elevación: 1280 m.													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperat. °C	18,9	17,3	15,3	11,8	8,6	6,1	4,8	7,5	11,8	15,1	17,8	20,7	15,6
Precipitación	198	200	145	66	28	37	9	20	35	83	146	175	1180
Local: Albas Pampa Latitud 31° 58' S Longitud 64° 42' O Elevación: 1100 m.													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperat. °C	20,1	18,5	16,5	13	9,8	8,3	6,1	8,7	13	16,3	18,8	21,8	17,2
Precipitación	178	152	118	72	21	12	4	6	43	52	119	148	825
Local: Río Los Baños Latitud 32° 22' S Longitud 64° 36' O Elevación: 723 m.													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperat. °C	22,5	20,9	18,9	15,4	12,2	9,7	8,5	11,1	15,4	18,7	21,2	24,3	19,8
Precipitación	125	97	128	49	14	14	10	14	42	59	102	143	797
Local: Embalse de Río Toranzo Latitud 32° 11' S Longitud 64° 22' O Elevación: 548 m.													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperat. °C	22,9	21,3	19,1	16,3	13,2	10,4	8,5	10,7	13,6	16,7	19,6	22,2	19,5
Precipitación	104	86	107	39	17	12	9	17	25	33	103	104	656

Temperatura y precipitación promedio de enero a diciembre para 12 localidades del Valle de Calamuchita (período 1971 – 1983). Gentileza del Ing. Agr. Roberto Zanvetto U.N.C., F.C.A.

Fitogeografía

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - Loteo LOMA DEL TIGRE. Villa Berna. Valle de Calamuchita. Córdoba

Flora y Fauna de la Provincia de Córdoba

Las especies vegetales y animales que se pueden encontrar en la provincia de Córdoba tienen que ver con su formación geográfica, su evolución y el clima que presenta. La presencia de sierras y llanuras resulta muy determinante en este sentido.

Flora en la llanura

Debido a la continua explotación forestal y ganadera que ha sufrido la sabana cordobesa, a través del tiempo ha ido desapareciendo la fibrosa vegetación existente que constituía los bosques de llanura. De esta manera la apariencia cambió definitivamente.

El **Bosque Chaqueño**, desmedidamente explotado, se ve dividido por la presencia de las Sierras del Norte, en:

- ✓ **Bosque Chaqueño Oriental**, ubicada entre las Sierras del Norte, Villa del Totoral y los cardonales del oeste de la cuenca del río Dulce. Se pueden encontrar especies arbóreas como quebracho blanco y colorado, algarrobo blanco y negro, espinillo, chañar y duraznillo negro, entre otras. Además presenta variedades de cactáceas y trepadoras.
- ✓ **Bosque Chaqueño Occidental**, es una región árida con presencia de árboles, algunos de ellos son el algarrobo blanco, quebracho blanco, aromito y palo cruz. También se pueden encontrar variedades de hierbas y gramíneas. Los **Cardonales**, que habitan los suelos salinos, se encuentran en los llanos occidentales, ente las Salinas Grandes y las Sierras del Norte hasta la cercanía del Cerro Colorado.

En los ambientes salinos

✓ **Noroeste**

Especies que soportan la adversidad, como quebracho blanco, diferentes matorrales, chañar, brea, cardón.

✓ **Noreste**

Vinagrillo, mastuerzo, yerba del ciervo, jume blanco y salada, entre otras. En los **Espinales** distingue el algarrobo, acompañado por el ñandubay al noreste y el caldén al suroeste. A pesar de que la explotación forestal ha deteriorado esta zona, se pueden encontrar espinillos, chañar, tala, trepadoras.

32

Ubicada en la zona centro oriental y sur de la provincia de Córdoba, la **Estepa Pampeana** posee algunas ondulaciones donde se destaca la inexistencia de árboles. Sólo posee gramíneas y las más importantes son: estipa, pasto amargo, paja brava, junquillos y cortaderas.

En las Sierras

Se encuentran diferentes pisos según el suelo, la altitud, humedad, temperaturas y exposición a los vientos y al sol.

Bosque Serrano

Se encuentra entre los 500 y 1.300 m.s.m. Presenta especies de las sierras y algunas de llanura que suben por los valles. Se encuentran molles, coco, espinillos, durazno de las sierras, algarrobos, quebrachos, barba de tigre, aromito, mistol, chañar. El quebracho serrano cordobés se orienta al norte y oeste.

En la Pampa de Pocho se encuentra un paisaje diferente, con extensas zonas de palmares.

Matorral, Arbustal de altura o Romerillal

Se encuentra entre los 1.350 y los 1.700 m.s.m. Predominan el romerillo, la carqueja, la barba de tigre y el tabaquillo.

Pastizales y Bosquecillos de Altura

Se ubica sobre los 1.700 m.s.m. Ocupa valles, cumbres y planicies elevadas con especies como los pajonales serranos y a más altura los pastos y gramíneas alfombran el surgimiento de rocas.

En la zona más elevada de las Sierras Grandes se encuentran árboles, musgos, helechos y arbustos, predomina el tabaquillo.

33

Fauna

En la región de la **Estepa Pampeana** se pueden encontrar diversas especies animales, con la particularidad de que viven en zonas sin árboles. Aunque han desaparecido el jaguar y el venado que siempre la habitaron, aún se puede encontrar una variada fauna. Entre los mamíferos, aves y reptiles que gobiernan la zona hallaremos comadreja colorada, vizcachas, jabalí y liebre europeos, ñandú, chimango, perdíz, calandrias, chingolos, horneros, lagartijas, iguanas overas y lagartos, o anfibios como el sapo y la ranita.

El **Bosque Chaqueño** ofrece una riquísima gama de animales que conforman la fauna de esta región: comadreja picaza, armadillo, puma, gato montés, carancho, cardenal, víbora de cascabel, ampalagua, boa, iguana, lagartijas y tortugas terrestres, entre otras muchas especies.

Dos ambientes son los que el visitante encontrará en la **Región Serrana** si nos referimos a la fauna que posee:

Bosque Serrano

Ocupa la altura media y baja de las sierras y presenta la existencia de mamíferos como la comadreja, el zorro gris y de las pampas, el gato montés, puma. Aves como la perdíz, paloma, martín pescador, cachalote o reina mora; y entre los reptiles encontramos la iguana overa y colorada, lagartos, culebra, yarará grande, chica y ñata, y cascabel.

34

Fauna en Arbustos y Pastizales de Altura

Presentando la fauna de las laderas: pumas, zorrinos, picaflor coludo, águila, gavilán, cascabel, lagartos, ranas y sapos. En las Altas Cumbres predominan el puma, el zorro colorado, el cóndor, carpintero campestre, águila, serpientes y lagartos verdes.

EVALUACION AMBIENTAL

Concepto de Evaluación de Impacto Ambiental

El Artículo 17 de la Ley 10208 expresa: “Entiéndase como Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento técnico-administrativo realizado por la Autoridad de Aplicación, basado en el Estudio de Impacto Ambiental, dictamen técnico, estudios técnicos recabados y las opiniones y ponencias surgidas de las audiencias públicas u otros mecanismos de participación ciudadana implementados, que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que determinadas políticas y/o proyectos públicos o privados pueden causar en la salud del hombre y/o en el ambiente, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, con el fin de aprobar o rechazar el Estudio de Impacto Ambiental

35

Objetivos del Estudio de Impacto Ambiental

Objetivo general:

Este estudio tiene por objeto analizar el ambiente donde se emplaza este proyecto, caracterizando los factores ambientales locales, cómo son / serán afectados por la ejecución de las diferentes acciones demandadas y detectar los impactos positivos y negativos.

Objetivos específicos:

- Analizar los posibles impactos del proyecto mencionado y proponer las medidas de mitigación correspondientes, que contemple las restricciones urbanas o ambientales, obras de ingeniería, servicios de infraestructura básica, acondicionamiento urbano, etc. del Loteo en cuestión.-
- Enunciar las medidas de gestión: preventivas, correctivas y de mitigación, destinadas a reducir los impactos que el proyecto genere en el ambiente y viceversa. Es decir plantear medidas destinadas a un manejo sustentable de los recursos que el medio ofrece.
- Analizar las interferencias de servicios de infraestructura existentes en el área bajo estudio.

METODOLOGÍA

Considerar los efectos que se producirán sobre el ambiente, nos permite prever anticipadamente que consecuencias acarrearán las acciones generadas por el proyecto sobre los factores ambientales, así como distinguir aquellos factores que serán los más afectados.



Para identificar los impactos y riesgos (probabilidad de ocurrencia de un evento) ambientales que origina el proyecto en el entorno, se han analizado las interacciones entre las acciones derivadas del mismo y los factores ambientales potencialmente afectados. Este análisis se ha realizado con el auxilio de una matriz de interacción (causa --- efecto), denominada Matriz de Impactos Ambientales, en la

cual se muestran las acciones del proyecto en el eje de las ordenadas y los factores ambientales potencialmente afectados a lo largo de las abscisas. Esta matriz se adjunta al final de este tomo.

La identificación de los impactos y riesgos ambientales se facilita con el uso de la matriz. Cuando se interpreta que una acción determinada puede provocar o provoca un cambio en un factor ambiental, se señala en la intersección de la acción y el factor que se analiza.

37

La valoración de los impactos y riesgos identificados en la matriz se efectúa en detalle en el texto, siguiendo el orden de los factores ambientales, definiendo la intersección al citar la acción impactante del proyecto. La justificación de esta valoración se apoyará en las descripciones de las acciones del proyecto y del entorno del mismo, realizadas en el presente informe.

Cuando de la evaluación surja que un determinado impacto o riesgo tiene una importancia baja, moderada o alta (para los impactos positivos) o baja, moderada o alta (para los impactos negativos), se insertará una tabla resumen que facilita una lectura rápida de la valoración realizada. En esta tabla se indicará con claridad el signo y la importancia del impacto y, si el equipo evaluador lo juzga necesario, los atributos que caracterizan a dicho impacto. En esta tabla estarán indicadas todas las posibilidades, la elegida estará resaltada, mientras que las otras se muestran en un gris tenue.

Posteriormente el resultado obtenido en el análisis se lleva a la matriz, a la intersección que le dio origen, marcando con una convención de colores el resultado obtenido.

Valoración de impactos

La tarea de identificar y valorar las interacciones fue realizada en equipo, considerando los fundamentos expuestos por los diferentes especialistas. En este estudio, dadas las características del proyecto, no surgieron diferencias notables en las calificaciones, coincidiendo la mayoría de los integrantes del equipo en sus valoraciones.

La valoración de los impactos identificados se ha realizado bajo dos aspectos esenciales: signo e importancia del impacto.

Signo del impacto

El signo del impacto indica que los cambios que producen las acciones del proyecto sobre los factores ambientales considerados son beneficiosos (signo positivo) o perjudiciales (signo negativo). Estos cambios en el ambiente surgen como diferencia entre la situación actual o sin proyecto y la situación con proyecto.

La evaluación en cuanto al signo es cualitativa admitiendo cuatro posibilidades:

- Positivo cuando el cambio mejora las actuales condiciones ambientales
- Negativo en el caso que la situación empeore.
- Neutro cuando no hay diferencia en la calidad ambiental.
- Probable, cuando existe una probabilidad de ocurrencia del evento.

Importancia del impacto

Surge de una evaluación cualitativa de los cambios que pueden producir las acciones del proyecto en el ambiente. Esta evaluación se realiza en función de la intensidad o grado de incidencia de la alteración producida y de la caracterización del impacto. Esta responde a su vez a una serie de atributos, también de carácter cualitativo, tales como certidumbre que se produzca el impacto, extensión, plazo de manifestación, duración, reversibilidad sinergia, etc.

La escala considerada para calificar la importancia es cualitativa con los siguientes niveles que responde a una denominación no numérica:

REFERENCIAS	
Negativos	ALTO
	MODERADO
	BAJO
Probable (P)	ALTO
	MODERADO
	BAJO
Positivos	ALTO
	MODERADO
	BAJO

La importancia del impacto de una acción del proyecto sobre un factor ambiental no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

Otros atributos que caracterizan los impactos ¹

Dado que la calificación de la importancia de los impactos es cualitativa, no siempre se recurre a la totalidad de los atributos que se indicaron para caracterizar los efectos. En algunas valoraciones se observarán sólo algunos de ellos y en algunos casos especiales se pueden adicionar otros que toman significación en determinadas situaciones.

El significado que se le da en este trabajo a esos aspectos es el siguiente:

40

Certidumbre del impacto

Se refiere al grado de seguridad con que se espera que se produzca el efecto. La escala utilizada es cualitativa con cuatro niveles: **Cierto, Probable, Improbable y Desconocido.**

Extensión

Este aspecto clasifica los impactos por la superficie que alcanzan.

La escala utilizada es cualitativa. Si la acción produce un impacto muy localizado se considerará que el impacto es Puntual. Si el impacto tiene una influencia generalizada en el entorno del proyecto, sin poder establecer una ubicación precisa, se lo considerará Total. Se pueden considerar situaciones intermedias, también de valoración cualitativa, teniendo impactos Parciales y Extensos.

¹ Ver Vicente Conesa Fernández - Vitoria, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Ediciones Mundi-Prensa, 1995, Bilbao, España, p. 85 y siguientes.

Plazo de manifestación del impacto

Se refiere al lapso de tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y la aparición del efecto sobre el ambiente.

También la valoración se basa en una escala cualitativa de cuatro niveles: *Inmediato*, cuando el tiempo transcurrido es nulo, *Corto* si es inferior a un año, *Medio* si el período está comprendido entre uno y cinco años y *Largo* si tarda en manifestarse más de cinco años.

41

Duración del impacto

Es el tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor ambiental afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción impactante, ya sea por medios naturales o mediante la aplicación de medidas correctoras.

La escala de valoración es cualitativa de tres niveles. Un impacto se considerará *Fugaz* si la duración es de menos de un año, *Temporal* si dura entre uno y diez años y *Permanente* si el efecto tiene una duración superior a los diez años.

El concepto de reversibilidad no está ligado necesariamente a la duración del impacto.²

Los efectos fugaces pueden ser siempre reversibles.

² Ver Vicente Conesa Fernández --- Vitora, Op.cit., p. 85.

Recuperabilidad del impacto

Se refiere a la posibilidad de que el efecto pueda invertirse y volver a las condiciones iniciales previas a la acción impactante, reconstruyendo el factor ambiental impactado.

En este sentido, además de los medios naturales, se contempla la factibilidad de cualquier acción humana, ya sea la introducción de medidas correctoras u otros proyectos o decisiones futuras que en definitiva permitan restaurar las condiciones originales.

Se considera una escala cualitativa con dos opciones: *recuperable* o *no recuperable*.

Sinergia

Se refiere al reforzamiento de dos o más efectos simples. El efecto conjunto es mayor que la suma de los efectos individuales contemplados aisladamente. La escala cualitativa de valoración contempla tres niveles: *Sin sinergia*, *Sinergismo moderado* y *Sinergismo alto*.

Cuando se presenten casos de debilitamiento (sinergismo negativo) se considerará esta situación reduciendo la Importancia del Impacto.

Mitigable

Se juzga con este atributo si es posible la introducción de medidas de mitigación en cualquier momento del ciclo de vida del proyecto (fases de proyecto, construcción u operación). Se admiten dos posibilidades: *si* o *no*.

Previsto en el proyecto

Mediante este atributo se analiza si en el diseño arquitectónico o de ingeniería del proyecto se ha previsto el impacto y se han introducido medidas de mitigación. Se admiten dos posibilidades: *si* o *no*.

ACCIONES DEL PROYECTO Y FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS

Acciones del proyecto

Para la identificación de acciones relevantes susceptibles de producir impactos se describieron con anterioridad las diferentes tareas, sectores y procesos constituyentes del proyecto obteniendo así las siguientes acciones:

ARBOL DE ACCIONES	
Etapas	Acciones
Construcción	Desmante
	Movimiento de suelos (nivelación y relleno)
	Apertura de calles internas
	Provisión y acopio de insumos
	Excavaciones para redes de servicios
	Obra civil
	Parquización de espacios verdes
Funcionamiento	Incremento de población permanente
	Provisión de servicios
	Gestión de efluentes y Residuos Sólidos Urbanos.
	Incremento de tránsito vehicular
	Mantenimiento de calles, alumbrado y parquizado.

Factores Ambientales

Temáticamente el entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionados. En la identificación y definición de factores se aplicaron los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado y por tanto del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente.
- Ser relevantes, es decir portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.

Por lo tanto los factores a evaluar son los siguientes:

ARBOL DE FACTORES		
Sistema	Subsistema	Componente ambiental
Medio Natural	Aire	Calidad del aire
		Confort sonoro diurno
	Suelo	Calidad del suelo
		Drenaje superficial
	Agua	Calidad del agua subterránea
		Uso del recurso
	Vegetación	Autóctona
	Fauna	Alteración del hábitat
Medio Perceptual	Paisaje	Incidencia visual
Medio Socioeconómico	Uso del suelo	Uso del suelo
	Infraestructura	Red de abastecimiento
		Infraestructura vial
	Economía y Población	Nivel de empleo
		Valor de las propiedades
		Actividades del entorno

Matriz de Impactos Ambientales			Etapas del proyecto											
			CONSTRUCCIÓN						FUNCIONAMIENTO					
			Des mon suel os (nive Apertura de calles internas	Provisión y acopio de insumos	ra re de	Obra civil	veh ícu los y	s p a	Di ac ción	Provisión de servicio	ent es y resi duo	a n sif t	mento de calles, alumbr ado y	
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE												
MEDIO NATURAL	AIRE	Calidad del aire												
		Confort sonoro diurno												
	SUELO	Calidad del suelo				R		R	R				R	R
		Drenaje superficial												
	AGUA	Calidad del agua											R	
		Uso del recurso												
	VEGETACIÓN	Autóctona												
FAUNA	Alteración del hábitat													
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Incidencia visual												
MEDIO SOCIOECONOMICO	USO DEL SUELO	Uso del suelo												
	INFRAESTRUCTURA	Red abastecimiento												
		Infraestructura vial						R					R	
	ECONOMIA Y POBLACION	Valor de la propiedad												
		Nivel de empleo												
Actividades del entorno														
Impactos Negativos		Impacto Bajo												
		Impacto Medio												
		Impacto Alto												
Impactos Positivos		Sin Impacto												
		Impactos Positivos												
Impacto en calidad de Riesgo		R												

DECLARACIÓN DE IMPACTOS

El equipo de trabajo del presente estudio ambiental, luego de identificar, analizar y discutir las interacciones entre el ambiente y el proyecto, arribó a las siguientes conclusiones:

Fase de Construcción

Alteración de la Calidad del Aire

El impacto se manifestará por la presencia de material particulado en suspensión y gases de la combustión de los motores de los vehículos y maquinaria, asociados a las tareas de:

- Remoción de Capa Superficial: es inevitable que durante ésta tarea se extraiga parte de la capa superficial del suelo junto con la raíz de la vegetación, produciendo así la disgregación del suelo y la suspensión de partículas más pequeñas en el aire.
- Movimiento de suelos (nivelación y relleno), apertura de calles internas y excavaciones para redes de servicio: en éstas operaciones se producirá una desintegración del suelo aumentando así la probabilidad de voladura de partículas del suelo. Así también se producirá voladura y suspensión de partículas, proveniente del acopio de suelo en días de vientos y durante la acción de vuelco de material de relleno sobre la superficie del terreno o sobre las excavaciones.
- Obra civil: las tareas de replanteo del terreno y posteriormente elaboración de hormigón, cortes de hierros y armado de los mismos, pegado de ladrillos y la instalación de los servicios, producen la generación de material particulado.
- Circulación de vehículos y maquinarias: La circulación de vehículos y maquinarias dentro del predio y en calles aledañas debido al traslado de insumos y mano de obra de construcción, contribuyen con las emisiones gaseosas liberadas

a la atmósfera como así también con el material particulado que estas generan y que queda en suspensión.

Factor Ambiental	Calidad del aire			
Acción del Proyecto	Remoción de Capa Superficial, movimiento de suelos, apertura de calles internas, excavaciones para redes de servicio, obra civil, circulación de vehículos y maquinaria.			
<i>Signo del Impacto</i>	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

Alteración del Confort Sonoro Diurno

Se manifestará por un aumento en los niveles de ruido que alterarán el confort sonoro diurno del personal encargado de ejecutar la obra y de la fauna autóctona (principalmente las aves). La causa del mismo será el funcionamiento de maquinarias utilizadas para llevar a cabo las tareas de: Remoción de Capa Superficial, movimiento y nivelación del terreno, apertura de calles internas, excavaciones para redes de servicio, acopio de insumos, armado y montaje de obra civil, circulación y uso de vehículos y maquinarias. Los ruidos serán generados específicamente por la marcha de los motores, la fricción de llantas, el accionamiento de bocinas de retroceso de los diferentes vehículos y maquinarias, el uso de herramientas eléctricas y manuales, éstas últimas asociadas a la generación de ruido de impacto.

La gravedad del impacto es moderada debido a las características del entorno, su afección es puntual y fugaz. Sin embargo es de viable intervención a través de medidas de mitigación detalladas en el Plan de Gestión y desaparece una vez finalizada las tareas de construcción.

Factor Ambiental	Confort sonoro diurno			
Acción del Proyecto	Remoción de Capa Superficial, movimiento y nivelación del terreno, apertura de calles internas, excavaciones para redes de servicio, acopio de insumos, armado y montaje de obra civil, circulación y uso de vehículos y maquinarias			
Signo del Impacto				
<i>Signo del Impacto</i>	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

Riesgo de contaminación del suelo

Las causas del impacto se encontrarán ligadas a la probabilidad de pérdidas de aceite de maquinarias e incorrecta disposición de insumos y residuos producidos durante la ejecución de la obra civil, siendo los principales generados los siguientes:

- Residuos especiales: envases de aceites, grasas, estopas y guantes contaminados, latas de pintura.
- Residuos generales de obra (no especiales): restos de piezas metálicas, guantes y estopas sin contaminar, etc.

En la situación que éstos sean almacenados en el exterior, los mismos podrán tener contacto con las inclemencias climáticas, fundamentalmente lluvias, en donde el riesgo de contaminación del suelo es inminente, en virtud que el lavado de los residuos durante las lluvias permita que el lixiviado llegara al suelo. Asimismo debe considerarse el riesgo de contaminación del suelo producto de pérdidas o derrames de aceites y combustibles provenientes del mantenimiento de equipos y maquinaria o por encontrarse las mismas en deficiente estado de mantenimiento.

Modificación del drenaje superficial

Se manifestará por el posible cambio de la dirección del drenaje superficial y el aumento de flujo de agua en el interior del predio. Las causas directas del impacto están ligadas a las tareas de excavación y acopio de tierra, relleno y compactación, obra civil y apertura de calles internas del loteo.

Estas acciones pueden producir un cambio en la pendiente y la modificación de las condiciones de absorción del suelo, provocando que parte de las precipitaciones pluviales que anteriormente infiltraban en el terreno, escurran en forma superficial aumentando el aporte de agua a los drenajes, produciendo erosión de la superficie perimetral de los mismos.

El impacto reviste de gravedad moderada considerando la superficie impermeable a construir y se caracteriza por ser de ocurrencia cierta, puntual, de manifestación inmediata y efecto temporal.

Factor Ambiental	Drenaje superficial			
Acción del Proyecto	Movimiento y nivelación del terreno, apertura de calles internas, excavaciones para redes de servicio, obra civil.			
<i>Signo del Impacto</i>				
	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

Vegetación autóctona

El impacto es causado por las tareas de Remoción de Capa Superficial que deberán realizarse en el predio. Se deberá asimismo, considerar durante las acciones de movimiento de suelos, obra civil y circulación de vehículos y maquinaria, que la vegetación ubicada en adyacencia a la obra y vías de circulación, estará sujeta a una alteración en los procesos fotosintéticos debido al incremento del material particulado depositado sobre el follaje.

El impacto posee una importancia moderada, categorización atribuida principalmente a su efecto permanente y su manifestación inmediata. En este punto cabe destacar que las especies autóctonas del predio serán conservadas y las especies de implantadas, reutilizadas para la etapa de obra, disminuyendo así la intensidad del mismo.

Factor Ambiental	Vegetación autóctona			
Acción del Proyecto	Movimiento de suelos, obra civil y circulación de vehículos y maquinaria.			
<i>Signo del Impacto</i>	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

Alteración del Hábitat de Fauna

Las actividades propias de la construcción, son acciones susceptibles de alterar el hábitat de la fauna silvestre, modificando sus áreas de reproducción y alimentación, cadenas tróficas, etc. y el comportamiento habitual de la fauna residente en el predio y el entorno, fundamentalmente en las aves, con movilización temporaria a zonas menos impactadas.

Sin embargo debe considerarse que el sitio evaluado ya se encuentra impactado por la actividad antrópica (ruta provincial) y que sumado a ello, el proyecto contempla la conservación de las especies dentro del predio y la parqueización de espacios verdes, se reducen considerablemente los riesgos ecológicos sobre el hábitat de la fauna.

El impacto se considera negativo de importancia moderada, cierto, puntual y permanente. Aunque los efectos se mitigarán con las tareas de reforestación y una vez finalizada la obra, favoreciendo la restauración del hábitat de la fauna.

Factor Ambiental	Hábitat de fauna			
Acción del Proyecto	Desmonte, movimiento de suelos, apertura de calles internas, excavaciones, obra civil y circulación de vehículos y maquinaria.			
<i>Signo del Impacto</i>	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

Afectación del Paisaje

El impacto en el paisaje se manifiesta principalmente por tareas propias de la construcción y la disposición de las estructuras asociadas al proyecto, que se destacan en el entorno a través de cuencas definidas. Asimismo, existe durante la fase de obra el riesgo de dispersión de residuos en el predio, lo cual afectaría también la visual del paisaje, pero dicho riesgo se elimina empleando las medidas enunciadas en el Plan de gestión de este informe.

La importancia de este impacto es media, dado que esta modificación se da en un sitio previamente afectado y que de acuerdo a las características del proyecto arquitectónico, una vez construidas el total del complejo, este quedará integrado en

el paisaje del entorno; considerando que el diseño respeta al mismo.

Factor Ambiental	Incidencia visual			
Acción del Proyecto	Remoción de Capa Superficial, movimiento de suelos, apertura de calles internas, excavaciones, obra civil.			
Signo del Impacto				
<i>Signo del Impacto</i>	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

Impactos sobre el uso de suelos

La afectación está dada por el cambio de uso del suelo. Si bien el desarrollo del loteo planteado acarrea cambios en el uso del suelo, este cambio se repercutirá mínimamente en el paisaje natural original.

Factor Ambiental	Incidencia visual			
Acción del Proyecto	Obra civil, parqueización de espacios verdes.			
<i>Signo del Impacto</i>	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

Riesgo de accidente durante la circulación de vehículos y maquinarias

La manifestación del mismo se da en la probabilidad de ocurrencia de un accidente con sus consecuentes daños de bienes y personas. La causa está dada por la circulación de vehículos y maquinaria utilizados para el transporte de materiales y estructuras a instalar.

Impacto sobre la economía y población – Nivel de empleo

El proyecto en cuestión proporcionará una importante fuente laboral durante la etapa de construcción, dicha fuente laboral será principalmente de la zona. Asimismo, las inversiones y los movimientos de recursos financieros necesarios para la construcción del proyecto posibilitan que empresarios de la construcción y comerciales locales, y profesionales locales y foráneos puedan ofrecer sus servicios en esta etapa, induciendo el desarrollo de varias actividades productivas en torno al proyecto. Además puede traer aparejado, el desarrollo de algunas actividades económicas ligadas a provisión de bienes y servicios.

El impacto se evalúa como positivo de importancia moderada.

Factor Ambiental	Nivel de empleo, actividades del entorno.			
Acción del Proyecto	Remoción de Capa Superficial, movimiento de suelos, apertura de calles internas, excavaciones, provisión de insumos, circulación de vehículos y maquinarias, obra civil, parqueización.			
Signo del Impacto				
	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación Duración</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
	Fugaz	Temporal	Permanente	

Fase de Funcionamiento

Alteración de la calidad de aire y confort sonoro

Durante la fase de funcionamiento del proyecto, la circulación de vehículos dentro del predio y en calles aledañas debido al ingreso y egreso de habitantes del loteo contribuyen con las emisiones gaseosas liberadas a la atmósfera como así también con el material particulado que estas generan y que queda en suspensión. En lo que respecta al confort sonoro el aumento del nivel de ruido se da por la mayor circulación de vehículos que ingresan y egresan del predio y por las ocasionales tareas de mantenimiento realizadas. Este impacto será gradual y proporcional al grado de consolidación de la urbanización y el entorno.

Factor Ambiental	Calidad del aire / Confort sonoro diurno.			
Acción del Proyecto	Circulación de vehículos, mantenimiento de calles, alumbrado y parqueado.			
Signo del Impacto				
	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

Riesgo de contaminación del suelo y subsuelo

Las causas de la posible afectación del recurso se encuentran principalmente ligadas a determinadas acciones incorrectas e inconveniente en la disposición, en algunos casos de insumos, residuos y efluentes, producidos en diversos sectores, a saber:

En los sectores de estacionamiento enripiados, existe la probabilidad de derrames de aceites y/o combustibles por ocasionales pérdidas en las conducciones hidráulicas y de los depósitos de combustible y aceites de los vehículos, especialmente después de haber recorrido una gran cantidad de kilómetros sobre rutas de ripio.

Dichas situaciones permitirían también que los contaminantes adheridos al suelo o a los residuos, sean lavados por el agua de lluvia e inevitablemente incorporados al suelo absorbente. El efecto del impacto será la contaminación del suelo, subsuelo y aguas subterráneas debido a la incorporación de agentes externos como son grasas, hidrocarburos, etc.

Impactos al Drenaje superficial

Durante la fase de funcionamiento, se incrementará la superficie impermeabilizada por la consolidación de las vías internas (material a determinar), la construcción de viviendas y otros espacios específicos (estacionamientos, etc.), lo cual implicará una menor superficie absorbente y en consecuencia aumentará el volumen de agua de escurrimiento. Se considera un impacto de importancia moderada.

Factor Ambiental	Drenaje superficial			
Acción del Proyecto	Incremento de población permanente, incremento tránsito vehicular.			
Signo del Impacto				
<i>Signo del Impacto</i>	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

Impacto por Uso del Recurso (agua subterránea)

El manejo del recurso se verá afectado por la utilización de agua subterránea para la provisión de agua potable en el loteo, que estima una dotación de 300 litros /lote x día. Por lo que este impacto se considera negativo, de intensidad baja y efecto permanente.

Factor Ambiental	Uso del recurso			
Acción del Proyecto	Incremento de población permanente			
Signo del Impacto				
<i>Signo del Impacto</i>	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

Alteración de vegetación y hábitat de fauna

Las acciones de ingreso y egreso de vehículos de huéspedes y habitantes, provocarán el incremento del material particulado el cual afectara en los procesos fotosintéticos de la vegetación ubicada en proximidades de las vías de circulación y el aumento del nivel sonoro con el consecuente ahuyentamiento de la fauna, principalmente aves.

Asimismo es importante destacar que las tareas de mantenimiento del parqueizado impactarán positivamente, favoreciendo el hábitat de fauna.

Factor Ambiental	Vegetación autóctona / Hábitat de fauna.			
Acción del Proyecto	Circulación de vehículos, mantenimiento (parqueizado).			
Signo del Impacto				
<i>Signo del Impacto</i>	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

Impactos a la infraestructura de servicios

En referencia a la demanda de equipamientos y servicios, el área del proyecto se verá modificada con la incorporación de infraestructura necesaria para la residencia de los futuros habitantes. Serán instalados todos los servicios necesarios para que la población pueda desarrollar sus tareas rutinarias. Además, se beneficiarán aquellas familias que deseen instalarse en cercanías al loteo, ya que el proyecto conllevará la incorporación de servicios que con anterioridad no existían en el área, produciendo un impacto positivo.

Sobre la Infraestructura vial y durante la fase de funcionamiento, se producirá un impacto negativo leve y fácilmente mitigable debido a la potencial adaptación del tráfico. Además deberá considerarse la probabilidad de riesgo de accidente, principalmente por las acciones de ingreso y egreso de vehículos, en el acceso principal por ruta provincial y el aumento en el caudal de tránsito de la zona de influencia. Este impacto por lo tanto se considera negativo, de intensidad baja tomando las medidas recomendadas dentro del plan de gestión.

Factor Ambiental	Red de abastecimiento, infraestructura vial			
Acción del Proyecto	Incremento de población permanente, incremento vehicular.			
Signo del Impacto				
<i>Signo del Impacto</i>	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

Impacto sobre la economía y población – Nivel de empleo

La etapa de funcionamiento demandará personal en forma permanente y durante las tareas de mantenimiento. El personal afectado durante la etapa de funcionamiento será principalmente de la zona.

Asimismo, el loteo en esta zona se lo puede considerar como un impacto positivo sobre la economía local, debido a que la incorporación de conjuntos habitacionales logrará un incremento en el valor del suelo utilizado y en los predios lindantes; y además sumará una cantidad considerable de impuestos inmobiliarios para la municipalidad y puede traer aparejado, el desarrollo de algunas actividades económicas ligadas a provisión de bienes y servicios.

Factor Ambiental	Valor de la propiedad, nivel de empleo, actividades del entorno.			
Acción del Proyecto	Incremento población permanente, provisión de servicios, mantenimiento (parquizado).			
Signo del Impacto				
<i>Signo del Impacto</i>	Positivo		Negativo	
<i>Importancia</i>	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Caracterización del Impacto				
<i>Certidumbre</i>	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido
<i>Extensión</i>	Puntual	Parcial	Extenso	Total
<i>Plazo de Manifestación</i>	Inmediato	Corto	Medio	Largo
<i>Duración</i>	Fugaz	Temporal	Permanente	

ESTUDIO HIDROLOGICO/HIDRAULICO

INTRODUCCIÓN

El presente estudio hidrológico tiene por objeto definir los caudales de diseño y las obras de desagüe para el drenaje del loteo denominado “Loma del Tigre”, el cual se encuentra sobre el camino provincial que une las localidades de Los Reartes y Villa Berna (pedanía Los Reartes - Departamento Calamuchita).

El loteo comprende una superficie total de 12 Ha y se prevé la división en 40 lotes para viviendas unifamiliares y servidumbres de paso para los movimientos del sector y el drenaje del loteo. Desde el punto de vista hidrológico, el desarrollo del loteo implica la impermeabilización de una superficie del orden de 2,5 Ha que desagua en un pequeño arroyo tributario del Río del Medio, en la cuenca del embalse Los Molinos.

En este trabajo se han propuesto las obras de drenaje necesarias del loteo, las cuales se resumen en cunetas laterales en las calles (con y sin revestimiento) y badenes en los puntos de concentración de caudales. A su vez se ha determinado el impacto que genera la impermeabilización de los lotes y su incidencia a la escala de la cuenca.

METODOLOGÍA

El desarrollo metodológico, en el que se incluye la recopilación, clasificación y análisis de antecedentes, comprende las siguientes etapas y las implicancias de cada una de ellas, la mayoría de las cuales se encuentran intrínsecamente relacionadas. Estas etapas pueden ser contempladas en dos grandes capítulos tales como el “estudio hidrológico” y el análisis del “sistema de obras de drenaje”.

65

Estudio Hidrológico

- Caracterización de las Cuencas de Aporte Hídrico
 - definición de la red de escurrimientos
 - delimitación de las subcuencas
 - tipo de suelos y cobertura
 - uso del suelo

- Determinación de la Tormenta de Diseño
 - periodo de retorno
 - lámina total

- Estimación de Caudales

Sistema de Obras de Desagüe

Dentro de este capítulo deben considerarse las obras que resulten del proyecto o diseño del sistema. Para este estudio en particular pueden discriminarse en:

- Obras a considerar en el Proyecto
 - cunetas
 - badenes
 - protecciones

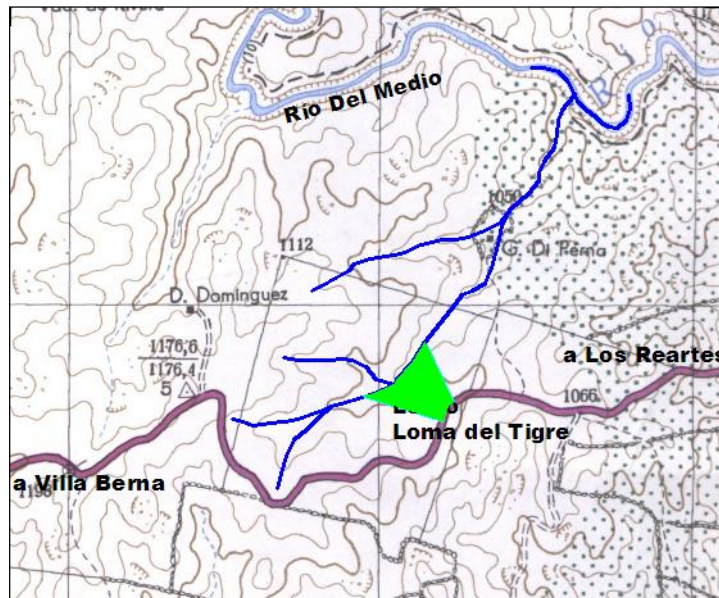


Figura 1: Ubicación del loteo

La cuenca se inserta en la zona alta de las sierras grandes, ubicándose sobre la vertiente oriental, constituida por una serie de escalones de fallas en cuyas partes altas domina rocas graníticas. En zonas medias, la mayor humedad y la presencia de planos de esquistocidad subverticales, que favorecen la penetración del agua, ayudan a que las alteraciones del complejo metamórfico sean más profundas, originando

suelos favorables para la proliferación de coníferas y otros árboles adaptados climáticamente.

El suelo en esta zona está compuesto por un 30 % de roca y suelos con laderas escarpadas, pendientes y escalones con pendientes muy fuertes, muy pedregoso, con muy baja capacidad de retención de la humedad y propenso a erosión.

Determinación de las Cuencas

Regularmente, la red hidrográfica observada en la zona es de carácter temporario, entrando en funcionamiento con precipitaciones extraordinarias una vez que el suelo está saturado. Las marcadas pendientes de los cursos de agua han permitido una buena identificación de las cuencas hídricas.

La delimitación de las cuencas y su red de escurrimiento ha sido realizada en base a la carta topográfica del IGM a escala 1:50.000 Villa General Belgrano y los datos suministrados por las imágenes y curvas de nivel disponibles en el programa Google Earth. Con el apoyo de herramientas de dibujo en CAD se han determinado los principales parámetros físicos de las cuencas como área, longitud del cauce principal, desnivel y pendiente.

Desde el punto de vista geomorfológico el loteo se ubica en la cuenca del arroyo, por lo que se han tomado dos escalas de trabajo, por un lado se ha determinado la cuenca de aporte hasta el punto de descarga del loteo, para establecer el impacto que genera la impermeabilización en la cuenca natural (Figura 2). Es importante tener en cuenta que por el sector Suroeste del loteo ingresa el aporte externo de una cuenca (ver Figura 2) que ha sido tomada en cuenta para el diseño de las obras de drenaje.

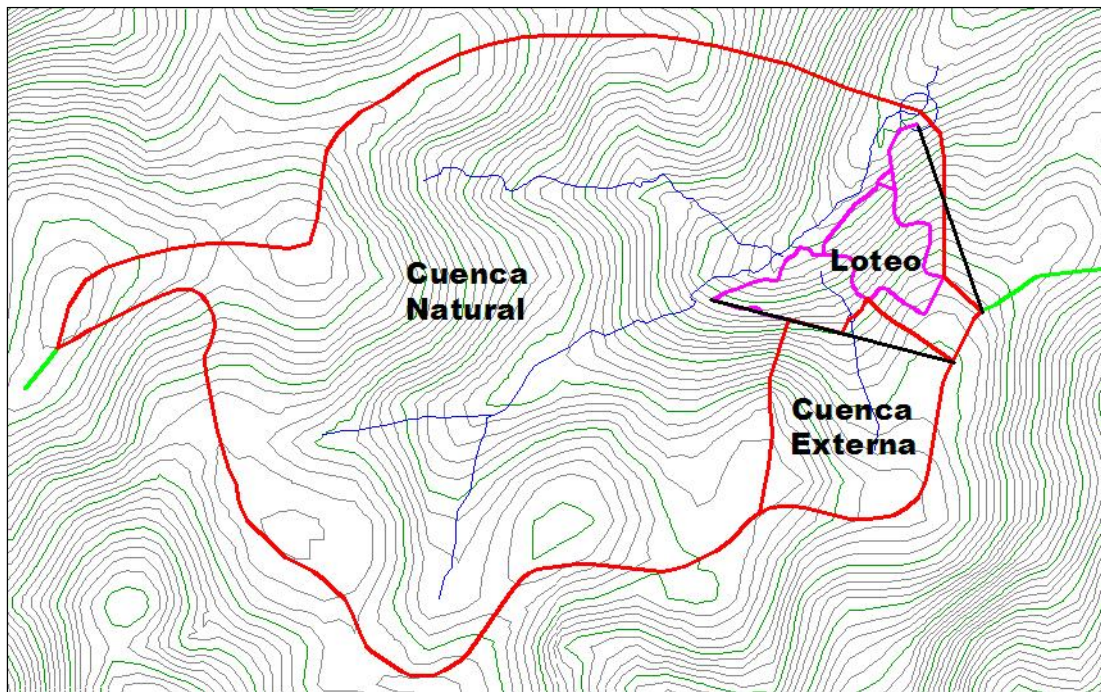


Figura 2. Cuenca natural

Por otro lado se han determinado las cuencas internas del loteo (Figura 3), para dimensionar las diferentes obras de drenaje necesarias para la conducción de los excedentes. De las cuencas delimitadas fueron determinados los parámetros físicos más importantes para estimar los parámetros de la transformación lluvia – caudal.

Las superficies de aporte de las cuencas son:

- **Cuenca Natural (CNAT) = 124 Ha**
- **Cuenca Externa (CEXT) = 11 Ha**
- **Cuenca Loteo (CLOT) = 12 Ha**

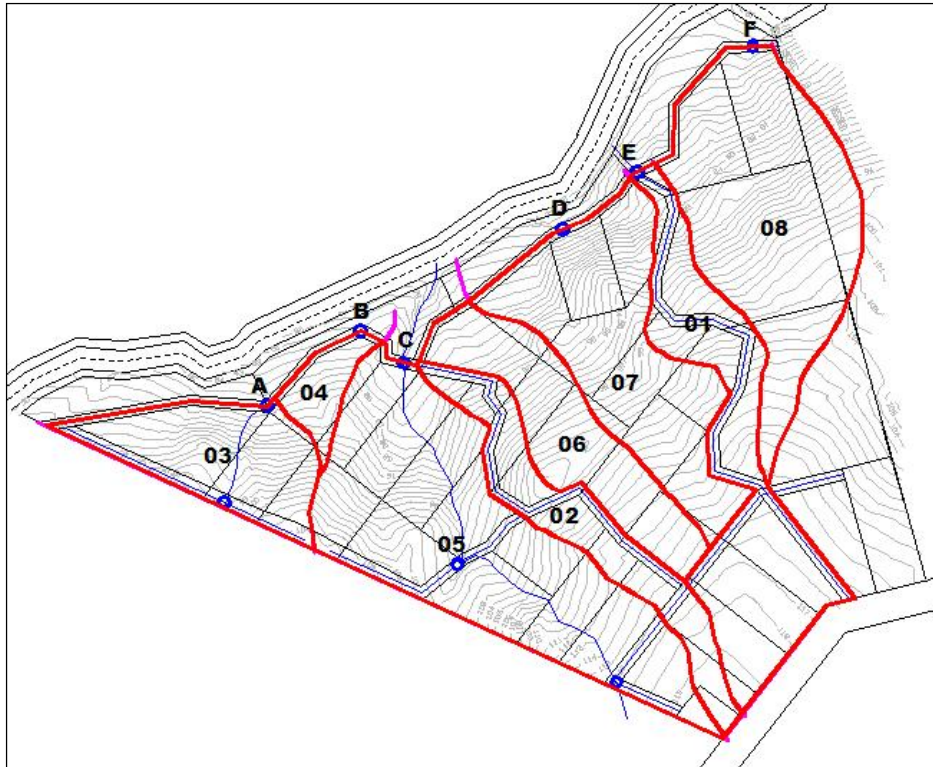


Figura 3: Cuencas internas del loteo

De las cuencas delimitadas fueron determinados los parámetros físicos más importantes y además se han especificado los nodos hidrológicos (círculos en color azul) en donde se concentran los caudales.

Tormenta de Diseño

La *tormenta de diseño* es la secuencia de precipitaciones capaz de provocar la crecida de diseño en la cuenca analizada. Su determinación implica definir la duración de la lluvia, la lámina total precipitada, su distribución temporal y espacial, y la porción de dicha lámina que efectivamente contribuye a la generación de escorrentías.

La provincia de Córdoba cuenta actualmente con valiosos estudios sobre tormentas de diseño realizados por el Centro de Investigaciones de la Región Semiárida (CIRSA). Esta repartición elaboró el trabajo “*Regionalización de Precipitaciones Máximas para la Provincia de Córdoba*” [3] a partir de los registros de 141 estaciones pluviométricas y 7 pluviográficas en toda la provincia.

Según este análisis del CIRSA, el área en estudio queda comprendida en la Zona Sierras la cual tiene como pluviógrafo base la estación La Suela, por lo que se han utilizado los parámetros de la ecuación de Sherman de esta estación.

Periodo de Retorno (TR)

Los sistemas hidrológicos son afectados por eventos extremos, cuya magnitud está inversamente relacionada con la frecuencia de ocurrencia. Por definición, el periodo de retorno (o de recurrencia) es el tiempo promedio durante el cual se espera que la magnitud analizada sea igualada o superada, al menos, una vez.

En el presente trabajo se han adoptado diferentes períodos de retorno, según las funciones básicas y complementarias de un sistema de drenaje. Para la función básica se ha elegido un período de 100 años, valor utilizado por la Municipalidad de Córdoba. En el caso de la función complementaria la recurrencia es función del uso de la tierra y el tipo de vía terrestre, lo cual para loteos de la ciudad de Córdoba es entre 5 y 10 años. En el presente se han diseñado las obras superficiales (cunetas y badenes) para recurrencia de 5 años y se ha verificado su funcionamiento para 10 años.

Duración (d)

La duración de una tormenta de diseño se adopta igual o levemente superior al *tiempo de concentración* (t_c) de la cuenca. Este criterio permite que el caudal máximo se origine por la contribución de toda el área de aporte. El tiempo de concentración se define como el máximo tiempo de traslado que una gota de lluvia efectiva necesita para poder alcanzar la sección de salida de la cuenca. Para la estimación de dicho tiempo existe un gran número de fórmulas empíricas y cuya aplicabilidad debe ser analizada para cada caso.

Para la estimación del t_c de las cuencas se evaluaron varias fórmulas empíricas basadas en las características físicas de las subcuencas. La mayoría de dichas fórmulas son descriptas en algunas de las referencias bibliográficas citadas [5], de las cuales se destacan algunas de las más usadas: Kirpich, Método Racional Generalizado, Pilgrim.

En este caso se utilizó un promedio entre la fórmula de Pilgrim (desarrollada para cuencas rurales con redes de escurrimiento dendríticas) y la del Método Racional Generalizado, ya que están desarrolladas para este tipo de cuencas y los valores obtenidos no tuvieron una diferencia mayor a 5 min.

Los tiempos de concentración adoptados para las subcuencas se resumen en la Tabla 1, además se resumen los principales parámetros físicos de las cuencas.

Cuenca	A (Ha)	L (km)	H (m)	Sc (%)	tc (min)
Loteo	12	0.60	47.5	7.9	10
Natural	124	1.41	85	6.0	30
Externa	11	0.40	20	5.0	10
Internas	1	0.40	34	10.0	5

Tabla 1. Parámetros físicos de las cuencas

Para determinar la lámina precipitada se han utilizado las curvas i-d-f desarrolladas por el CIRSA para Zona Centro, considerando las recurrencias establecidas.

Estimación de Caudales

Para la estimación de caudales se ha utilizado el método racional, debido a que desde el punto de vista hidrológico las cuencas en estudio son pequeñas (superficie menores a 1,25 Km² o 125 Ha) y la intensidad de la lluvia puede ser asumida uniforme en el tiempo y el espacio. El método racional es aplicable a cuencas urbanas y rurales con superficies máximas de hasta 5 Km².

La expresión del método racional es:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{360}$$

donde

Q: caudal en m³/s,

C: coeficiente de escorrentía,

i: intensidad de la lluvia en mm/h,

A: área de la cuenca en Ha,

72

El coeficiente de escorrentía (C) representa el porcentaje de lluvia que escurre superficialmente. En este caso se han utilizado los siguientes coeficientes:

- C natural = 0,25
- C calzadas = 0,60
- C casas = 1,00

A los fines de evaluar los caudales generados por cada una de las cuencas en los distintos escenarios se calcularon los valores bajo las hipótesis de “situación actual” (estado sin obras) y de “situación futura” (estado con obras), es decir con lotes con viviendas edificadas y con la forestación correspondiente a cada parcela.

Para considerar el efecto de la urbanización, una vez consolidado el emprendimiento sobre los caudales que producirían las cuencas, se efectuó un promedio ponderado de las áreas con distinto uso, asignándole a cada una el valor del Coeficiente de Escorrentía “C” correspondiente a sus características, tipo de suelo, cubierta vegetal, grado de impermeabilización, entre otros.

Para la situación futura del emprendimiento, se adoptó que los lotes serán impermeabilizados en un 10 %, a causa de las edificaciones de las viviendas – se estimó como media una construcción de 150 m² cubiertos en lotes de 2.000 m² de superficie (C = 1) y que la incidencia de las superficies de calles es del 15 % (C = 0,60). Por otra parte se consideró que los lotes serán forestados en un alto porcentaje, por lo que para el resto de la superficie del loteo (75%) se adoptó un valor C = 0,25.

Impacto de la Urbanización

Para estimar los caudales se han tenido en cuenta las diferentes escalas en estudio, en el primer caso para la cuenca total del loteo, es decir considerando un área de aporte de 12 Ha y un coeficiente de escorrentía ponderado de 0,37 (Tabla 2). En resumen la impermeabilización del loteo produce un aumento de los caudales del **40%** con respecto a la situación actual.

TR	d	i	Q_{ACT} (C=0,25)	Q_{FUT} (C=0,37)
[años]	[min]	[mm/h]	[m3/s]	[m3/s]
2	10	85.2	0.7	1.0
5	10	103.5	0.9	1.2
10	10	120.0	1.0	1.4
25	10	145.9	1.2	1.7
100	10	196.0	1.6	2.3

Tabla 2: Caudales en m3/s para Cuenca Total Loteo (12 Ha)

En el segundo caso (cuenca natural) se ha considerado un área de aporte de 125 Ha y un coeficiente de escorrentía ponderado de 0,26 (Tabla 3). En resumen la impermeabilización del loteo produce un aumento de los caudales del **4%** con respecto a la situación actual.

TR	d	i	Q_{ACT} (C=0,25)	Q_{FUT} (C=0,26)
[años]	[min]	[mm/h]	[m3/s]	[m3/s]
2	30	62.9	5.4	5.6
5	30	76.4	6.6	6.8
10	30	88.6	7.6	7.9
25	30	107.7	9.2	9.6
100	30	144.7	12.4	12.9

Tabla 3: Caudales en m3/s para Cuenca Externa (125 Ha y C=0,26)

A la escala del loteo (12 Ha), la urbanización propia del emprendimiento produce un aumento del 40% en los caudales con respecto a la situación actual o sin urbanizar. Sin embargo a la escala de la cuenca, la cual posee una superficie de 125 Ha (10 veces superior a la del loteo) el aumento de caudales resulta mínimo (4%). En resumen no se esperan problemas de inundación aguas abajo producto de la impermeabilización que genera este loteo.

Caudales en Nodos Hidrológicos

Para realizar la verificación hidráulica y fluvial de las calles y diseñar los badenes se han computado para cada cuenca las superficies de cada tipología (calzadas, casas, natural) y ponderado en función del área el coeficiente de escorrentía (Tabla 4). Con estos parámetros se han estimado los caudales que se presentan en la Tabla 5.

		Cuenca								
		01	02	03	04	05	06	07	08	
Tipo	C	Superficies (Ha)								Total
Calzadas	0.60	0.50	0.29	0.3	0.05	0.18	0.05	0.13	0.12	1.62
Casas	1.00	0.15	0.15	0.05	0.08	0.18	0.08	0.12	0.06	0.86
Permeable	0.25	0.80	0.37	0.50	0.10	2.03	0.81	1.25	1.73	7.58
Total		1.45	0.81	0.85	0.23	2.39	0.93	1.50	1.91	10.05
C pon		0.45	0.52	0.41	0.57	0.33	0.33	0.34	0.30	0.37

Tabla 4: Coeficiente de escorrentía ponderado (C pon) para cuencas internas

TR	d	i	Q _{FUT} [m ³ /s]							
			01	02	03	04	05	06	07	08
[años]	[min]	[mm/h]								
2	5	93.5	0.17	0.11	0.09	0.03	0.21	0.08	0.13	0.15
5	5	113.7	0.21	0.13	0.11	0.04	0.25	0.10	0.16	0.18
10	5	131.8	0.24	0.15	0.13	0.05	0.29	0.11	0.19	0.21
25	5	160.2	0.29	0.18	0.16	0.06	0.35	0.14	0.23	0.25
100	5	215.2	0.39	0.25	0.21	0.08	0.47	0.18	0.31	0.34

Tabla 5: Caudales para cuencas internas

OBRAS DE DRENAJE

El diseño del sistema de drenaje resulta de la conjugación del trazado de las calles, del relieve del terreno, de los límites y de las cuencas y subcuencas de aporte, de la red de escurrimiento natural y de los caudales producidos por las mismas.

En este sentido, algunas de las calles se ubican en coincidencia con la red de escurrimiento natural en tanto que otras la cortan. Esta disposición permitirá captar y conducir los excedentes pluviales de manera superficial hasta la descarga en el arroyo.

La configuración que presenta el trazado de la red vial no permite captar y conducir la totalidad de los escurrimientos por las mismas obligando a prever que en algunos sectores se debe asumir el drenaje de los excedentes a través de los predios destinados a otros usos, por lo que se debería considerar la necesidad de generar servidumbres de desagüe en las parcelas afectadas.

El diseño de las rasantes de las calles está conceptualmente concebido de manera tal de respetar la red de escurrimiento existente de manera tal de minimizar el impacto de la red vial sobre estos. En este sentido, la configuración que presenta el trazado de las calles solo genera la captación de los excedentes de subcuencas de reducidas dimensiones los que son conducidos por las cunetas hacia los puntos bajos de la rasante. El diseño de los lotes acompaña este criterio previendo la generación de servidumbres de desagüe en las parcelas afectadas.

El perfil tipo general de las calles se compone de una calzada y dos cunetas laterales. La forma, dimensiones y tipo de tratamiento superficial de las cunetas laterales estarán en función de los caudales que deban evacuar, las pendientes longitudinales de diseño y las velocidades admisibles del recubrimiento adoptado en cada caso.

Los puntos bajos de las rasantes coinciden con los cruces de agua de las subcuencas de mayor orden, resolviéndose estos cruces mediante badenes.

Se concluye que tanto el trazado vial como la configuración de los lotes tienen como premisa respetar el escurrimiento natural.

Cunetas de la Sección Tipo

El perfil tipo de las calles del loteo considera la ejecución de cunetas laterales (ver planos del proyecto). Es importante tener en cuenta que las calles a verificar son las más comprometidas y en este caso son las calles que bajan hacia el arroyo (Calle 1 y Calle 2).

Desde el punto de vista hidráulico y teniendo en cuenta que todas las calles tienen la misma sección tipo se han verificado las calles con mayor caudal o más comprometidas y si funciona correctamente las restantes resultarán aptas.

Los niveles de inundabilidad considerados admisibles para el cumplimiento de la función básica (Tr 100 años) y complementaria (Tr 5 años), han sido fijados en 0,25 m (umbral de las edificaciones) y 0,10 m (altura de cordón rústico).

Las cunetas fueron consideradas, para su dimensionamiento y verificación, como canales a cielo abierto. Para el cálculo fue adoptada la ecuación de Manning para canales en régimen permanente, asumiendo el valor del coeficiente de rugosidad según las recomendaciones de la bibliografía específica (Chow [4]) y de antecedentes de obras similares.

La expresión de Manning se detalla a continuación.

$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

donde

Q: caudal en m³/s,

A: área en m²,

R: radio hidráulico (igual a la relación A/P) en m,

P: perímetro mojado en m,

S: pendiente longitudinal en m/m,

n: coeficiente de rugosidad de Manning (0,025).

En las siguientes tablas se presentan los cálculos hidráulicos en cada calle. Es importante comentar que para la estimación práctica de los caudales se ha supuesto que el aporte de cada cuenca se realiza en forma lineal con la longitud del tramo y que este caudal se reparte en forma igual entre las dos cunetas, es decir, cada cuneta conduce la mitad del caudal.

Prog. Inic. (m)	Prog. Fin (m)	Q (m ³ /s)	h (m)	S	V (m/s)	Q (m ³ /s)
0.00	75.05	0.02	0.10	0.7%	0.5	0.02
75.05	101.78	0.03	0.08	4.1%	0.9	0.03
101.78	112.36	0.03	0.07	9.4%	1.3	0.03
112.36	125.12	0.04	0.07	12.5%	1.5	0.04
125.12	144.69	0.04	0.08	7.5%	1.3	0.04
144.69	180.15	0.05	0.10	4.6%	1.1	0.05
180.15	241.70	0.07	0.09	13.3%	1.8	0.07
241.70	258.89	0.08	0.10	8.7%	1.6	0.08
258.89	267.04	0.08	0.09	14.1%	1.9	0.08
267.04	285.01	0.08	0.09	20.7%	2.2	0.08
285.01	299.44	0.09	0.09	16.8%	2.1	0.09
299.44	316.36	0.09	0.10	11.6%	1.8	0.09
316.36	324.91	0.10	0.09	27.6%	2.6	0.10
324.91	334.53	0.10	0.09	24.4%	2.5	0.10
334.53	344.65	0.10	0.11	7.2%	1.6	0.10
344.65	360.54	0.11	0.10	18.6%	2.3	0.11
360.54	379.08	0.11	0.11	9.7%	1.8	0.11
379.08	390.27	0.11	0.10	18.7%	2.3	0.11
390.27	401.25	0.12	0.09	37.2%	3.0	0.12
401.25	404.06	0.12	0.10	20.0%	2.4	0.12

Tabla 6. Cálculos hidráulicos en Calle 1

Prog. Inic.	Prog. Fin	Q	h	S	V	Q
(m)	(m)	(m ³ /s)	(m)		(m/s)	(m ³ /s)
0.00	25.73	0.026	0.06	10.9%	1.3	0.03
25.73	63.27	0.033	0.07	8.5%	1.3	0.03
63.27	71.45	0.035	0.06	25.4%	1.9	0.03
71.45	90.77	0.039	0.07	13.4%	1.6	0.04
90.77	121.81	0.045	0.08	7.6%	1.3	0.05
121.81	144.05	0.050	0.08	15.4%	1.7	0.05
144.05	152.13	0.051	0.07	21.4%	2.0	0.05
152.13	179.10	0.057	0.09	10.1%	1.5	0.06
179.10	193.27	0.060	0.11	3.6%	1.1	0.06
193.27	210.71	0.063	0.08	15.0%	1.8	0.06
210.71	218.01	0.065	0.08	25.2%	2.2	0.06
218.01	236.43	0.068	0.08	17.2%	2.0	0.07
236.43	244.82	0.070	0.10	8.1%	1.5	0.07
244.82	273.49	0.076	0.09	12.7%	1.8	0.08

Tabla 7. Cálculos hidráulicos en Calle 2

A partir de estas tablas se observa que prácticamente en ningún tramo se supera el tirante fijado en 0,10 m, por lo que las dimensiones establecidas para el manejo superficial de los excedentes resultan suficientes.

Protecciones

Debido a las características geotécnicas de los suelos del lugar y a los sectores de concentración de caudales, se ha estimado conveniente estimar la velocidad admisible

del material que compone las calles del loteo y proyectar las correspondientes protecciones.

El predio se ubica sobre una ladera con una pendiente promedio del orden del 12% hacia el arroyo. Las calles se disponen en planta algunas en forma perpendicular a las curvas de nivel y otras paralelas, por lo que las últimas no sólo concentran los caudales sino también que poseen pendientes excesivas con respecto a la erosión.

Para determinar la necesidad de obras de protección se han analizado las calles más críticas que bajan hacia el arroyo, las cuales son la Calle 1 y Calle 2.

De acuerdo al informe geotécnico se observa un paisaje con afloramientos rocosos aislados y con poca vegetación arbórea. El predio fue utilizado anteriormente como lote de pastoreo de ganado vacuno.

Considerando la estratigrafía de los suelos presentes, por medio de tres pozos a cielo abierto de 0,8 m de diámetro y 2 m de profundidad e innumerables pozos para la colocación del tendido eléctrico, se pudo observar que por debajo del horizonte vegetal de 0,20 m de espesor se presenta una **arena limosa con roca meteorizada de grano fino a medio** con una profundidad de 1 m y por debajo de ésta la misma roca metamórfica muy meteorizada y diaclasada y gradualmente pasa a roca.

Para estimar la velocidad admisible se han consultado las tablas existentes en la literatura fluvial, lo cual se resume en una velocidad del orden de **1,50 m/s** para el material que compone las calzadas.

Es importante tener en cuenta que si se supera la altura del cordón cuneta el agua ocupará la totalidad de la calzada, aumentando el ancho de ocupación pero modificando levemente el tirante en el cordón, por lo que para el propósito práctico de los sectores a proteger se ha supuesto que la cuneta se comporta como un canal trapecial.

En las anteriores tablas se ha presentado el cálculo hidráulico de cada calle y remarcado en color naranja los tramos en donde la velocidad resulta superior a la admisible establecida y por lo tanto que se deben revestir. Este revestimiento se recomienda se realice con un encachado de piedras a modo de cordón rústico (ver planos del proyecto).

De la observación de las tablas surge que la Calle 1 debe ser revestida desde la Prog. +180,15 a Prog. +404,06, mientras que la Calle 2 desde la Prog. +63,27 a Prog. +273,49.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la escala del loteo (12 Ha), la urbanización propia del emprendimiento produce un aumento del 40% en los caudales con respecto a la situación actual o sin urbanizar. Sin embargo a la escala de la cuenca, la cual posee una superficie de 125 Ha (10 veces superior a la del loteo) el aumento de caudales resulta mínimo (4%). En resumen no se esperan problemas de inundación aguas abajo producto de la impermeabilización que genera este loteo.

Se ha verificado la capacidad hidráulica de las calles del loteo y en particular las cunetas proyectadas para conducir el agua, estableciéndose que las dimensiones establecidas permiten manejar correctamente los excedentes en forma superficial.

Por el sector Suroeste del loteo (Prog. +60 de la calle 4) se produce el ingreso de una cuenca externa al loteo con una superficie de 11 Ha, la cual por la topografía del lugar atraviesa algunos lotes. Se recomienda que este sector de ocupación de este tributario sea utilizado como un espacio verde sin restricción al flujo y que no se permitan edificaciones (muros, casas, etc.) que obstaculicen el escurrimiento natural.

Se ha estimado la velocidad admisible del material que compone las calles del loteo, considerando la estratigrafía de los suelos presentes en el lugar. En resumen por debajo del horizonte vegetal de 0,20 m de espesor se presenta una arena limosa con roca meteorizada de grano fino a medio, para la cual se ha estimado una velocidad admisible de 1,5 m/s, de acuerdo a la literatura fluvial.

Desde el punto de vista de la estabilidad, se han estimado los sectores en donde potencialmente pueden aparecer procesos erosivos y se ha previsto proteger estas cunetas con un encachado en piedras a modo de cordón rústico.

Normas legales consideradas en el Aspecto Ambiental

- **Ley Provincial del Ambiente N° 10208/14.**
- **Código de Aguas de la Provincia de Córdoba** (Decreto Ley N° 5589) Año 1973.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Los Planes de Gestión Ambiental son los instrumentos de gestión ambiental continuos en el tiempo. Permiten y orientan la gestión ambiental de los actores que impactan en el ambiente con el propósito de que los procesos de desarrollo propendan a la sostenibilidad en el territorio provincial. (Art. 42 Ley 10208)

El Art. 43 establece que los Planes de Gestión Ambiental persiguen los siguientes objetivos:

- ❑ Garantizar la realización de las medidas de prevención, corrección y compensación propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental para cada una de las fases del proyecto;
- ❑ Proporcionar información para la verificación de los impactos predichos o identificados;
- ❑ Permitir el control de la magnitud de impactos cuya predicción resulte difícil durante la fase de elaboración del estudio, y
- ❑ Programar, registrar y gestionar todos los datos en materia ambiental en relación con las actuaciones del proyecto en todas sus fases.

MEDIDAS DE MITIGACION

El objetivo básico de esta Evaluación de Impacto Ambiental, es la prevención, mitigación o corrección de los posibles impactos negativos que podrían ocurrir a causa de la ejecución del proyecto.

En este capítulo se propone una serie de medidas para alcanzar ese objetivo.

Las medidas formuladas están dirigidas a:

- Minimizar el área afectada por las obras y por las actividades propuestas
- Evitar el volteo innecesario de árboles
- Proteger a la fauna silvestre
- Prevenir incendios
- Restituir las características del paisaje en el entorno de obradores y sectores abandonados.
- Prevenir accidentes
- Evitar la disposición inadecuada de residuos y efluentes
- Evitar la contaminación de los cursos de agua, de las napas freáticas y del suelo.

A continuación se describen las medidas de prevención y mitigación de impactos, a tener en cuenta.

MEDIDAS GENERALES

- ❖ Como medida prioritaria y fundamental, toda persona que participe en las tareas en forma directa o indirecta será concientizada en lo que se refiere a medidas de seguridad y protección ambiental.
- ❖ La empresa encargada de realizar las obras inherentes al proyecto, deberá contar con una copia del presente Informe Ambiental, de manera de considerar todas las recomendaciones enunciadas en el Plan de Gestión Ambiental. Este ejemplar deberá estar siempre disponible en la obra.
- ❖ Queda prohibido cazar, encender fuego en sitios no preparados especialmente para ello, recoger leña y talar vegetación, fuera de lo estrictamente necesario para la ejecución del proyecto.
- ❖ Todo el personal que desarrolle tareas en la etapa de construcción del proyecto, deberá utilizar los correspondientes elementos de protección personal.
- ❖ Se delimitarán las áreas de trabajo y se contará con la cartelería adecuada a las tareas que se estén realizando, los cuales serán retirados al finalizar las tareas.
- ❖ Se deberá establecer un responsable general.

MEDIDAS PARTICULARES

MEDIDAS DURANTE LA ETAPA PREVIA

- **PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL PROYECTO**

De acuerdo al Art. 28 de la Ley 10.208, la Autoridad de Aplicación determina el mecanismo de participación ciudadana aplicable al caso, conforme el nivel de complejidad ambiental del proyecto sometido a evaluación. La convocatoria a audiencia pública u otro proceso de participación ciudadana debe hacerse a través de los medios de comunicación con un mínimo de veinte (20) días corridos de anticipación a la fecha estipulada, debiendo finalizar el proceso de consulta ciudadana en un plazo no superior a los sesenta (60) días, a contar de la fecha de la última publicación del extracto.^f

86

- **CONTRATACIÓN DE RECURSO HUMANO LOCAL**

En la medida de lo posible, se propone la inserción de recurso humano local para las diferentes etapas del proyecto que requieran la contratación de personal (preparación del sitio, obras civiles, plantaciones, cartelería, etc.).

MEDIDAS DURANTE LA ETAPA CONSTRUCTIVA

Esta etapa presenta el mayor porcentaje de impactos negativos, y es aquí donde se deberá poner especial énfasis en las medidas que los mitiguen o prevengan.

Durante la construcción del loteo y la infraestructura se presentarán en forma simultánea o correlativa diferentes obras. Por ello, será de fundamental importancia considerar una serie de criterios que contribuirán a obtener un proyecto técnicamente viable y ambientalmente sostenible, en todas las etapas.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y RECAUDOS A TOMAR EN OBRADOR

Se considera obrador al sector o áreas ocupadas por el parque automotor, depósitos, acopios de materiales, residuos, etc.

Deberá existir uno para la primera etapa que involucra la construcción de sectores para el tendido de servicios y la apertura de los caminos. Asimismo, una vez vendidas las parcelas, cada propietario dispondrá de un obrador durante la construcción de las viviendas.

En este punto las medidas están orientadas principalmente al obrador que será necesario establecer para la primera etapa. La premisa es utilizar los sectores que ya han sido modificados o aquellos que presenten una escasa vegetación.

El loteo en esta etapa deberá estar dotado de baños químicos en una proporción de 1 cada 8 personas.

Deberán disponer de duchas, lavatorios, mingitorios e inodoros, provistos de desinfectantes.

Deberán contar con agua potable suficiente, la que deberá reunir condiciones aptas para su consumo como bebida y cocción de alimentos, así como para lavado y aseo.

En este sector, la empresa constructora deberá acondicionar este espacio y restaurarlo una vez que abandone el sector.

- Limpieza.

Deberá realizarse periódicamente de modo que siempre se observe un estado limpio y ordenado tanto del obrador como del predio.

- La iluminación del predio y obradores será en base a energía eléctrica. Preferentemente fluorescente.

- Para cocinar alimentos al personal de obra, sólo se podrá utilizar gas envasado. Se prohíbe el uso de leña o combustibles líquidos para este fin.

Sector parque automotor, depósitos, acopios de materiales, escombros y residuos.

En este caso se recomienda utilizar el sector destinado al estacionamiento, ya que la compactación que sufrirá el suelo no es incompatible con el uso futuro que tendrá el lugar.

Limpieza

Deberá realizarse diariamente de modo que siempre se observe un estado limpio y ordenado del predio.

- Para los residuos de obra, deberá disponerse de contenedores que serán retirados inmediatamente una vez colmatados. Deberá tenerse especial cuidado con el vuelo de escombros livianos, bolsas de cemento, etc., por efecto del viento.

- Depósitos de Hidrocarburos

. No se prevé la utilización de volúmenes considerables de hidrocarburos.

En el caso improbable de su utilización, los depósitos deberán cumplir con las normas de seguridad de almacenamiento de hidrocarburos, Ley N° 13660/49, Decreto 10877/60. , y el Decreto N° 351/79 de Higiene y Seguridad en el trabajo, títulos V y VI.

En correspondencia con el Decreto N° 351/79 de Seguridad e Higiene del Trabajo, deberá disponerse de matafuegos de tipo ABC en un número de 1 cada 200 m² de superficie afectada al obrador y dispuestos sobre postes metálicos de 1,20 metros de altura, empotrados en el suelo, y en lugares visibles, de fácil acceso

Acopio de materiales

Los materiales de acopio deberán ubicarse en los lugares descampados indicados. Deberá evitarse dichas acumulaciones sobre la flora del lugar.

Mantenimiento de máquinas y equipos

Deberán reducirse al mínimo indispensable las tareas de mantenimiento de equipos.

Deberá preverse para tales circunstancias un tratamiento especial de los desechos propios de estas actividades, con el objeto de evitar la contaminación del suelo y del agua con aceites, filtros, mangueras, aditivos, autopartes dañadas, cubiertas, pegamentos, siliconas, polímeros de todo tipo, etc.

Capacitación del personal

Deberá capacitarse al personal de obra sobre todas las medidas de mitigación de impactos ambientales antes mencionadas fundamentando las mismas, además de informarlos sobre los siguientes aspectos:

- Deberá informarse al personal la imposibilidad de cazar o pescar en el predio.
- No estará permitido el uso de las especies vegetales del lugar, verdes o muertas, en cualquier caso. No podrá construirse con la vegetación del lugar caballetes, bancos, mesas, puntales, leña, utensilios. Tampoco usar árboles como apoyos, columpios o

percheros. Tampoco estará permitido aumentar las áreas descampadas en los obradores, por considerarse innecesaria tal actividad.

- Deberán instruirse sobre los principios básicos para la prevención de incendios

Control de Incendios

La Empresa Constructora desarrollara un programa de trabajo en emergencias en caso de incendios. En él deberán detallarse las responsabilidades del personal actuante y los equipos afectados para estas contingencias (matafuegos, motobombas, e quipos de comunicación, picos, palas y machetes).

89

Cartelería

El obrador deberá poseer carteles propios que delimiten los diferentes sectores, especialmente el de depósitos de combustibles con la respectiva señalización de seguridad según las normas antes mencionadas.

Organización y restauración del sitio al finalizar la obra

- Deberá dejarse el lugar en perfecto estado de limpieza y se deberán escarificar los sectores compactados.
- Se reforestarán los actuales accesos a las canteras para anular los mismos, con el objeto de dejar solamente habilitado el ingreso por el sector del estacionamiento.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Durante la construcción y funcionamiento del proyecto se generarán residuos de varios tipos, tales como:

Residuos domiciliarios

Residuos domésticos: se refieren a restos de comida del personal en la etapa de construcción y de los habitantes en la etapa de funcionamiento, estos se dispondrán en contenedores con tapa, debidamente identificados y cercados para evitar la intrusión de animales.

Residuos cloacales: El tratamiento de este tipo de residuos durante la etapa de construcción será mediante baños químicos provistos por una empresa habilitada.

Residuos Industriales

Residuos voluminosos: elementos derivados de la etapa de construcción. Consisten en cajas de cartón, bolsas de cemento vacías, maderas, contenedores, restos de hormigón, elementos metálicos, bobinas de cables, tierra sobrante, restos de cables, etc. En caso de ser necesario, se contratará el servicio de contenedores, para este tipo de materiales, ya que tienen un manejo diferencial por el gran espacio que ocupan.

Residuos Peligrosos

En caso de que se generen trapos sucios con lubricantes y otras sustancias similares, serán almacenados en contenedores cerrados e identificados para su posterior traslado para su tratamiento y disposición final. De existir este tipo de residuo se gestionará cumplimentado los requisitos exigidos por la Normativa aplicable.-

RECURSOS NATURALES

- **Recurso Aire**

Se recomienda que todos los vehículos a utilizar posean la documentación correspondiente y la Verificación Técnica Vehicular para asegurar el correcto funcionamiento de los mismos y evitar emisiones gaseosas sobre los niveles permitidos.

A fin de evitar la generación excesiva de polvo, se tendrá la precaución de circular a baja velocidad, por zonas autorizadas y prever el riego del suelo en el cual se desarrollarán las tareas (excavaciones, movimientos de suelo, circulación de vehículos y maquinarias, etc.)

Durante el movimiento de suelos, se buscará realizar la menor cantidad de ruido, para prevenir la migración de especies autóctonas.

- **Recurso Suelo**

No se realizará la carga de combustibles para las maquinas viales y vehículos en la zona de trabajo. Estas operaciones se deberán realizar en lugares habilitados para tal fin. Se deberá controlar que los vehículos y maquinarias no posean pérdidas de ningún tipo, evitando cualquier posible afectación al suelo del lugar.

De manera de evitar la afectación del suelo ante un eventual derrame de residuos no se deberá permitir el lavado de maquinaria en todo el predio que comprende el loteo. Debiendo hacerse el mismo en un lugar habilitado para tal fin.

Si bien, en esta etapa es inevitable la afectación al suelo natural, debido a los movimientos de suelo necesarios para la ejecución del proyecto (aperturas de zanjas para servicios, apertura de calle interna, etc.), se tendrá la precaución de realizar solo el mínimo indispensable.

Las excavaciones que no se llenen de inmediato se protegerán con tapas de madera o vallado de protección y deberán señalizarse adecuadamente para evitar accidentes de personas o animales que pudieran existir. Se mantendrán tales protecciones durante el tiempo que se mantengan abiertas las mismas.

Previo al rellenado, se removerá de las zanjas todo tipo de residuos, luego se coronará la zanja para permitir que el suelo se asiente.

Una buena ejecución del relleno de la zanja y zonas adyacentes, dará mayor garantía para reducir los efectos erosivos que a lo largo del tiempo puedan ocurrir

poniendo en peligro la integridad de las cañerías a instalar.

- **Recurso Agua**

Se deberá utilizar el agua mínima necesaria, evitando derroches. Para la etapa de acondicionamiento del predio se deberá proveer agua potable en bidones al personal ocupado.

- **Recursos Flora y Fauna**

En la medida que sea posible, se deberá conservar la vegetación autóctona. Prever el mantenimiento de los espacios verdes proyectados.

La forestación, favorecerá la formación de nichos ecológicos, los cuales promoverán el regreso de especies animales, principalmente aves, alejadas durante la etapa de construcción.

Todo el **PLAN DE ARBOLADO**, de los **ESPACIOS DE USO COMUN**, y de los **ESPACIOS VERDES PUBLICOS**, será en el marco del **CÓDIGO DE EDIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LA CUMBRECITA**, cuyos datos se transcriben a continuación:

9.2.3. Arbolado de calle: *con especies acordes al lugar y autorizadas por el Plan de Manejo de la Reserva de Uso Múltiple.*

9.2.4. Parquización de espacios verdes:

En los espacios verdes deberá construirse vereda perimetral con dimensiones y materiales que determine la Dirección de Obras.

9.3. Espacios afectados al uso común

Para todo loteo, será obligación del interesado transferir al Dominio Público Comunal una superficie de terreno no menor al 10%

de la superficie total de lotes resultantes que se destinará a espacios verdes, más un 5% que se afectará al uso comunitario.

Facúltese a la Comisión Comunal a fijar (el 5% de superficie) el destino que mejor convenga a la comunidad, previo informe técnico de la Dirección de Obras.

9.3.1. Espacios verdes públicos

Los espacios verdes resultantes de loteos se podrán tratar como plazas rodeadas por calles, como espacios verdes, o como ampliación de línea de ribera.

La distribución, agrupamiento, trazado y otros aspectos referidos a dichos espacios se efectuarán tendiendo a su agrupamiento con las áreas urbanizadas colindantes quedando sujeto a la aprobación de la Dirección de Obras, que podrá aconsejar en el diseño de anteproyecto qué espacio se destinará a equipamiento y cuales a espacios verdes.

CONTROL DE PLAGAS

Se recomienda contratar a una empresa que se encargue de:

- Controlar la desinfección de plagas.
- Controlar ejecución en tiempo y forma del diagrama de desinfección.
- Realizar la tarea de desratización.

Para una mejor gestión, se recomienda solicitar las hojas de seguridad de productos utilizados en la eliminación de plagas.

También se recomienda gestionar los residuos generados por la actividad, solicitando el retiro y comprobante de disposición de los mismos a la empresa de saneamiento.

93

Registros a solicitar:

- Certificados de desinfección.
- Comprobantes de retiro y disposición final de cebos.

Metodología de control y seguimiento:

- Auditoría interna.
- Inspección de la Autoridad de Control

RESTAURACIÓN DE ÁREAS

- Deberán restaurarse sistemáticamente con la terminación de las distintas etapas de la obra, todos los terrenos afectados y devueltos lo más cercano posible a las condiciones originales, en que se recibieron. Este será un requisito indispensable antes de recibir provisoriamente la obra.
- No obstante antes de cada certificación parcial, deberá acreditarse el cumplimiento de todas las medidas de mitigación previstas en la etapa concluida.
- La restauración consistirá en escarificar, perfilar y rellenar los caminos, las áreas de construcción y todos los demás sectores alterados y no requeridas para la operación y mantenimiento del emprendimiento.
- Si algún sector de la huella existente debiera abandonarse, la misma deberá escarificarse para acelerar y facilitar el proceso de colonización natural por las especies presentes en el área.
- Deberán restaurarse las canteras hasta lograr una fisonomía acorde al paisaje del lugar. Esto implicará rellenar huecos, emprolijar la superficie del suelo removido y compactar el mismo mediante riego.



PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

El plan de monitoreo se basa en aplicar un sistema continuo de observación y de evaluación con el fin de permitir una adecuada administración ambiental. La programación de controles se realizará para constatar el grado de efectividad de aplicación de las medidas de mitigación, corrección y prevención propuestas.

En esencia este monitoreo proveerá información para registrar los posibles impactos que resulten de las acciones del proyecto, advertir de una manera anticipada los posibles cambios no contemplados y evaluar la efectividad de las medidas de mitigación que se estén aplicando.

El plan de monitoreo debe comenzar antes del inicio de las obras permita contrastar los posibles cambios producidos por el proyecto.

Se recomienda que el monitoreo se realice por lo menos en las siguientes etapas:

- Antes de la construcción
- Durante la construcción

Asimismo, es recomendable que se lleve a cabo un seguimiento de:

TM

Los impactos ambientales enunciados en el EIA

TM

Los impactos no previstos

TM

Las medidas de mitigación propuestas en el EIA

En general son escasas las instancias en las que se lleva a cabo un seguimiento de las recomendaciones de un EIA. Es por ello, que se recomienda el desarrollo de un plan de monitoreo en las etapas antes mencionadas ya que será de gran utilidad para la conservación de los recursos.

El plan de monitoreo y seguimiento deberá observar que se cumplan las medidas de mitigación durante la etapa constructiva, poniendo especial atención en:

- Capacitación del personal en obra
- Localización y organización de obradores
- Apertura de calles
- Disposición y manejo de residuos

Asimismo, se recomienda diseñar un programa de monitoreo para la evaluación de los impactos ambientales sobre:

- Calidad de agua
- Flora
- Fauna
- Suelo

Se recomienda el desarrollo de un programa de monitoreo tendiente a prever los procesos erosivos en las áreas de mayor riesgo (calles, senderos, zonas arenosas, etc.).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Bolinaga I, J.J. (1979): "*Drenaje Urbano*". Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Instituto Nacional de Obras Sanitarias. Caracas, Venezuela.
- [2] Caamaño Nelli G. (2000): *Hidrología Avanzada*. Apuntes de Clases. Maestría en Ciencias de la Ingeniería Civil – Mención en Recursos Hídricos. FCEFyN. UN de Córdoba.
- [3] Caamaño Nelli G. et. al. (1993): *Regionalización de Precipitaciones Máximas para la Provincia de Córdoba*. INCYTH. CIHRSA. CONICET. SMN. DPH. CONICOR.
- [4] Chow V. T. (1994): *Hidráulica de Canales Abiertos*. Ed. McGraw-Hill Interamericana S.A. Santafe de Bogotá. Colombia.
- [5] Chow V. T., Maidment D. R. y Mays L. W. (1994): *Hidrología Aplicada*. Ed. McGraw-Hill Interamericana S.A. Santafe de Bogotá. Colombia.
- [6] Dirección Nacional de Vialidad (1966): *Gráficos Hidráulicos para el Diseño de Alcantarillas*. Preparados por la sección hidráulica, división puentes, oficina de ingeniería y operaciones del Bureau of Public Roads, US.