

# **Plan Local de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de la ciudad de Minas y su entorno**

## **Informe Ambiental Estratégico Avance Agosto 2023**

## **CONVENIO INTENDENCIA DEPARTAMENTAL DE TACUAREMBÓ – MVOT-DINOT**

### **Ministra de Vivienda, Ordenamiento Territorial**

Cnel. Raúl Lozano Bonet

### **Intendente Departamental de Lavalleja**

Dr. Mario García

### **Director Nacional de Ordenamiento Territorial**

Dr. José Aranco

### **Directora de Ordenamiento Urbano y Territorial de Lavalleja**

Arq. Leticia Giorello

### **Equipo Técnico:**

Lic. T.S. Carlos Oggero

Arq. Mauro García

Arq. José Fornaro

Dr. Jorge Ferreira

Ing. Agrim. Bernardo Pereyra

### **Consultora externa por Convenio IDT-DINOT**

Mag. Arq. Laura Bas

### **Colaboración Técnica**

Lic. Virginia Toledo – Dirección de Medio Ambiente - IDL

Ing. Civil. Richard Estévez – Dirección General de Vialidad y Obras – IDL

Lic. Dolores García Pintos – Dirección de Turismo – IDL

Comisión Departamental de Patrimonio – IDL

Dr. Fernando Toledo – Dirección de Tránsito – IDL

### **Enlace DINOT-MVOT**

Arq. Irina Cerruti

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de contenidos .....	i
Índice de gráficos.....	ii
Índice de tablas .....	ii
Acrónimos y Abreviaciones .....	iii
Introducción .....	1
Contexto legal.....	1
Contexto planificador .....	2
Caracterización del ámbito territorial del Plan .....	4
Medio físico .....	4
Medio biótico .....	16
Medio antrópico.....	18
Problemas ambientales identificados .....	29
Objetivos de protección ambiental .....	34
Probables efectos ambientales significativos de la aplicación del Plan Local.....	34
Medidas previstas para prevenir, reducir o compensar los efectos ambientales significativos negativos que deriven de la aplicación del Plan Local .....	36
Soluciones previstas a los problemas ambientales identificados .....	36
Cuadro con medidas previstas para el seguimiento de los efectos ambientales del Plan.....	38
Resumen del IAE.....	39
Referencias bibliográficas.....	41

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ámbito de aplicación según categorización de Directrices Departamentales .....	3
Gráfico 2: Clasificaciones de Köppen-Geiger nuevas y mejoradas.....	4
Gráfico 3: Principales características climáticas de Uruguay .....	5
Gráfico 4: Mapa geológico .....	7
Gráfico 5: Yacimientos en uso (izquierda) y minerales sin explotar (derecha).....	8
Gráfico 6: Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay – Año 1976. Escala 1:1.000.000 .....	9
Gráfico 7: Cobertura del suelo LCCS 2015.....	10
Gráfico 8: Cuenca hidrográfica del Río Santa Lucía.....	11
Gráfico 9: Agua Potencialmente Disponible de los Suelos del Uruguay .....	13
Gráfico 10: Mapeo de conflictos identificados entre agua y ciudad.....	15
Gráfico 11: Sitios de interés biológico en Lavalleja .....	17
Gráfico 12: Red carretera .....	19
Gráfico 13: Pirámide poblacional de Minas .....	20
Gráfico 14: Cobertura de saneamiento .....	21
Gráfico 15: Ubicación del sitio de disposición final de residuos de Minas. ....	23
Gráfico 16: Evolución de la temperatura anual en Uruguay.....	31

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tomas Extras Directa .....	14
Tabla 2: Embalses .....	14
Tabla 3: Población de Minas – evolución intercensal .....	19
Tabla 4: Bienes protegidos por Ley 14.040 - Monumento Histórico Nacional .....	26
Tabla 5: Bienes declarados Monumento Patrimonial Departamental.....	27
Tabla 6: Bienes en estudio por la Comisión Departamental de Patrimonio .....	27

## ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

AFE	Administración de Ferrocarriles del Estado
ANCAP	Administración Nacional de Combustibles Alcohol y Portland
ANTEL	Administración Nacional de Telecomunicaciones
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CPCN	Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación MEC
DINAGUA	Dirección Nacional de Aguas MA
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente MA
DINAMIGE	Dirección Nacional de Minería y Geología MIEM
DINOT	Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial MVOT
DNC	Dirección Nacional de Catastro MEF
DNR	Dirección Nacional de Registros MEC
DNT	Dirección Nacional de Topografía MTOP
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
ECH	Encuesta Continua de Hogares INE
IDE	Infraestructura de Datos Espaciales
IDL	Intendencia Departamental de Lavalleja
INE	Instituto Nacional de Estadística
JDL	Junta Departamental de Lavalleja
MA	Ministerio de Ambiente
MEC	Ministerio de Educación y Cultura
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería
MIDES	Ministerio de Desarrollo Social
MTSS	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
MINTUR	Ministerio de Turismo
MVOT	Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
OPP	Oficina de Planeamiento y Presupuesto
OSE	Administración de las Obras Sanitarias del Estado
PDGS	Programa de Desarrollo y Gestión Subnacional OPP
RENARE	Dirección General de Recursos Renovables MGAP
SGM	Servicio Geográfico Militar MDN
SIG	Sistema de Información Geográfica, también GIS por su sigla en inglés
UdelaR	Universidad de la República
UTE	Administración de las Usinas y Trasmisiones Eléctricas



## INTRODUCCIÓN

En el marco de la elaboración del Plan Local de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de la ciudad de Minas y su entorno, el presente Informe Ambiental Estratégico tiene como objetivo cumplir con el requisito establecido en los artículos 1, 4 y 5 del Decreto 211/009, el cual reglamenta la Ley 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible.

Con la Evaluación Ambiental Estratégica se procura asegurar que las estrategias y líneas de actuación establecidas en el Plan Local sean compatibles con sus objetivos, así como también con el desarrollo propuesto para el territorio, de tal forma que se llegue a formular un modelo sostenible que logre la optimización de sus recursos y mejorar la calidad de vida de su población.

## CONTEXTO LEGAL

La Ley nº 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible establece, en su artículo 47, que:

*“Los Instrumentos de Ordenamiento Territorial deberán contar con una Evaluación Ambiental Estratégica aprobada por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) a través de la Dirección Nacional de Medio Ambiente en la forma que establezca la reglamentación.”*

El Decreto reglamentario 221/009 establece en su artículo 1 que *“todo proceso de elaboración de instrumentos de ordenamiento territorial integrará la dimensión ambiental desde su inicio, (...) mediante una evaluación ambiental estratégica”*

En su artículo 4, en tanto, el Decreto indica que:

*“Los estudios básicos y demás antecedentes para la elaboración del proyecto de un instrumento de ordenamiento territorial o el documento de avance al que refiere el artículo 24 de la Ley Nº 18.308, incluirán la información ambiental y los estudios necesarios sobre esos aspectos, los que se reunirán y presentarán en un Informe Ambiental Estratégico.*

*Ese informe deberá ser ajustado a lo largo del proceso de elaboración del instrumento de ordenamiento territorial”*

El contenido de este Informe Ambiental Estratégico se detalla, en el artículo 5, en los siguientes puntos:

*a) La identificación de los aspectos relevantes de la situación ambiental del área comprendida en el instrumento de ordenamiento territorial previsto y su área de influencia, analizando su probable evolución en caso de no aplicarse el mismo, incluyendo los problemas ambientales existentes en el área;*

Este ítem está incluido en el capítulo **“Caracterización del ámbito territorial del Plan”** del presente Informe.

*b) Los objetivos de protección ambiental contemplados en la elaboración del instrumento de ordenamiento territorial previsto, incluyendo los objetivos prioritarios de conservación del ambiente, comprendiendo los recursos naturales y la biodiversidad;*

Este ítem está incluido en los capítulos **“Problemas ambientales identificados”** y **“Objetivos de protección ambiental”** del presente Informe.

*c) Los probables efectos ambientales significativos que se estima se deriven de la aplicación del instrumento de ordenamiento territorial previsto y de la selección de alternativas dentro del mismo, especificando las características ambientales de las zonas que puedan verse afectadas de manera significativa;*

Estos aspectos se consideran en el capítulo “Probables efectos ambientales significativos de la aplicación del Plan Local”.

*d) Las medidas previstas para prevenir, reducir o compensar los efectos ambientales significativos negativos derivados de la aplicación del instrumento de ordenamiento territorial previsto, así como las soluciones que prevea a los problemas ambientales identificados en el área comprendida en el instrumento;*

Estos aspectos también se tratan en el capítulo IX “Medidas previstas para prevenir, reducir o compensar los efectos ambientales significativos negativos que deriven de la aplicación del Plan Local” y “Soluciones previstas a los problemas ambientales identificados”

*e) Una descripción de las medidas previstas para dar seguimiento a los efectos ambientales de la aplicación del instrumento de ordenamiento territorial que resulte aprobado;*

Este ítem está incluido en los capítulos “Cuadro con medidas previstas para el seguimiento de los efectos ambientales del Plan”, del presente Informe.

*f) Un resumen de los contenidos expuestos según los literales anteriores, redactado en términos fácilmente comprensibles, sin perder por ello su exactitud y rigor técnico, que incluya en forma claramente diferenciada, una declaración que indique la manera en que se han integrado al instrumento de ordenamiento territorial previsto, los aspectos ambientales contemplados en este Informe.*

Este ítem está contenido en el capítulo “**Resumen del IAE**” que es la parte final del presente Informe.

## **CONTEXTO PLANIFICADOR**

En cumplimiento con lo establecido por la Ley nº 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, en setiembre de 2019 la Intendencia de Lavalleja aprueba las Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial, y en julio de 2021 suscribe un convenio con el MVOT para el proceso de elaboración del Plan Local de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de la ciudad de Minas y su área de influencia, y la Ordenanza Departamental de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible.

En el marco de este proceso de planificación es que se elabora el presente Informe Ambiental Estratégico.

## **Ámbito territorial del Plan Local**

Es posible reconocer en un mismo territorio la coexistencia de diferentes ámbitos, por lo cual se vuelve necesario identificar a los más relevantes para este caso, para poder coordinar acciones de los diferentes actores que inciden sobre el territorio y así lograr un Plan lo más comprehensivo posible.

En sus principios, la Ley nº18.610 expresa el “*reconocimiento de la cuenca hidrográfica como unidad de actuación para la planificación, control y gestión de los recursos hídricos, en las políticas de descentralización, ordenamiento territorial y desarrollo sustentable*” (Uruguay, 2009, art. 8 inciso E)

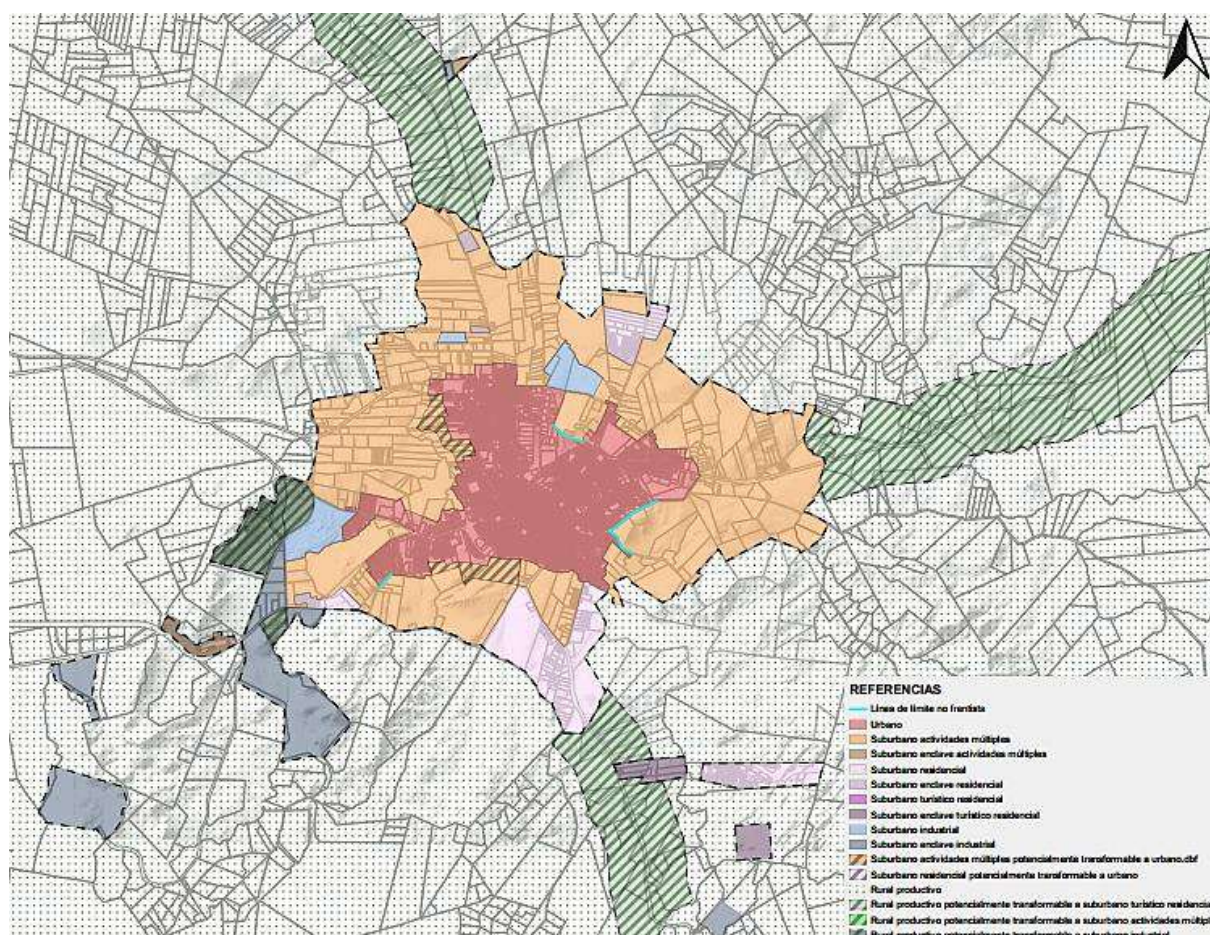


De acuerdo a lo anterior, el Plan Local está en un ámbito natural que comprende a las cuencas hidrográficas de los cursos de agua presentes en Minas y su entorno.<sup>1</sup>

Además, por su especial ubicación entre las sierras, serán relevantes para el Plan las vistas que se perciben desde la ciudad hacia su entorno, ya que estos paisajes que la rodean se han vuelto una característica distintiva y valorada positivamente por sus habitantes. En este mismo sentido se deberán considerar, también, algunos conos de visión apreciables desde ciertos tramos de las rutas de acceso.

Ya en lo que refiere a la propuesta de planificación y gestión, el ámbito de aplicación para el Plan Local de Minas y su entorno comprenderá a la zona Urbana, Suburbana y el área Potencialmente Transformable de la ciudad de Minas y la localidad de San Francisco de la Sierras, definidas en las Directrices Departamentales aprobadas en 2019.

Esta área concentra el 68,1% de población del total del Departamento (58.815 habitantes). Existen 16.015 viviendas, de las cuales 13.891 están ocupadas y 2.124 desocupadas.



**Gráfico 1: Ámbito de aplicación según categorización de Directrices Departamentales**

Fuente: Directrices Departamentales Decreto 3571/2019

<sup>1</sup> Cualquier acción que se produzca en alguna de estas cuencas podrá tener efectos aguas abajo o, incluso, aguas arriba del curso involucrado. A modo de ejemplo: los vertidos contaminantes que afectan aguas abajo, o un dique que afecta tanto aguas abajo como aguas arriba.

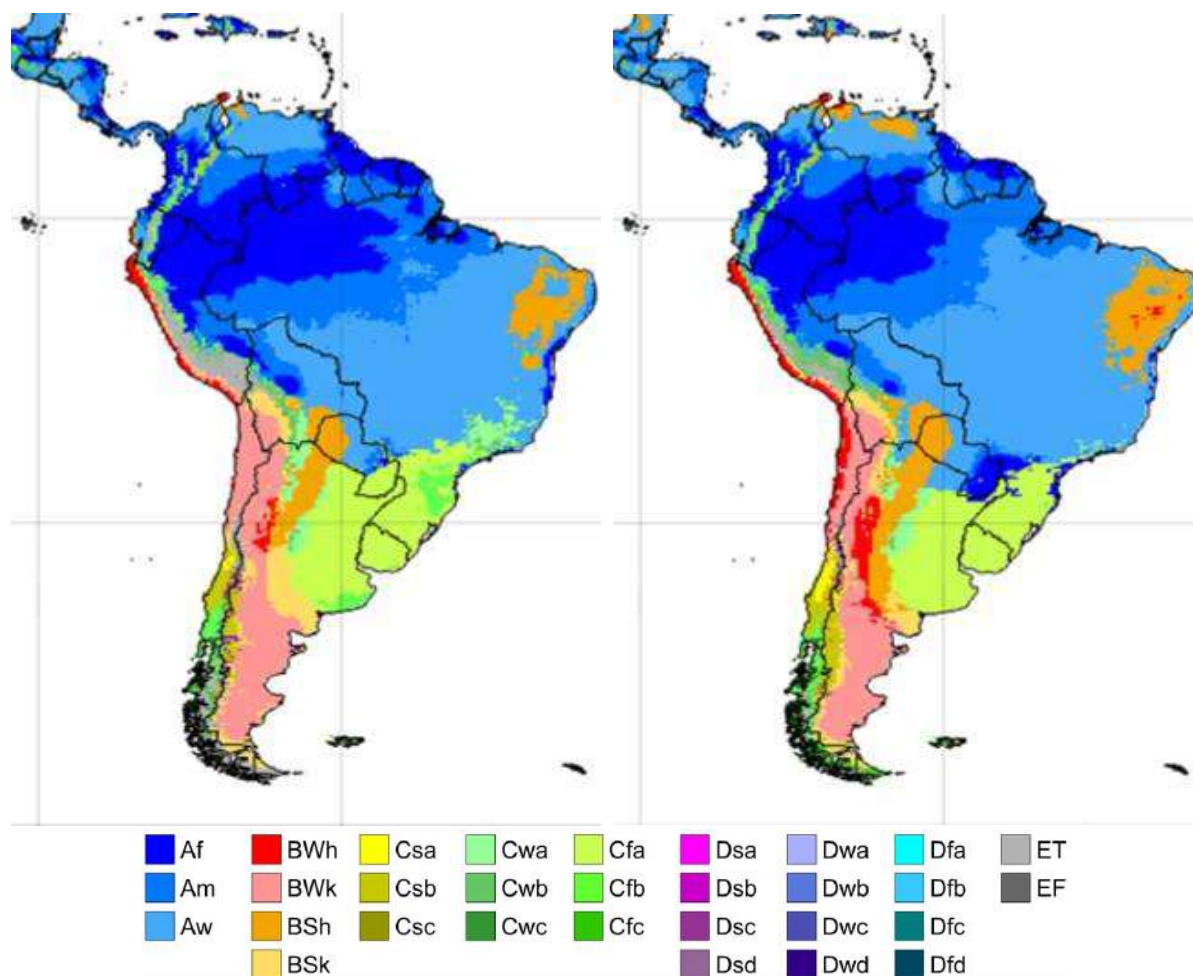
## CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO TERRITORIAL DEL PLAN

### MEDIO FÍSICO

#### Clima

A nivel mundial, por su sencillez suele usarse el sistema de clasificación climática mundial creado por el climatólogo Wladimir Köppen en 1884 y revisado luego por él y Rudolf Geiger, donde se identifica cada tipo de clima con tres letras que responden a diferentes regímenes de temperaturas y precipitaciones. El sistema reconoce una clara relación entre el clima y la vegetación natural, por tanto, la distribución de la vegetación es también un factor a considerar al momento de delimitar los diferentes tipos de clima.

Más recientemente, se presentaron nuevos mapas globales de la clasificación Köppen-Geiger con mayor resolución y también con proyecciones futuras considerando el cambio climático (Beck et al., 2018). De acuerdo a estos mapas, Uruguay entra en el grupo Cfa, lo cual indica que tiene un clima templado, con lluvias ocasionales distribuidas en todo el año, inviernos fríos o templados y veranos húmedos y cálidos, lo que lo define como Templado subtropical húmedo. También se aprecia, en la proyección mundial a futuro, que en Uruguay no cambiará el tipo de clima por efecto del cambio climático.



**Gráfico 2: Clasificaciones de Köppen-Geiger nuevas y mejoradas.**

**Izquierda: presente (1980-2016); derecha: proyección a futuro (2071-2100) según escenario RCP8.5**

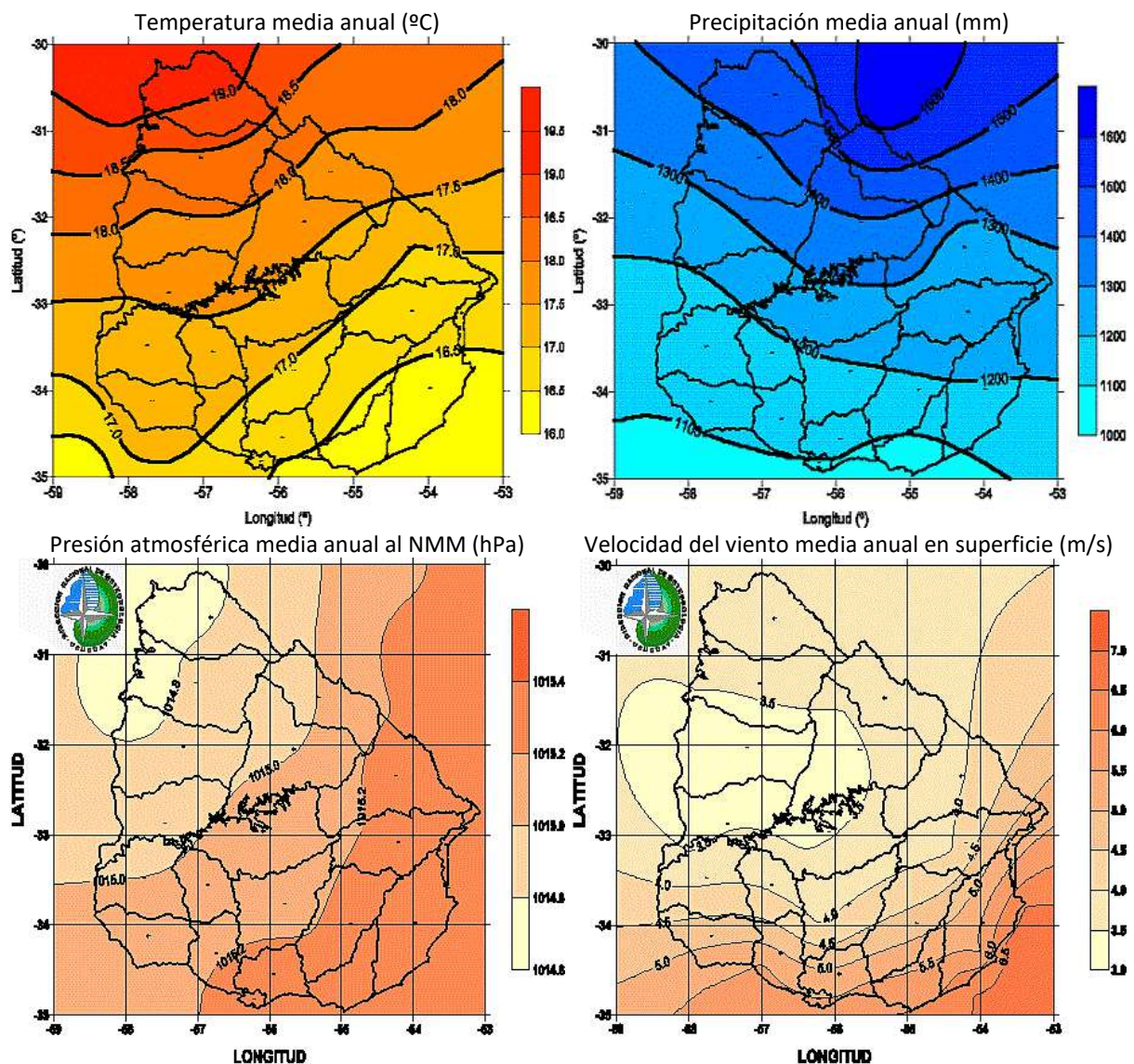
Fuente: Beck et al. (2018)



Para Uruguay, tanto por la superficie de su territorio como por su topografía, se asume que el clima es relativamente uniforme. En el caso particular de Minas, su ubicación en las sierras le confiere una atmósfera de gran pureza, pudiéndose respirar un aire muy limpio en la ciudad y sus alrededores, así como una amplitud térmica ligeramente mayor a la que se encuentra en zonas costeras.

Ubicada a 140 m sobre el nivel del mar, Minas tiene una temperatura anual promedio de 17°C con estaciones bien diferenciadas, llegando a máximas de 30°C en el verano y bajando a promedios de 6°C durante el invierno. Las precipitaciones son generalmente líquidas y excepcionalmente sólidas (granizo o nieve) con una media anual de 1100 mm. A nivel general, el régimen de vientos tiene un predominio del sector NE al E, con velocidades que promedian los 5,25 m/s en la zona de Minas y superan con relativa frecuencia los 30 m/s.

En los siguientes gráficos se pueden apreciar las principales características climáticas para el territorio nacional, según datos publicados por INUMET.



**Gráfico 3: Principales características climáticas de Uruguay**

Fuente: Dirección Nacional de Meteorología

Estas características climáticas se grafican a partir de datos promedios, por lo cual importa recordar que otra característica relevante del clima en nuestro país es su alta variabilidad e irregularidad, por

lo que se pueden presentar períodos de sequía o de exceso de lluvias, así como también tormentas con vientos superiores a los 100 km/h.

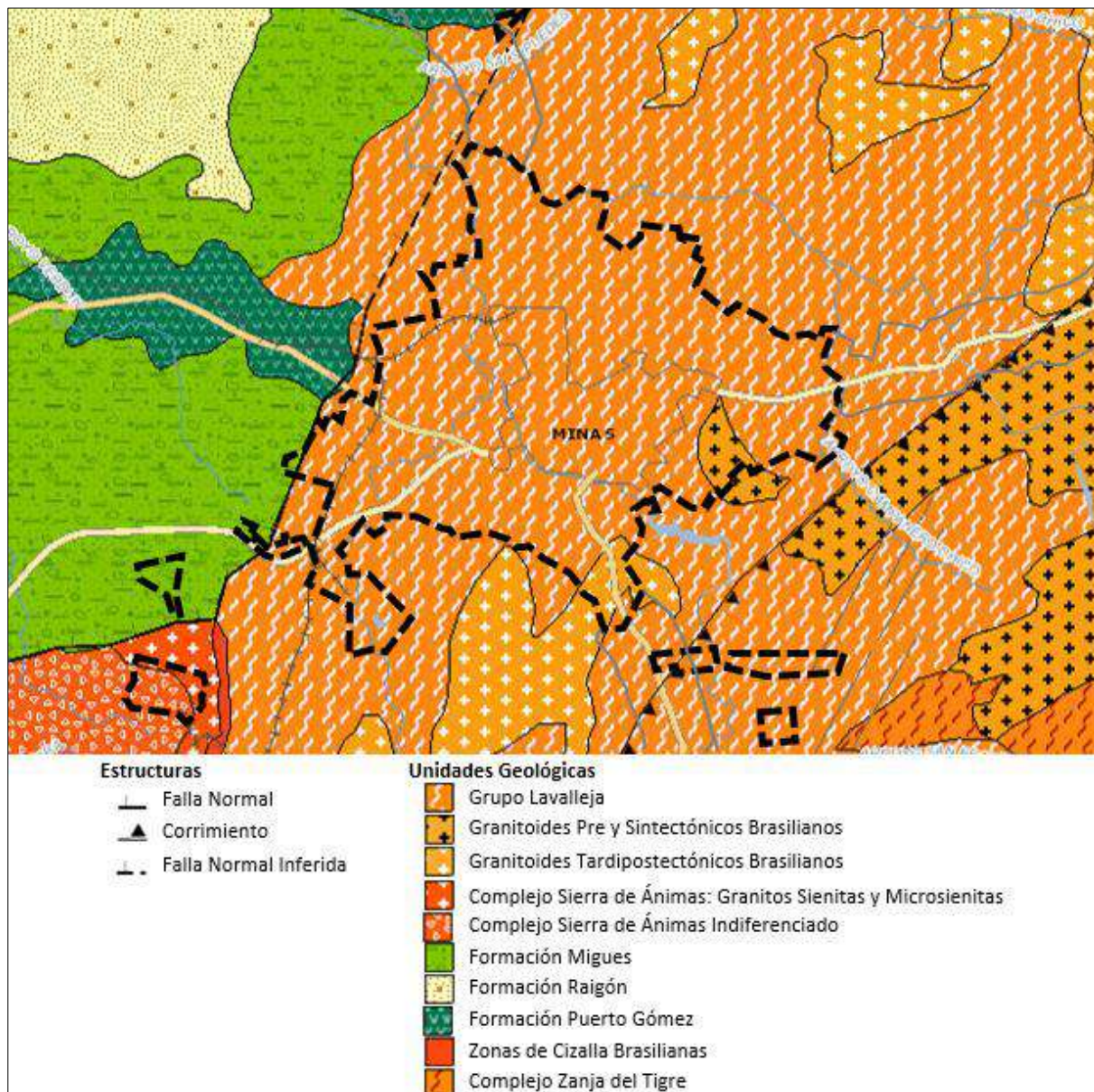
Una característica que se da en la ciudad de Minas es la ocurrencia de los denominados vientos cabuclánicos.

En la zona de Minas ocurre un tipo de viento llamado viento catabático (del griego *katabatikos*: que va cuesta abajo), que ocurre cuando durante noches despejadas el aire fluye por las pendientes de las colinas o montañas hacia los valles y desde allí hacia los llanos. En general es una brisa bastante suave y, al quedar el aire frío retenido por gravedad en el fondo del valle, la temperatura del valle baja levemente respecto a la cima de los cerros ([www.meteorologiaenred.com](http://www.meteorologiaenred.com)). Dado que la ciudad está rodeada de cerros, las brisas no circulan y se genera un microclima local.

## **Geología**

La zona presenta una geología muy compleja caracterizada por secuencias repetidas de actividad tectónica, fisuraciones y mineralizaciones. Esta complejidad provoca diversas interpretaciones al momento de construir una carta geológica de la zona, ante esta dificultad se optó, para este informe, por tomar de referencia el mapa geológico disponible en el visualizador geo-minero de DINAMIGE (ver Gráfico 4)



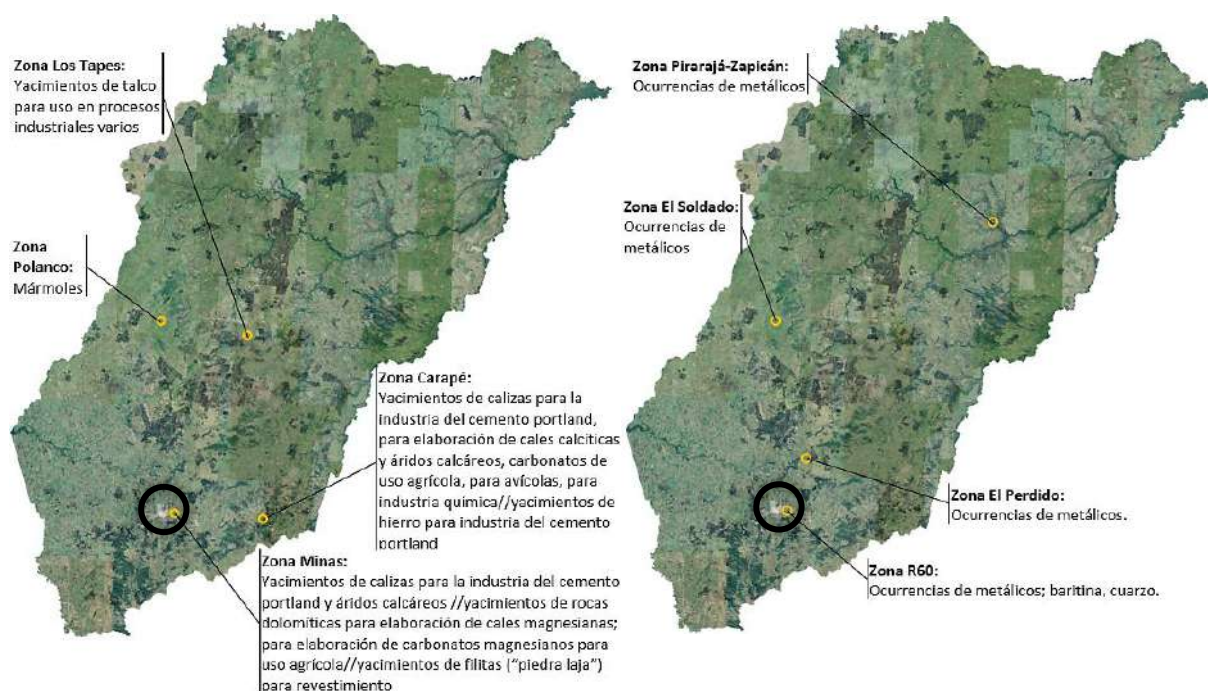


**Gráfico 4: Mapa geológico**

La línea punteada gruesa indica el ámbito de aplicación del Plan Local  
 Fuente: [http://visualizadorgeominero.dinamige.gub.uy/DINAMIGE\\_mvc2/](http://visualizadorgeominero.dinamige.gub.uy/DINAMIGE_mvc2/)

Complementariamente, en un informe realizado sobre el sitio de disposición final de residuos sólidos de la ciudad se expresa que: “En la zona de Minas se trata de una secuencia volcano sedimentaria, cuyas litologías típicas son, filitas sericiticas, cuarzosas y grafitosas; cuarcitas, calizas, dolomitas, meta-areniscas, meta-conglomerados, meta-vulcanitos básicos e intermedios (predominantemente) y meta-vulcanitos ácidos.” (Toledo Marichal, 2021)

En el Gráfico 5, se mapean los yacimientos minerales que están siendo explotados actualmente en el departamento indicando los usos a los que son destinados, así como también los minerales que han sido identificados pero que aún están sin explotar.



**Gráfico 5: Yacimientos en uso (izquierda) y minerales sin explotar (derecha)**

Se resalta con un círculo negro la ubicación de Minas

Fuente: Equipo técnico IDL

Las areneras del suroeste del departamento son para consumo básicamente de la ciudad de Minas, mientras que la filita (piedra laja) se consume principalmente en Montevideo y Punta del Este, y el cemento portland se consume en todo el país.

## Suelos

En la ciudad de Minas se distinguen tierras sin restricciones, de otras con excesos de agua, etc. (tierras bajas) o excesos de rocosidad, pendiente, etc. (tierras altas). (Isabel Viana y Asociados, 1999)

Tomando de referencia la Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay, publicada por el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca en el año 1976, se identifica que las unidades de suelos mayoritariamente presentes en el ámbito del Plan son Brunosoles Éutricos y Subéutricos, encontrándose también Litosoles.

Los Litosoles pertenecen al Orden I (Suelos poco desarrollados). Presentan contacto lítico a menos de 30 cm. No son cultivables debido a la poca profundidad, baja fertilidad, pedregosidad y rocosidad, su uso actual es prácticamente pastoril, aunque se ha hecho algo de forestación.<sup>2</sup>

Los Brunosoles, por su parte, pertenecen al Orden II (Suelos melánicos) que es el grupo taxonómico más importante: ocupan la mayor extensión y son los más fértiles naturalmente. Son suelos de color oscuro, con texturas medias a pesadas. Si bien el contenido de materia orgánica es alto, éste decrece lentamente en profundidad dando un carácter de isohúmico. Drenaje moderado a bueno.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Extraído de <http://edafologia.fcien.edu.uy/archivos/>

<sup>3</sup> Extraído de <http://edafologia.fcien.edu.uy/archivos/>



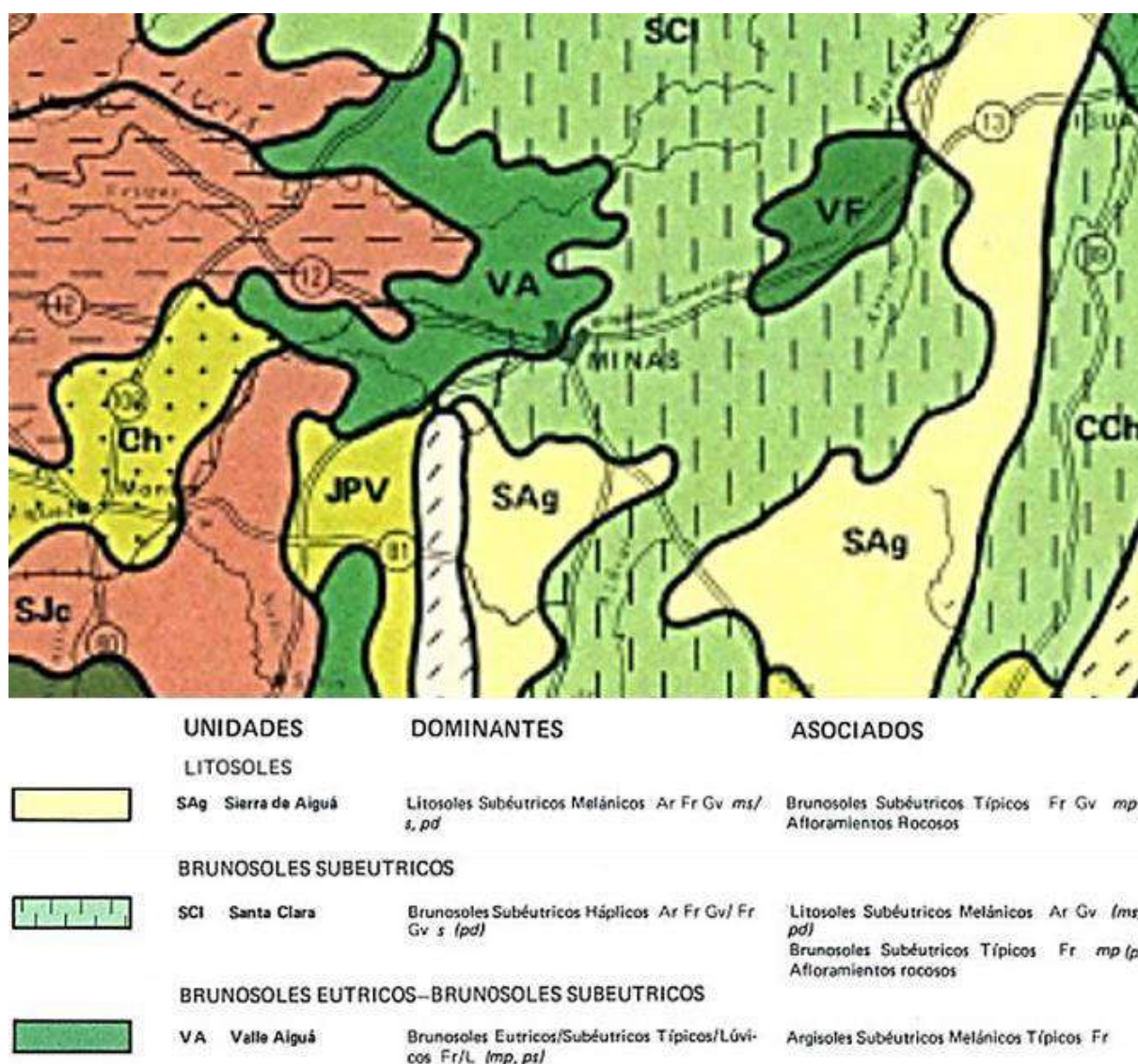


Gráfico 6: Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay – Año 1976. Escala 1:1.000.000

Fuente: Instituto geográfico militar

En lo que refiere a la cobertura del suelo, para este informe se toma de referencia el sistema de clasificación “Land Cover Clasification System” (LCCS), desarrollado por la Global Land Cover Network (GLCN) de la FAO y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), y disponible en el SIT de DINOT.

Este sistema es un método de clasificación exhaustivo y estandarizado, y permite por ejemplo que, al comparar las coberturas en el período 2000-2015 (última disponible en el SIT) en el ámbito del Plan, se constate que mientras que tanto las áreas urbanas como las de cantera y de monte nativo permanecen incambiadas, en este período aparecen nuevas áreas de suelo destinadas a frutales y aumentan las áreas destinadas a equipamiento urbano, a cultivos y a forestación. Casi en su totalidad, estas modificaciones se dan sobre suelo inicialmente herbáceo natural.

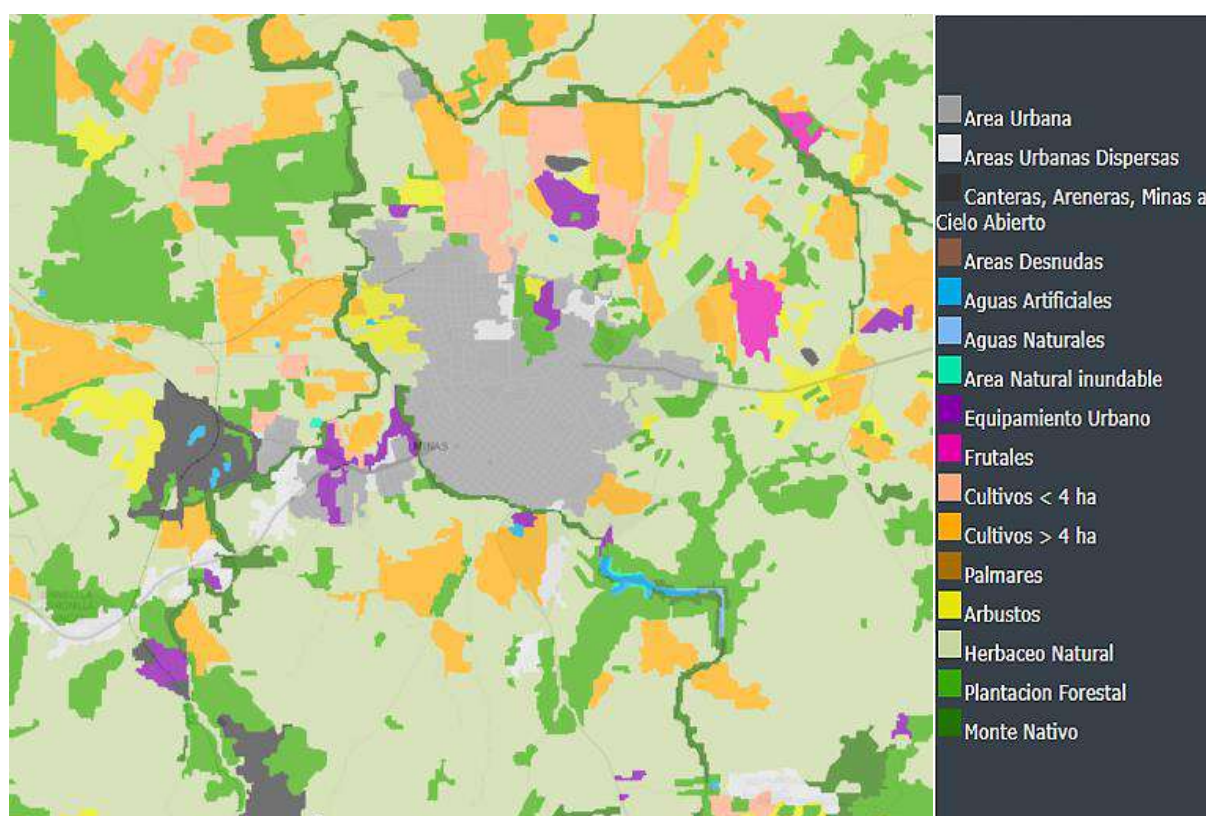


Gráfico 7: Cobertura del suelo LCCS 2015

Fuente: SIT DINOT

## Relieve

Minas se encuentra ubicada en un valle definido por la fuerte presencia de tres plegamientos: al Norte las estribaciones de la Cuchilla Grande, al Oeste las de la Sierra de Carapé y al Sur-Suroeste las de la Sierra de Minas. El valle del Río Santa Lucía y el de su afluente, el Arroyo San Francisco, la vinculan con las planicies del noreste del Departamento de Canelones. (Isabel Viana y Asociados, 1999, p.23)

La presencia de los cerros que enmarcan visualmente la ciudad son el elemento paisajístico de mayor peso en el paisaje minuano. La ciudad creció desde el valle hacia las faldas de las serranías próximas, incorporando en su trama algunos cerros menores como el Filarmónica, de las Pitás, de la Guardia y de la Magdalena.

En el anfiteatro minuano, los cerros Arequita, Campanero, Verdún, del Puma, Penitente y del Cura ofrecen su belleza panorámica. En el cerro Arequita, la gruta Colón, producto de la obra muchas veces milenaria de agua subterránea, conjuntamente con la Isla de los Ombúes, son lugares que atraen a gran cantidad de turistas. Es, en este sentido, de suma importancia proteger estos recursos departamentales, así se expresa en las Directrices Departamentales en la figura de protección departamental.

## Recursos hídricos

### Aguas superficiales

En lo que refiere a hidrografía, la ciudad se fundó en un área comprendida entre el arroyo San Francisco y la cañada Zamora. Con el paso del tiempo, al crecer la ciudad, el San Francisco se convirtió en su borde sur y la cañada Zamora fue incorporada a su trama urbana atravesando toda la



ciudad de este a oeste hasta desembocar en el San Francisco. Otros cursos de agua relevantes a nivel urbano son el arroyo La Plata y las cañadas Zanachi y del Coto.

La DINAMA estableció para las cuencas hidrográficas del país 8 niveles de clasificación. En el nivel 2 se observa que Minas se ubica en la cuenca del río Santa Lucía, de 13.487 km<sup>2</sup> de extensión, el cual nace en las sierras próximas a la ciudad y es el principal curso de agua al sur del país ya que provee de agua potable al 60% de la población nacional. Esta cuenca abarca los departamentos de Flores, Florida, Canelones, San José, Montevideo y Lavalleja.

Minas se localiza en la cuenca alta del río Santa Lucía, próxima a su nacimiento, por lo tanto, las medidas que se tomen en el marco del Plan Local impactarán directa o indirectamente sobre la calidad ambiental de dicho curso de agua.



**Gráfico 8: Cuenca hidrográfica del Río Santa Lucía**

Fuente: MVOTMA, 2019, p.3

En el nivel 5 se visualiza que la mayor parte del ámbito de planificación-gestión está en la cuenca del arroyo San Francisco (las cañadas Zamora, Zanachi y del Coto se encuentran en esta cuenca), tributario del arroyo Campanero Grande, mientras que una zona al suroeste pertenece a la cuenca del arroyo Del Plata, tributario del San Francisco, y otra zona al norte pertenece a la cuenca del arroyo Campanero Grande, tributario del Santa Lucía. Los siguientes niveles de cuenca aportan información incompleta para el área a estudiar y por tanto no se consideran.

El arroyo Del Plata nace a aproximadamente 170 msnm, entre la Cantera de ANCAP y la Fuente del Puma, desde allí avanza en dirección al norte, pasa por el borde este de la Planta de Cementos ANCAP, hace un pequeño meandro a la altura del Balneario La Plata al sur de ruta 8, sigue hacia el norte y gira al E-NE bordeando la Planta de Cementos Artigas y el barrio Garolini, cruza la ruta 12 y al acercarse al arroyo San Francisco gira al NW y transcurre unos 700 m en paralelo antes de desembocar finalmente en él. En total recorre aproximadamente 16 km.

El arroyo San Francisco nace a unos 190 msnm<sup>4</sup>, al este de Cno. al Barracón, desde allí avanza con dirección Este-Oeste y antes de llegar a la intersección de rutas 12 y 60 gira al norte pasando por el Parque de Vacaciones UTE-ANTEL hasta el Parque de la OSE donde es represado, a partir de allí bordea la ciudad parcialmente parquizado en dirección SE-NW y luego de recibir a la cañada del Coto, la cañada Zamora y el arroyo Del Plata retoma su dirección norte hasta finalmente desembocar en el arroyo Campanero, a escasos 6 kilómetros de su desembocadura en el río Santa Lucía. En total recorre aproximadamente 28 km. En épocas de déficit hídrico puede secarse temporalmente el cauce aguas debajo de la represa Maggiolo.

Se puede dividir el curso del San Francisco en tres tramos:

- El primer tercio es cuerpo receptor de los efluentes de actividades mineras (Mina Valencia, hoy de escasa actividad) y el complejo hotelero-turístico Parque de Vacaciones UTE-ANTEL, finalizando este primer tramo en la represa de OSE Ing. Carlos Maggiolo, mediante la cual se abastece de agua potable a una gran área de la ciudad.
- El segundo tercio bordea el casco urbano oficiando de parque y paseo, sobre todo en épocas estivales. Aquí recibe aporte de escorrentías superficiales pluviales y se expone a las actividades antropológicas normales de este tipo de urbanización (sólidos y plásticos entre otros). Este tramo finaliza con el aporte de la cañada Zamora, que atraviesa toda la ciudad.
- El tercer tercio se encuentra liberado del casco urbano, es receptor del arroyo Del Plata por su margen W y el efluente de la planta de tratamiento de aguas de OSE poco después, por su margen E.

El arroyo Campanero Grande nace a 270 msnm, al sur del Cno. Paso Espiga y próximo al límite con el departamento de Maldonado, desde allí transcurre en dirección NW, cruza Cno. Paso Espiga y también ruta 8, poco después de cruzar Cno. Paso las Piedras gira en dirección W, bordea el predio municipal donde funciona el sitio de disposición final, y vuelve a girar en dirección NW detrás de Blanes Viale, cruza Cno. Santa Lucía y luego de recibir al San Francisco retoma dirección NW hasta desembocar en el arroyo Santa Lucía. En total recorre casi 45 km.

Si bien el Campanero, que aporta a la cuenca alta del río Santa Lucía, transcurre por áreas muy poco urbanizadas, recibe aportes de lixiviado del sitio de disposición final de la Intendencia y poco después recibe al arroyo San Francisco. Desde la Intendencia ya está prevista la sustitución del actual vertedero por celdas sanitarias, pero hasta que esto se concrete esta es una situación a considerar.

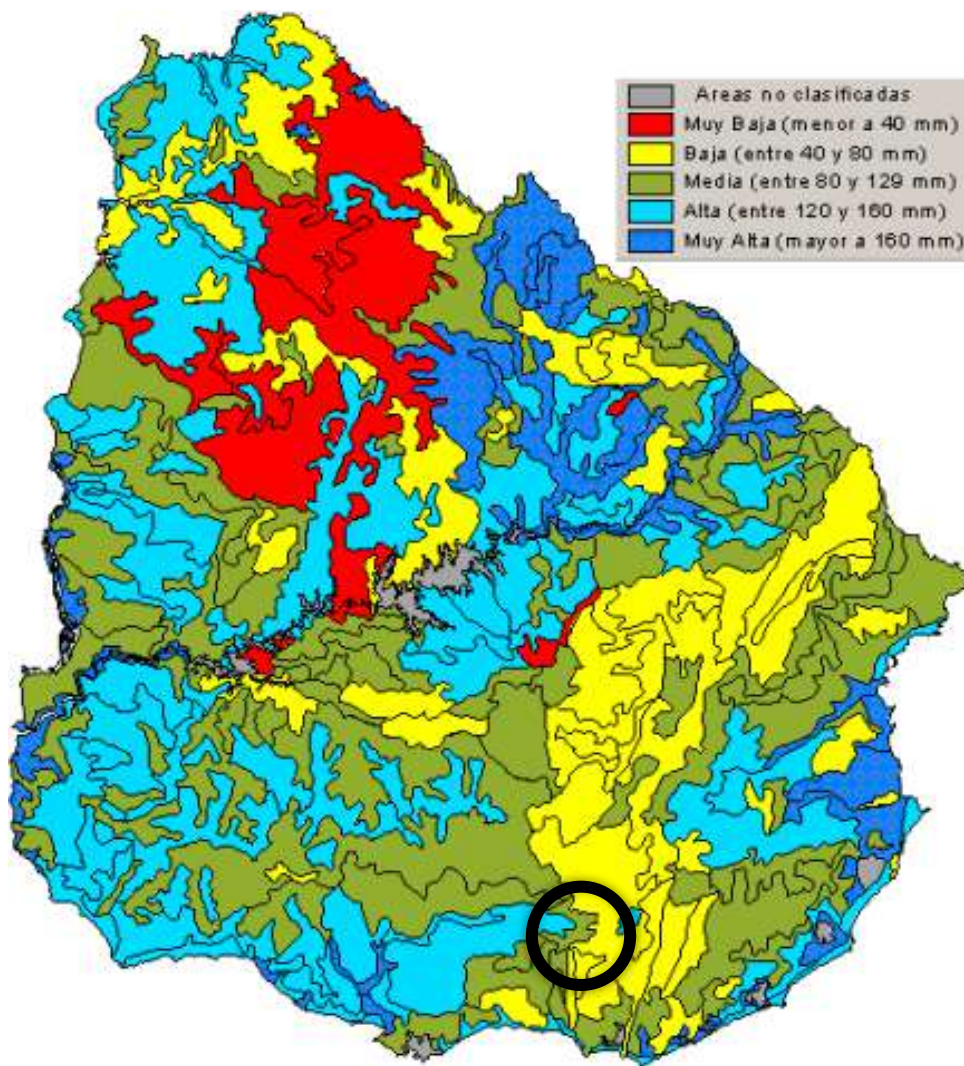
Otros cursos de agua relevantes dentro del ámbito del Plan:

- Cañada del Coto: al oeste de la ciudad, desemboca en el arroyo San Francisco aguas arriba del arroyo La Plata.
- Cañada Zamora: esta cañada atraviesa de este a oeste toda la zona urbana de Minas, desembocando en el arroyo San Francisco entre las desembocaduras del arroyo La Plata y la cañada del Coto. Esta cañada atraviesa predios privados en la mayor parte de su recorrido.
- Cañada Zanachi: si bien es bastante más pequeña, también atraviesa de este a oeste la zona urbana de Minas, desembocando en la cañada Zamora.

### Aguas subterráneas

En relación a la disponibilidad de aguas subterráneas, el siguiente gráfico muestra que la ciudad de Minas se encuentra en un área con disponibilidad baja (40 a 80 mm) y media (entre 80 y 129 mm) de este recurso.

<sup>4</sup> Msnm: metros sobre el nivel del mar.



**Gráfico 9: Agua Potencialmente Disponible de los Suelos del Uruguay**

Se resalta con un círculo negro la ubicación de Minas

Fuente: Molino y Califra, 2001, p.9

De acuerdo a la fuente citada (Molino y Califra, 2001), dentro de la Clase Media de potencial de agua disponible los orígenes y los suelos que las componen son muy diversos. En general poseen una menor rocosidad y pedregosidad asociada; los perfiles son relativamente más profundos y las clases texturales poseen mayor proporción de Limo u Arcilla (fracciones que favorecen el almacenamiento de agua). La Clase de Alto potencial de agua disponible son esencialmente Unidades Cartográficas (U.C.) derivadas de sedimentos. Como consecuencia, salvo algunas excepciones carecen de características asociadas (rocosidad, pedregosidad, etc.) que limiten significativamente el potencial para retener agua en forma disponible.

En las siguientes tablas se indican las obras de aprovechamientos de Recursos Hídricos extraídos del Inventario Nacional Aprovechamientos RRHH, ubicados en el Departamento de Lavalleja, sobre los cursos más cercanos a la ciudad de Minas.

Tabla 1: Tomas Extras Directa

Curso a utilizar	Curso Secundario	Q (l/s)	Uso	Destino
Río Santa Lucía	Río Santa Lucía	60	Cons. Humano	Abast. a poblaciones
Río Santa Lucía	Río Santa Lucía	30	Riego	Maíz/Semilla/Forrajes
Ao. La Plata/Ao. San Francisco	Ao. Campanero Grande	30	Industrial	Industrial
Ao. La Plata		9	Industrial	Industrial
Ao. Campanero Grande	Ao. Campanero Grande	2,66	Riego	Vivero
Ao. San Francisco		152,6	Cons. Humano	Abast. a poblaciones
Río Santa Lucía	Río Santa Lucía	150	Riego	Maíz

Fuente: Dirección Nacional de Aguas-DINAGUA

Tabla 2: Embalses

Curso a utilizar	Curso Secundario	Vol. (mil m3)	Uso	Destino
Ao. La Plata/Ao. San Francisco	Ao. Campanero Grande	0,25	Otros Usos	Recreativo
Ao. San Francisco	Ao. Campanero Grande	1.000	Cons. Humano	Abast. a poblaciones

Fuente: Dirección Nacional de Aguas-DINAGUA

### El agua en la ciudad

Uno de los efectos provocados por el cambio climático es la mayor recurrencia de grandes descargas de lluvia en períodos de tiempo muy cortos, lo cual, aunado a la existencia de conexiones pluviales irregulares, provoca que las aguas que circulan por el cordón cuneta hacia las bocas de tormenta tengan caudales cada vez más importantes, lo cual podría dificultar la circulación vehicular e incluso peatonal en ciertos puntos de la ciudad con cada vez mayor frecuencia.

Además de estas inundaciones parciales en la vía pública descritas en el párrafo anterior, existen algunas zonas bajas que circunvalan la ciudad donde también se registran anegamiento de terrenos cuando ocurren intensas lluvias, así como algunos predios por debajo de la rasante de calle.

Complementariamente, si bien Minas se presenta a la vista como una ciudad limpia, cuando llueve es posible identificar arrastres hacia los cursos de agua de elementos no deseados como basura, combustibles, etc.

Desde el punto de vista normativo, la Ley nº18.308 expresa en el artículo 83 lo siguiente:

“Ningún predio y ninguna vía pública que sirva de único acceso a predios podrá situarse ni total ni parcialmente en terrenos inundables, o que estén a nivel inferior a 50 centímetros por encima del nivel alcanzado por las más altas crecientes conocidas.”

A su vez, las Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial recientemente aprobadas por la Intendencia de Lavalleya expresan, en su artículo 101, una serie de disposiciones para retiros sobre cursos de agua entre las cuales se indica, por ejemplo, que para suelos categorizados urbanos y suburbanos se establece frente a los cursos de agua un retiro “non edificandi” a determinar por la Intendencia según la relevancia del caudal, siendo en principio la faja de servidumbre así determinada de 40 m para arroyos, 10 m para cañadas principales y 6 m para cañadas secundarias.

No se ha podido conseguir información acerca de las máximas crecientes conocidas de los cursos de agua dentro del ámbito del Plan, salvo un registro impreso en la Intendencia para el tramo urbano del arroyo San Francisco.

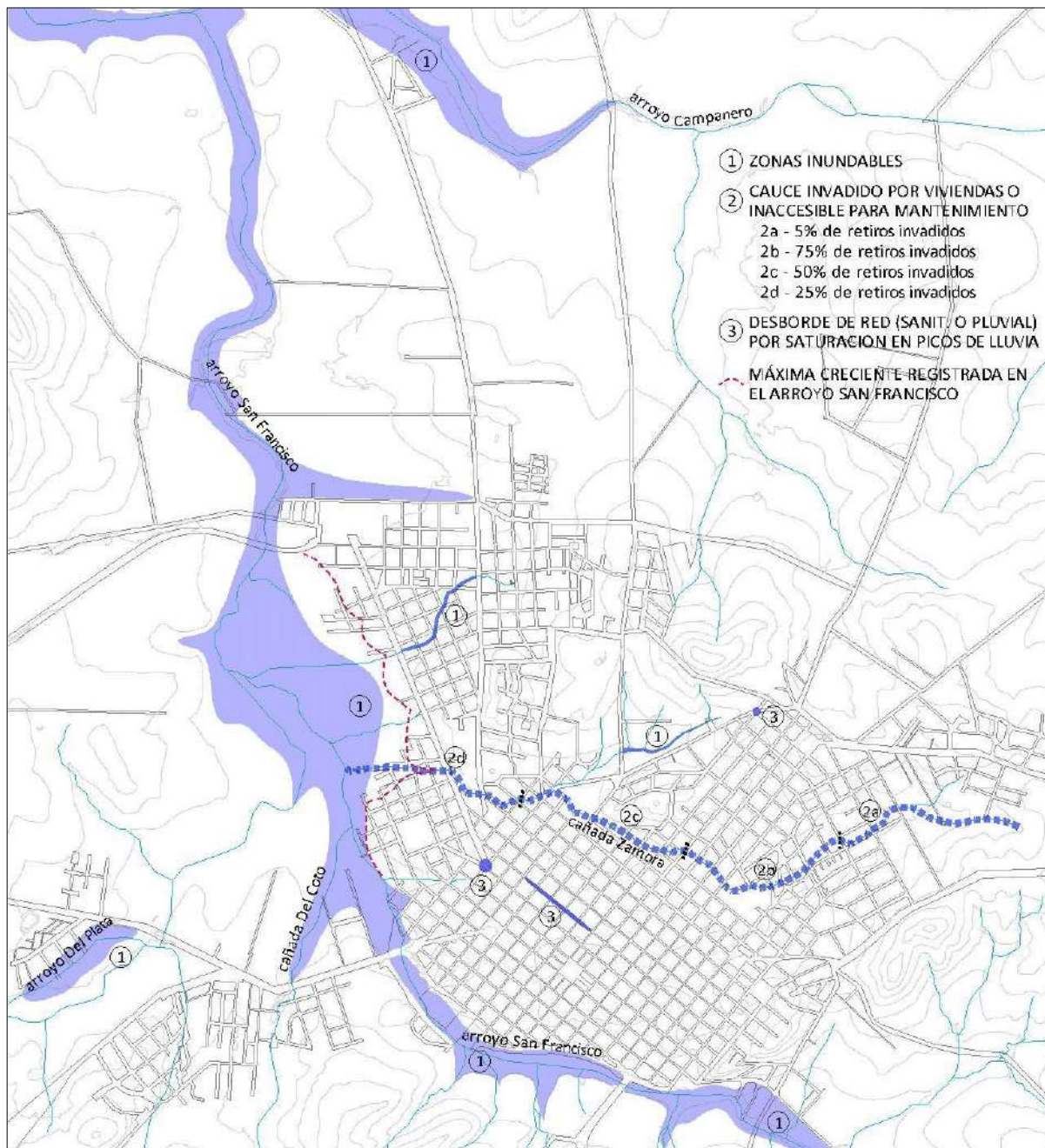
En el año 2013, en talleres realizados por la Intendencia y DINAGUA, se identificaron varios puntos críticos conjuntamente entre vecinos y técnicos locales, de los cuales citamos los siguientes:

- Cañada Zamora: se distinguen 2 tramos con diferentes características:
  - Tramo con viviendas invadiendo cauce del arroyo. Problemas críticos de erosión de cimientos y muros. Inaccesible para mantenimiento.



- Tramos con menor presión (con margen para intervención)
- Espacios verdes con potencial para intervención
- Arroyo San Francisco: necesidad de información actualizada para definir límite de urbanización, cota de emplazamientos de viviendas y medidas apropiadas a los diferentes tramos del curso.
- Barrio Venecia: inundación en algunos predios de borde. Rellenos de terrenos.
- Barrio La Estación: inundación de viviendas próximas a la cañada. Cunetas mal mantenidas (vegetación y residuos sólidos) que no permite desaguar. Estudios hidráulicos.
- Viviendas por debajo del nivel de calle
- Puente 19 de abril, cortado en inundación 2003

Para esta Memoria se realizó un nuevo mapeo (Gráfico 10) donde el equipo técnico de la Intendencia, tomando como referencia el trabajo realizado en 2013 y la colaboración de vecinos, identificó algunas de las zonas más conflictivas en lo que refiere al agua en la ciudad.



**Gráfico 10: Mapeo de conflictos identificados entre agua y ciudad**

Fuente: Equipo técnico IDL

## **MEDIO BIÓTICO**

### **Sitios de interés biológico**

A nivel internacional y nacional, se han creado varias figuras de protección del territorio por su biodiversidad.

Nivel internacional:

- Sitios RAMSAR – humedales de importancia internacional designados por UNESCO.
- IBAs – áreas de importancia para la conservación de las aves reconocidas por BirdLife International.

Nivel nacional:

- Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)
- Red de sitios prioritarios según el Plan estratégico 2015-2020 del SNAP (MVOTMA, 2015)
- Decreto Nacional nº 22/993 – protección del bosque nativo

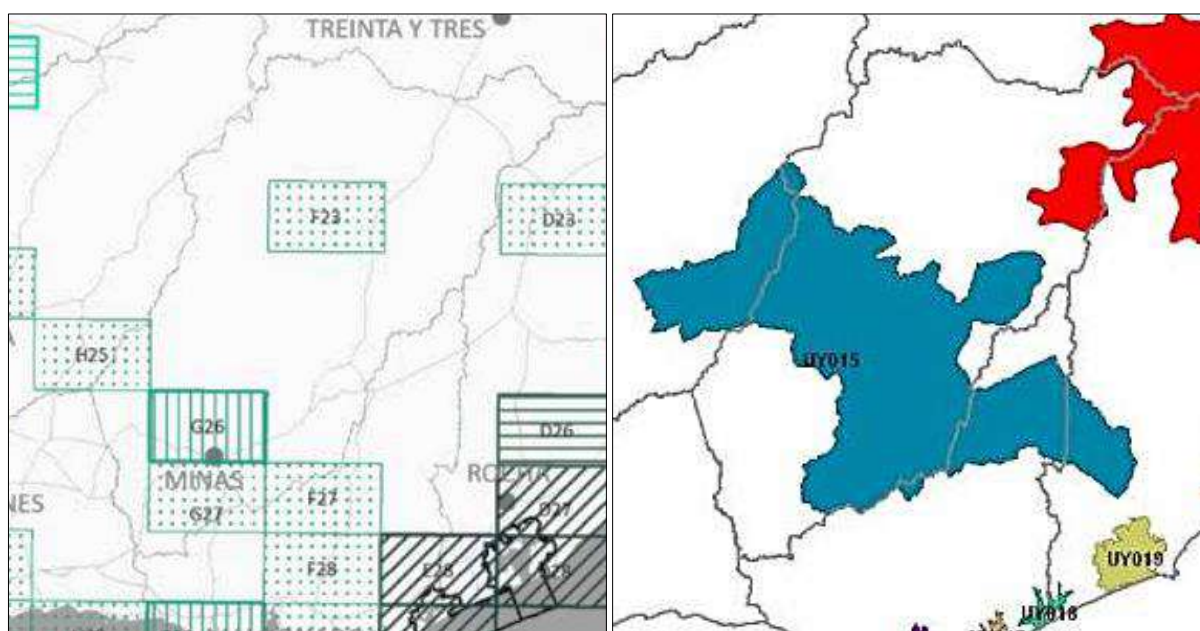
De estas figuras, dentro del ámbito del Plan Local se identifican los siguientes sitios:

- Minas-Arequita: sitio prioritario el definido en el Plan estratégico 2015-2020 del SNAP, categorizado como Clase 3<sup>5</sup>. Actualmente, este sitio está en proceso de incorporación al SNAP.
- Fuente del Puma: sitio prioritario definido en el Plan estratégico 2015-2020 del SNAP, categorizado como Clase 5<sup>6</sup>
- UY015 Serranías del Este: esta es una de las 22 áreas de importancia para las aves designadas para el programa IBAs en Uruguay y aprobadas por BirdLife International.

---

<sup>5</sup> “**CLASE 3** – Prioridad de ingreso 2015-2020 condicionada: Constituyen un conjunto de sitios sobre los que existe suficiente información sobre su condición ambiental, que los identifica como de alta prioridad de conservación, pero se requiere información adicional sobre las condiciones socioeconómicas, culturales e institucionales para definir la viabilidad de ingreso en el horizonte del plan. Las acciones sobre este grupo de sitios se orientan a realizar estudios de factibilidad y viabilidad política, social e institucional. De acuerdo a los resultados obtenidos, estos sitios podrían ingresar al sistema en el período de aplicación del plan o en un período posterior.” (MVOTMA, 2015, p.37)

<sup>6</sup> “**CLASE 5** – Articulación con otras estrategias de conservación: Constituyen el conjunto de sitios de interés para el SNAP, que no son prioritarios para su ingreso al sistema. Las acciones sobre este grupo de sitios se orientan a establecer estrategias de conservación alternativas, en forma conjunta con otras instituciones públicas o privadas. Son sitios que deberán ser especialmente considerados en los procesos de evaluación de impacto ambiental, evaluaciones ambientales estratégicas, y procesos de ordenamiento territorial llevados a cabo por DINAMA, DINOT o los gobiernos departamentales. Asimismo estos sitios deberán considerarse áreas de interés en otras iniciativas privadas de conservación.” (MVOTMA, 2015, p.37)



**Gráfico 11: Sitios de interés biológico en Lavalleja**

**Izquierda: sitios prioritarios para el SNAP – Derecha: IBAs reconocidas por la BirdLife International**

Fuentes: MVOTMA, 2015 - <https://www.avesuruguay.org.uy/>

## Ecosistemas

Siguiendo para este capítulo lo planteado por Gerardo Evia y Eduardo Gudynas en su libro *Ecología del Paisaje en Uruguay* (2000), Minas está inserta en una región denominada de Serranías, la cual se caracteriza por un paisaje energético, con una sucesión regular de cerros con bosque serrano y afloramientos rocosos, y valles angostos surcados por arroyos y cañadas bordeados de bosque ribereño. La vegetación presenta espacios de pradera y distintos tipos de bosques y matorrales. La diversidad de ambientes favorece la presencia de una rica fauna.

En particular a las Serranías del Este, las más extensas dentro de esta región paisajística, se las describe así:

“En la zona de Minas este sistema [de sierras] adquiere una gran belleza, el 'circo orográfico minuano', así denominado por Giufra (1935) que incluye los cerros del Verdún, Puma y Caperuzas en la Sierra de las Ánimas, el Cerro del Campanero en las afueras de Minas, y al norte se continúa con el Cerro Arequita, y su gemelo en la orilla opuesta del Río Santa Lucía, el Cerro de los Cuervos, y más allá de esto, remontando la sierra, los cerros del Perdido y Penitente.” (Evia y Gudynas, 2000, p.56)

Desde el punto de vista hidrográfico, estas serranías son cabeceras de cuenca y por tanto no reciben aportes, sino que los brindan a otras regiones.

En los paisajes serranos se encuentran comunidades vegetales ordenadas en una forma típica: praderas, manchas de bosque serrano en las laderas de los cerros y corredores de bosques ribereños a lo largo de los cursos de agua.

En el bosque serrano crecen especies más achaparradas, espinosas, con bastantes arbustos. Son especies capaces de soportar suelos superficiales, mayor insolación y menor disponibilidad de agua. Su altura promedio es de unos 3 m. A veces los árboles aparecen aislados en la pradera, conformando un parque. (Evia y Gudynas, 2000)

En cuanto a los bosques ribereños, es posible encontrar desde matorrales similares al bosque serrano sobre pequeñas cañadas hasta bosques de mayor envergadura sobre arroyos.

Entre los afloramientos rocosos la vegetación es muy escasa, apenas algunos pastos y líquenes.

Intercalada entre los bosques y rocas, aparecen las praderas, con pasturas mayormente estivales e invadidas frecuentemente por malezas subarborescentes.

En lo que refiere a la fauna, las serranías se encuentran probablemente entre los ambientes más ricos del país, pudiéndose encontrar mamíferos como guazú birá o venado de la sierra, coendú, coatí o mano pelada, y aves como cuervos, pava de monte, seriema y variados passeriformes. También reptiles como yararás, varias especies de saurios como la lagartija verde chica o el lagarto overo, e invertebrados como saltamontes, escarabajos, escorpiones, arañas “peludas” y ciempiés, entre muchos otros.

Complementariamente, en las Serranías del Este existen por lo menos dos especies endémicas de sapos de Darwin, y también se prospera en este ambiente la víbora ciega chica.

En esta región, actualmente la legislación nacional reconoce como protegido el Parque Nacional de Arequita de unas 1.000 has entre predios públicos y privados. Este Parque es muy visitado por turistas durante el verano, y cuenta con un camping municipal.

También hay normas que protegen genéricamente el bosque autóctono, al regular la tala en bosques serranos y ribereños: Ley Forestal nº 15.939 y Decreto nº 452.

## **MEDIO ANTRÓPICO**

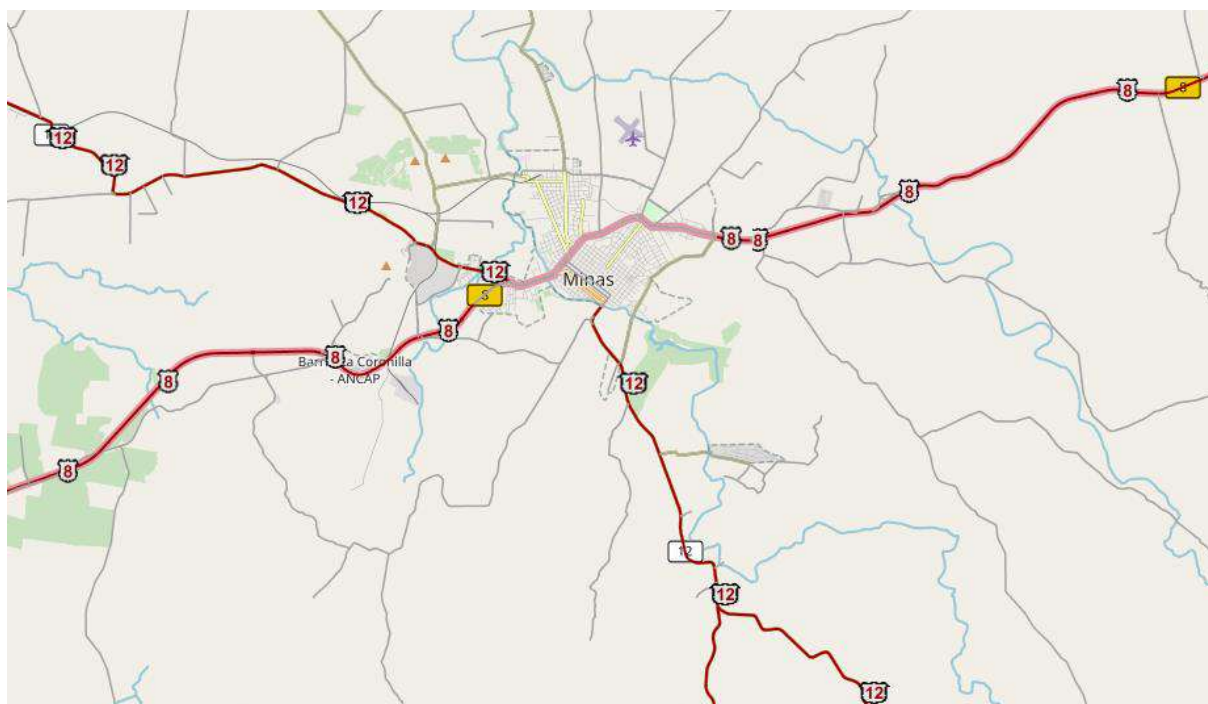
### **Sistema urbano-territorial**

La ciudad de Minas, capital departamental de Lavalleja, se sitúa sobre la ruta nacional Nº 8, km 120, en la zona este del país. Se encuentra asentada entre las sierras de Minas y Carapé, ambos ramales de la cuchilla Grande, la cual tiene su altura máxima a 25 km de la ciudad por la Ruta 60, y es bordeada por el río Santa Lucía.

Al ser capital departamental, se da en Minas una concentración de instituciones y servicios de carácter nacional y departamental.

La ciudad es, a su vez, un nodo de la circulación del SE del país. Está atravesada por las rutas nacionales 8 y 12 tal como se aprecia en el siguiente gráfico, siendo la de mayor relevancia en cuanto a la cantidad y tipo de tránsito que por ella circula, la ruta 8.



**Gráfico 12: Red carretera**Fuente: <https://visualizador.ide.uy/>

El área que ocupa la ciudad está relativamente bien definida, sus bordes pueden leerse fácilmente en una foto aérea y esto es especialmente notorio al suroeste, donde el límite está dado por el arroyo San Francisco.

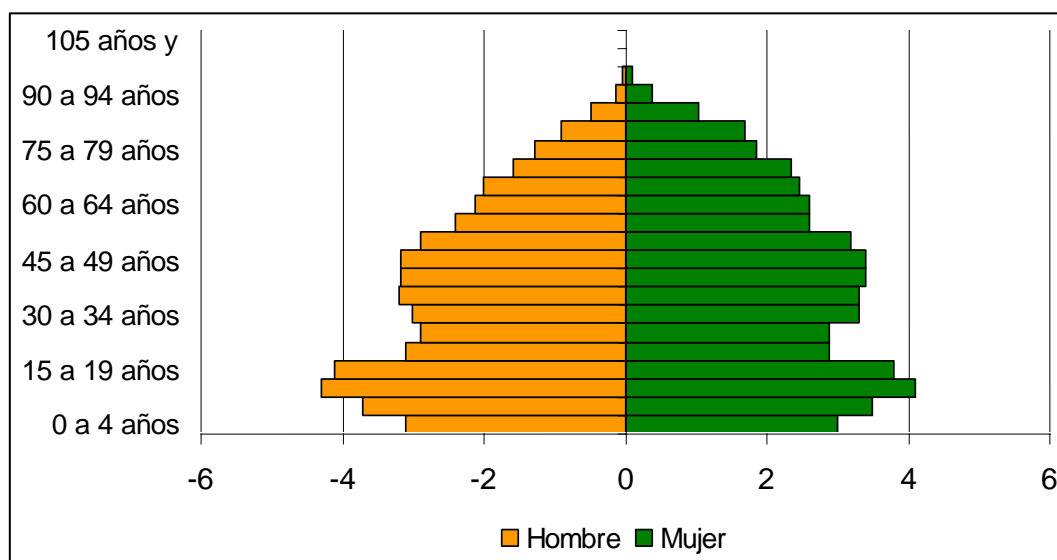
Vista desde los cerros que la rodean, se aprecia una ciudad compacta y homogénea donde las escasas edificaciones en altura presentes se perciben como fuera de contexto, estas pocas construcciones aisladas con más de 5 pisos se encuentran ubicadas en la zona céntrica. Sobre las avenidas más anchas, en cambio, no existen edificios de gran altura.

## Población

Según datos del Censo 2011, en el departamento de Lavalleja residen 58.815 personas, concentrando el 68,1% en la ciudad de Minas y su entorno. La distribución por sexo corresponde el 47,8% a hombres y el 52,2 % para mujeres. En referencia a la Tasa media anual de crecimiento intercensal (1996-2011) corresponde un aumento del 0,22 %, para la ciudad de Minas, número superior a la tasa departamental para el período de referencia con un saldo negativo - 025%

En general, se puede afirmar que la población rural de Lavalleja migra hacia la ciudad capital, mientras que la población de Minas migra temporaria o definitivamente principalmente hacia Maldonado, Canelones, Montevideo. Estos desplazamientos de la población serían causados por la imposibilidad de incorporar en forma estable y sostenida toda la mano de obra disponible, tanto en los sitios de origen como en la ciudad capital.

Tabla 3: Población de Minas – evolución intercensal						
1908	1963	1975	1985	1996	2004	2011
13.345	31.256	35.225	34.658	37.146	37.925	38.446



**Gráfico 13: Pirámide poblacional de Minas**

Fuente: Equipo técnico IDL en base a datos INE

## Agua Potable

De acuerdo a datos aportados por OSE, casi el 100 % de la población de la ciudad de Minas cuenta con acceso continuo y sostenido a un Sistema de Agua Potable, a través de un total de 17.734 conexiones de agua.

Desde el año 1934, la ciudad de alimenta de agua potable a través de una planta potabilizadora de agua superficial con toma en un embalse en el arroyo San Francisco. La represa Ing. Carlos Maggiolo es de hormigón armado con vertedero a cota 127 m (respecto al Cero oficial) y embalsa el arroyo en un espejo de agua de 49 há. rodeado de un parque. La producción anual de esta planta es de 3.033.192 m<sup>3</sup> según se informa en la página web de OSE. El agua potable se almacena en depósitos de agua ubicados en varios puntos altos de la ciudad y desde allí se distribuye a la población.

Este embalse ha ido acumulando sedimentos que se compactaron con el paso del tiempo, reduciendo su volumen de agua represada. Como consecuencia, la ciudad ha sufrido periódicamente de restricciones en la cantidad de agua disponible para consumo, especialmente en verano. Esta situación ha podido ser revertida mediante la instalación en paralelo de un segundo sistema de abastecimiento, que consiste en una toma en el arroyo Santa Lucía y dos UPAs<sup>7</sup>, que aportan hasta un 30% del agua al sistema total. OSE cuenta además con 3 perforaciones activas y pueden habilitarse aún más perforaciones en caso de sequía. Todos estos respaldos permiten lograr mayor cantidad y calidad en el abastecimiento de agua.

OSE instaló reductoras de presión en la red para mejorar la eficiencia del sistema, también se cambiaron cañerías y se implementó un programa de control de pérdidas llegando a una relación volumen de agua autorizada/volumen de agua producida de 70%.

Con la acción combinada de tomas, UPAs, perforaciones y mejoras en la eficiencia del sistema se ha logrado evitar las restricciones, recordándose sólo la sequía del año 2015 que llevó al límite el abastecimiento de agua a la ciudad.

<sup>7</sup> UPA: unidad potabilizadora de agua

## Saneamiento

Como lo indica su Ley Orgánica, es cometido de OSE la prestación de servicios de alcantarillado sanitario en todo el interior del país.

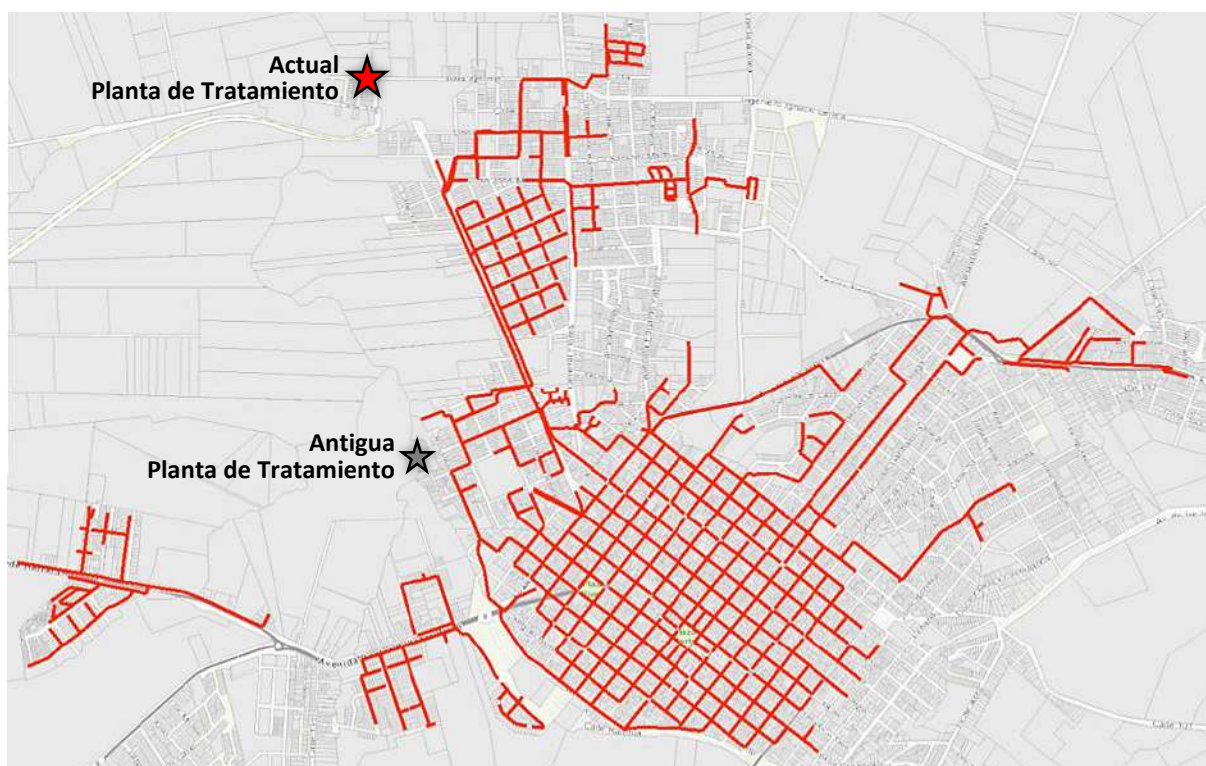
En el caso de Minas, la red de saneamiento es separativa y termina en una planta de tratamiento. El sistema original data de inicios del SXX, y se ha ido ampliando.

Según datos aportados por la oficina regional de OSE, en Minas existen 10.268 conexiones a la red de saneamiento (datos mayo 2022), lo que lo posiciona en un rango de cobertura actual de aproximadamente 60%.

Originalmente, la red funcionaba totalmente por gravedad y consistía de 4 colectores de cintura que recogen efluentes de las diferentes zonas de la ciudad. Hoy se han sumado más colectores y también 3 pozos de bombeo (en barrios Venecia, Garolini y La Rivera). Los efluentes van a una nueva planta de tratamiento de tipo terciario, construida en el año 2004 en el barrio Estación, previo a su vertido final al arroyo San Francisco.

En la antigua planta de tratamiento de efluentes, hoy inactiva, se instaló un pozo de bombeo que recalca a la nueva planta de tratamiento en barrio Estación. La eficiencia de las instalaciones de la nueva planta es muy buena y está próxima a su certificación según la Norma ISO 9001:2015.

La OSE cuenta desde 2005 con un camión desobstructor para el mantenimiento de la red de saneamiento.



**Gráfico 14: Cobertura de saneamiento**

Fuente: SIG Saneamiento OSE

En cuanto a las conexiones efectivas a la red de saneamiento, desde OSE se afirma que, si bien la conexión de los hogares a una red de saneamiento recién construida no es inmediata, se estima que en un plazo no mayor a 10 años se logra la conexión de todas las viviendas frentistas.

En el caso de nuevos fraccionamientos o conjuntos habitacionales, según la legislación vigente deben resolver para su aprobación, entre otros requisitos, el abastecimiento y la canalización de aguas

servidas. Esto contribuye a evitar que la ciudad se expanda sin previsión de la infraestructura necesaria.

En general, OSE va extendiendo sus redes hacia zonas de la ciudad que ya se han urbanizado, existiendo una coordinación a nivel operativo con técnicos de la Intendencia. En este sentido, próximamente OSE extenderá la red de saneamiento hasta los barrios Escriú y España.

Para aquellas zonas adonde aún no llegan las redes de saneamiento, tanto desde la IDL como desde privados se brinda el servicio de barométricas. Si bien la planta de tratamiento cuenta con un lugar específico para que las barométricas viertan sus cargas, existiría la sospecha de que un porcentaje de los camiones estarían siendo vaciados en otros puntos, sin control.

En lo que refiere a otros tipos de saneamiento estático, en Minas se cuenta con algunos casos como en el camping Arequita, donde se construyó un sistema propio de tratamiento de aguas residuales (actualmente ya no estaría en funcionamiento), y recientemente el camping también incorporó un área para motorhomes y casas rodantes con un servicio de descarga de sus depósitos de aguas grises y negras que cuenta con una fosa séptica de 30 m<sup>3</sup> de capacidad. En barrios adonde no han llegado aún las redes de saneamiento, tenemos ejemplos como el de la escuela nº 102 que cuenta con un sistema de drenes. A su vez, cuando se construyó la escuela nº122 ex Blue Blue Elefante, se le instaló una planta de tratamiento compacta con una pileta anaerobia, ejemplo de saneamiento ecológico.

## **Pluviales**

Cuando se cuenta con un sistema de saneamiento separativo, como es en el caso de Minas, las aguas de lluvia deben ser canalizadas al cordón de la vereda y no deben ser conectadas al colector público. Sin embargo, se detectan en predios privados conexiones irregulares de pluviales al colector, lo cual afecta el funcionamiento del sistema ya que los colectores no están dimensionados para esa tarea, provocando desbordes en el sistema que se evidencian en los movimientos de algunas tapas de saneamiento en eventos de intensa lluvia. Desde la OSE se considera, además, que la existencia de intrusiones pluviales en la red de saneamiento es multicausal.

Si bien en general el sistema funciona hoy con relativa normalidad, uno de los efectos provocados por el cambio climático es la mayor recurrencia de grandes descargas de lluvia en períodos de tiempo muy cortos, lo cual, aunado a la existencia de conexiones pluviales irregulares, provoca que las aguas que circulan por el cordón cuneta hacia las bocas de tormenta tengan caudales cada vez más importantes, lo cual podría dificultar la circulación vehicular e incluso peatonal en ciertos puntos de la ciudad con cada vez mayor frecuencia.

## **Gestión de Residuos Sólidos Urbanos**

La Intendencia está a cargo de la gestión de residuos domiciliarios, públicos y los vinculados a algunas actividades comerciales y productivas, cubriendo en Minas al 100% de la población urbana y también zonas suburbanas y parte de zonas rurales. Este servicio no abarca residuos hospitalarios ni neumáticos, y desde el año 2019 tampoco abarca los residuos de obras civiles.

El servicio de recolección se realiza mediante camiones recolectores/compactadores y contenedores distribuidos en toda la ciudad. El barrido se realiza en forma manual.

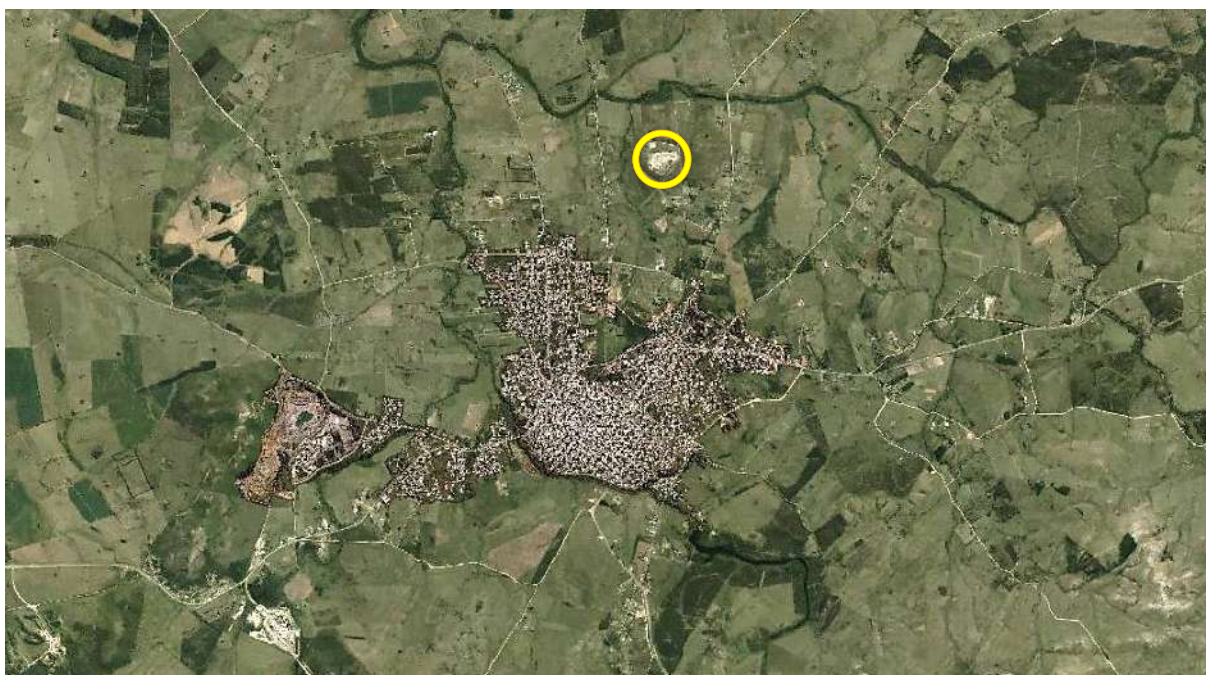
Los residuos recogidos se disponen en un vertedero a cielo abierto con coberturas esporádicas de 24 Ha de superficie total, ubicado a 3 Km al noreste del casco urbano de la ciudad, en un predio de 130 Ha propiedad de la Intendencia donde además funcionan un aeroclub, la agrupación Santiago Chalar y 6 chacras, en suelo categorizado suburbano. Habiendo sido previamente una cantera de explotación de balasto, este vertedero está operativo desde principios de los años '80 y presta



servicios a la ciudad de Minas, al municipio de Solís y desde diciembre 2020 parte de los residuos de Mariscal.

No se realiza recolección selectiva de residuos, y el vertedero recibe sin control todo tipo de residuos urbanos tanto del servicio público de recolección como de particulares y empresas.

Según un informe del año 2011 (CSI-Pittamiglio, 2011), el vertedero habría llegado al fin de su vida útil en 2021. Actualmente, la intendencia tiene planificado construir una planta de clasificación y abrir una celda o relleno sanitario para 4 años de vida útil, con previsión para construir más celdas a futuro, todo en el mismo gran predio del vertedero actual, que se cerrará.



**Gráfico 15: Ubicación del sitio de disposición final de residuos de Minas.**

Fuente: <https://visualizador.ide.uy/>

En 2020 se crea la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, que tiene entre sus cometidos las políticas de gestión de residuos domiciliarios y de limpieza pública. “Uno de los objetivos a largo plazo de la nueva Dirección es la eliminación de los vertederos a cielo abierto de las localidades de todo el Departamento.” (Toledo Marichal, 2021)

La ciudad en general luce limpia, pero en el centro los comercios e instituciones disponen sus residuos en los contenedores, desbordándolos. Parte de estos residuos son retirados por clasificadores informales pero el resto debe ser retirado por camiones de recolección.

En cuanto a la revalorización de residuos, desde hace más de 40 años existen empresas que se dedican a la recolección, clasificación, acopio y venta de residuos, manejan grandes volúmenes y funcionan adecuadamente. Complementariamente, los clasificadores informales mencionados en el párrafo anterior recolectan cartón, plástico y metales de comercios y contenedores y los venden a intermediarios que los enfardan y comercializan.

Si bien los grandes generadores de residuos reciclables (cartón y plásticos principalmente) en su mayoría auto gestionan la clasificación y disposición, no hay un plan urbano que descomprima el vertido de estos materiales de los domicilios. Procurando trabajar en esta situación, en el año 2011 se implementó un proyecto piloto de clasificación de residuos en un circuito urbano determinado: se trabajó con la población involucrada en la difusión del Plan que consistía, entre otros aspectos, en que el camión recolector recogía material reciclable (PET, cartón, plásticos, vidrio) en horas diurnas, y

en la noche recolectaba los residuos no reciclables de los contenedores. No obstante, el Plan no prosperó ya que parte de los ciudadanos involucrados en este Plan de “Circuito limpio” no adecuaron su conducta a la nueva directiva, requerimiento indispensable para ejecutar el proyecto.

Si bien actualmente no existen políticas departamentales de recolección selectiva, entre 2020 y 2021, a través de un convenio, una ONG retiraba residuos voluminosos, clasificaba y recuperaba parte de lo retirado y el resto lo disponía en el vertedero de Minas. También, dentro del proyecto ECCOSUR, financiado por Naciones Unidas y administrado por DINAMA, el proyecto piloto ECOLAVALLEJA implica la recolección diferenciada en 3 barrios de Minas (Las Palmas, Garolini y barrio España) de residuos orgánicos para producir compostaje para huertas comunitarias, procurando disminuir el volumen de residuos que llega al vertedero.

En lo que refiere a la gestión de residuos industriales y especiales, el organismo responsable de su control es DINAMA.

### **Arbolado urbano**

El arbolado público es limitado, lo cual complica el uso de las veredas como espacios de encuentro y esparcimiento en días muy calurosos o fríos.

En las áreas centrales, el escaso ancho de las veredas y los servicios que pasan por debajo de ellas dificulta la plantación de árboles.

En algunos tramos de la Av. Varela se plantaron plátanos que hoy ya son añosos y le dan un carácter distintivo a esta vía.

Un punto a considerar es la exposición a la irradiación solar tanto de fachadas como de aceras. Considerado este aspecto de gran relevancia para el medio ambiente, la salud, calidad de vida de los habitantes, el confort y ornamento de la ciudad, la Intendencia elaboró un plan de arborización en procura de generar rincones verdes e incrementar la vegetación en explanadas públicas y privadas, este proyecto se llegó a ejecutar parcialmente durante el período 2010-2015.

### **Paisajes relevantes**

#### *Paisajes perceptibles desde la ciudad*

Minas es una ciudad con una identidad urbana muy fuerte, con una característica que la distingue de otras ciudades como es que desde prácticamente todos los puntos del tejido urbano es posible percibir el paisaje de cerros y áreas rurales cercanos. Esta cualidad permite incorporar la escala territorial a la percepción diaria de sus habitantes.

#### *Parque Nacional Arequita*

Ubicado a 12 km de la ciudad de Minas, cerca de la naciente del río Santa Lucía, el cerro Arequita es una elevación granítica de origen volcánico que llega a los 305 m de altura en su cima aplanada. Su nombre, de origen guaraní, significa “agua de las altas piedras de la cueva”. Al interior del cerro existen varias grutas, la más conocida de las cuales es la llamada Gruta de Colón, descubierta en 1872.

Lo enfrenta el cerro del Cuervo, y entre ambos cerros pasa el río Santa Lucía que se ensancha formando la Laguna de los Cuervos. A los pies del Arequita se encuentra un bosque de ombúes que, con más de 700 ejemplares, es el segundo en tamaño en nuestro país<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> El ombú es una especie originaria de Sudamérica y que generalmente crece en solitario, es poco frecuente encontrarlos asociados en grupo.

El sitio pertenece a la ecorregión Serranías del Este e integra las unidades de paisaje Litoral Suroeste y Serranías. Además de las vistas panorámicas, el Parque cuenta con una muy variada flora autóctona con muchas especies endémicas de la región, y fauna típica del microclima serrano como mulitas, guazubirás, gatos monteses, zorros, carpinchos, lobitos, nutrias, murciélagos, buitres y pavitas de monte entre muchas especies más.

En el Plan Estratégico 2015-2020 del SNAP se clasifica a este sitio como Clase 3. Actualmente está en estudio su propuesta de ingreso al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), dado el número de elementos prioritarios para la conservación que contiene.

#### *Cerro Verdún*

Ubicado a 6 km del centro de Minas por ruta 12, es el cerro más alto del valle con 326 msnm. Desde el año 1901 existe en su cima el Santuario Nacional Nuestra Señora del Verdún al cual acuden multitudes en peregrinación cada 19 de abril. Próximo a su cima, al sur del Santuario, tiene instaladas antenas de televisión y telefonía.

#### *Cerro de los Chivos*

Está ubicado al sur del cerro Verdún. El barrio La Coronilla se encuentra entre su base y la ruta 8, con algunas viviendas sobre su falda.

#### *Parque OSE Ing. Maggiolo*

Ubicado al sur de Minas sobre el arroyo San Francisco, en este parque funciona la usina potabilizadora de OSE junto a la represa y su embalse. El parque cuenta con frondosa vegetación con especies autóctonas y exóticas, y en el embalse se practica la pesca deportiva. El puente sobre la represa permite apreciar tanto el embalse como el parque que lo rodea.

#### *Cerro Artigas*

En el borde este de la ciudad se encuentra el cerro Ventura, hoy más conocido como cerro Artigas, en el cual se localiza el Parque Artigas, que cuenta con un centro recreativo y el monumento ecuestre al Gral. José Artigas en la cima, a 280 msnm. Desde allí se tiene una excelente vista panorámica de Minas y sus alrededores, y anualmente se celebra la noche de los fogones en homenaje al prócer.

#### *Otros paisajes relevantes*

Si bien no son perceptibles desde la ciudad como los anteriores, los siguientes paisajes también son relevantes tanto por su cercanía como por sus características particulares:

#### *Reserva Natural Salus*

En el km 109 de Ruta 8 se ubica la planta embotelladora de bebidas Salus y también la Reserva Natural Salus de más de 1.300 hás. La Reserva se ubica en un sitio con paisajes de relieves planos, ondulados y serranos que representa ecosistemas y especies típicos de la ecorregión Serranías del Este. Cuenta con un extenso monte autóctono, y también una gran área de campo natural donde destaca el pastizal de suelo superficial que es un ecosistema amenazado en el país. En total viven 138 especies de aves, 20 especies de mamíferos, 13 especies de reptiles y 7 especies de anfibios al resguardo de 70 especies de árboles y arbustos<sup>9</sup>. En el Plan Estratégico 2015-2020 del SNAP se clasifica este sitio como Clase 5.

---

<sup>9</sup> <http://www.salus.com.uy/>

### *Parque de vacaciones UTE-ANTEL*

Ubicado al sur de Minas, 8 km del centro de la ciudad, el ahora llamado Parque Minas – Hotel Vacacional abarca 479 hás de bosques y sierras, y cuenta con lugares para deporte y recreación, mirador, balneario sobre el arroyo San Francisco y también huerta, vivero, avícola y vaquería para autoabastecimiento.

### *Valle del Hilo de la Vida*

A 8 km del centro de la ciudad se encuentra este antiguo territorio indígena, con más de 100 túmulos de piedra blanquecina que, según los expertos, tendrían más de mil años de antigüedad.

### *Corredores paisajísticos – conos de visión*

En el art. 57 de las Directrices Departamentales se definen los corredores paisajísticos, considerados “zonas de exclusión”, entre los que se cuentan ambos lados de las rutas 8, 12, 60, y Cno. Al Arequita. También, ese mismo artículo define conos de visión en algunos tramos de rutas panorámicas, desde los que se puede apreciar el paisaje, la riqueza de flora y fauna y el patrimonio cultural y arqueológico.

## **Recursos patrimoniales y culturales**

Es de suma importancia identificar los bienes patrimoniales de una sociedad para poder protegerlos e incluso ponerlos en valor.

En el caso de Minas, existen bienes protegidos mediante la Ley 14.040 de declaración de monumento histórico nacional, y también bienes declarados monumentos patrimoniales departamentales. En todos los casos, son bienes inmuebles.

A su vez, en las Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, aprobadas en 2019, se establece que “Se promoverá la elaboración de Inventarios de bienes como necesidad de protección desde el punto de vista patrimonial o ambiental.” (Decreto 3571/2019, Memoria de Gestión, p.80)

### *Bienes protegidos por Ley 14.040*

En la ciudad de Minas, los bienes protegidos por la Comisión de Patrimonio Cultural de la Nación según la Ley 14.040 son los siguientes:

Tabla 4: Bienes protegidos por Ley 14.040 - Monumento Histórico Nacional					
Padrón	Identificación	Autor/es	Año const.	Ubicación	Resolución/ Ley-MHN
5.888	Antiguo Molino de Viento – Molino Viejo			Enrique Lados, Juan Farina, Miguel Barreiro e Ituzaingó	Resol. 195/987 – Ley 15.943 del 17/05/88
3.694	Escuela nº8 – 2do. Grado			J. Batlle y Ordoñez y Juan Farina	585/990
4.063	Teatro Lavalleya	Arq. Gaietá Buidas y Monravá	1907	J. Batlle y Ordoñez s/n entre Sarandí y Florencio Sánchez	244/006

Fuente: Ministerio de Educación y Cultura

### *Bienes declarados Monumento Patrimonial Departamental*

Mediante el decreto 3326 de la Junta Departamental, la Intendencia de Lavalleya creó en el 2015 la Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico, Cultural y Natural Departamental, cuyo objetivo general es la evaluación orgánica, captación y conservación de cuanto signifique el Patrimonio Histórico y Cultural en sus diferentes formas, así como su mayor difusión. Esta Comisión, con sede en la Casa de



la Cultura, debe llevar registro de los bienes inmuebles declarados Monumentos Patrimoniales Departamentales.

La Comisión Departamental de Patrimonio es una comisión asesora, por lo tanto, investiga, evalúa y propone al Ejecutivo Departamental aquellos bienes que debieran ser declarados patrimonio cultural departamental. El Ejecutivo eleva la propuesta de declaración a la Junta Departamental que es quien la aprueba finalmente. Una vez aprobada la declaración de Monumento Patrimonial Departamental, es el Ejecutivo el encargado de informar del nuevo estatus al propietario del bien, de acordar con él derechos y obligaciones (exención del pago de contribución inmobiliaria, restricciones al momento de efectuar modificaciones, apertura al público el Día del Patrimonio, etc.), y de controlar el cumplimiento de estas medidas.

La Comisión está conformada por 8 miembros, e incluye ediles de la Junta Departamental. Hasta la fecha, se han aprobado los siguientes decretos departamentales:

Tabla 5: Bienes declarados Monumento Patrimonial Departamental					
Padrón	Identificación	Autor/es	Año const.	Ubicación	Decreto/año
	Plaza Libertad y su entorno			Incluye la plaza, las calles que la delimitan, sus callejones y aceras	3563/2019
4.736	Club Minas	Arq. J. Vásquez Varela Arq. Daniele Rocco	1930	Treinta y Tres 648	3564/2019
2.562	Casa Aurora Curbelo			Av. Varela esq. Curbelo Báez	3565/2019
5.022	Casa habitación	Arq. Julio Vilamajó		Treinta y Tres 689	3566/2019
5.266	Escuela nº1 Práctica Artigas	Arq. Alfredo Jones Brown	1907	Roosevelt 741	3567/2019
13.316	Casa Leoncio del Barrio – Tita Buenafama			José Batlle y Ordoñez 353 y 359	3569/2019
	Monumento a J. A. Lavalleja	J. M. Ferrari	1902	Plaza Libertad	3570/2019

Fuente: Acta Junta Departamental Lavalleja

#### Otros lugares de interés patrimonial

Poner en valor aquellas construcciones o conjuntos edilicios que presentan interés arquitectónico, histórico o cultural aumenta el patrimonio tangible de una ciudad, a la vez que favorece la identidad local. Por ese motivo es que, además de los bienes ya protegidos mediante legislación nacional y departamental, desde la Comisión Departamental de Patrimonio se sigue trabajando en identificar otros lugares con valores históricos, arquitectónicos y/o identitarios para la población tales que ameriten su declaración de Monumento Patrimonial.

A continuación, se presentan más bienes identificados por la Comisión Departamental de Patrimonio y que se encuentran actualmente en fase de estudio:

Tabla 6: Bienes en estudio por la Comisión Departamental de Patrimonio	
Bien:	Dirección:
Jefatura de Policía (antiguo Cabildo)	25 de Mayo entre Callejón Vidal y Fuentes y Roosevelt
Co Catedral de Minas	José E. Rodó y Callejón Vidal y Fuentes
Banco República	25 de Mayo entre Callejón Vidal y Fuentes y Treinta y Tres
BPS Roosevelt	Roosevelt entre Florencio Sánchez y Domingo Pérez
Sanatorio Curbelo Báez	Curbelo Báez entre Av. Varela y Av. Morales Arrillaga
Casa natal de Juan A. Lavalleja	Casa de la Cultura – Lavalleja entre 25 de Mayo y Rodó
Casa de Florencio Sánchez	Treinta y Tres y Florencio Sánchez
Casa y barraca Morosoli	Sarandí entre 18 de Julio y Washington Beltrán
Casa de Santos Inzaurrealde	Treinta y Tres entre Ituzaingó y Williman

Emplazamiento de antigua caballeriza de la época fundacional	Rodó esq. Rafael Pérez del Puerto
Artigas, monumento ecuestre	Parque del Cerro Artigas, ingreso por Av. Instrucciones y Belloni

Fuente: Comisión Departamental de Patrimonio

### Patrimonio natural

El patrimonio cultural abarca no solo el patrimonio material, sino también el patrimonio natural e inmaterial.

En esa línea, la Intendencia de Lavalleja avanza al reconocer el paisaje de sierras que rodea a Minas como un valor a preservar. En las Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible se señalan una serie de lugares o paisajes sobre los que se toma algún tipo de acción para su protección. Complementariamente, en su artículo 102 establece que “Las oficinas técnicas de la Intendencia Departamental confeccionarán una nómina de ecosistemas que formarán una lista de recursos naturales y culturales de interés ambiental a proteger.” (Intendencia de Lavalleja, p. 94)

Estos son los lugares o paisajes mencionados en las Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible:

#### *Zonas de Protección Departamental:*

En su artículo 56 se define que “Las zonas de protección departamental refieren a puntos del territorio que poseen gran valor natural y ecosistémico, por lo que se pretende que el disfrute y aprovechamiento de estos se articule con su adecuada protección departamental, teniendo en cuenta su alto valor paisajístico y/o arqueológico.” (Intendencia de Lavalleja, p. 48)

En la lista de zonas de protección departamental que incluye este artículo, se encuentran las siguientes:

- Parque Forestal- Embalse - OSE Minas.
- Parque Cerro Arequita, Isla de Ombúes y Cerro de los Cuervos. Este último parque, además, fue propuesto para ingresar al SNAP como Parque Nacional.

#### *Corredores paisajísticos y conos de visión:*

Las Directrices Departamentales expresan, en su artículo 57, que:

“Los corredores paisajísticos se consideran “zonas de exclusión” que comprenden las franjas adyacentes a ambos lados de la ruta donde el uso del suelo queda condicionado a la autorización de la Intendencia Departamental de Lavalleja, con previo estudio de impacto. (...) Los conos de visión son sectores ubicados a lo largo de las rutas panorámicas, en distintos tramos de las mismas, desde los cuales es posible visualizar de forma privilegiada el paisaje, la riqueza de flora, fauna y/o el patrimonio cultural y arqueológico.” (Intendencia de Lavalleja, p. 52)

#### *Ornato público:*

Las Directrices Departamentales expresan, en su artículo 71. Atributos Urbanísticos, que “Los árboles que conforman el ornato público son considerados parte del patrimonio paisajístico departamental.” (Intendencia de Lavalleja, p. 69)

### Patrimonio inmaterial

En lo que refiere al patrimonio inmaterial, Minas tiene una rica tradición de festividades anuales que abarcan aspectos religiosos y de tradición gaucha entre otros.

Solo por mencionar algunos de los más conocidos:

- Festival Minas y Abril en el Parque Rodó – abril
- Peregrinación Virgen del Verdún – abril
- Semana de Lavalleja en el cerro Artigas – octubre
- Noche de los Fogones – octubre

Desde la Intendencia se apoyan y promocionan estos eventos, y desde la Comisión Departamental de Patrimonio se está evaluando la declaración de algunas de estas tradiciones culturales como patrimonio inmaterial del departamento.

Por su parte, la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación está trabajando en declaraciones vinculadas a diversos oficios y disciplinas, y recientemente emitió una resolución declarando a la Guasquería, que es la artesanía realizada con cuero crudo, de tradición gaucha, como Patrimonio Cultural Inmaterial.

### Áreas de uso rural productivo

Según la Categorización establecida en las Directrices Departamentales, el ámbito de aplicación del Plan Local sólo abarca las siguientes categorías de suelo rural con potencial de transformabilidad:

- Rural productivo potencialmente transformable a suburbano turístico residencial
- Rural productivo potencialmente transformable a suburbano industrial

En tanto, el territorio que rodea al ámbito de aplicación del Plan está categorizado genéricamente como Rural Productivo.

Como se puede apreciar en el Gráfico 1, sobre el Cno. Valeriano Magri, el tramo de ruta 8 al este de Minas y el tramo de ruta 12 al sur de Minas se definió la potencialidad de transformar el suelo rural productivo en suburbano turístico residencial. En cuanto a la potencialidad de transformar el suelo rural productivo en suburbano industrial, se asignó esta categoría al área ocupada actualmente por la cantera de Cementos Artigas, y parcialmente a un predio al sur de ruta 8.

El atributo de potencialmente transformable establece que para su transformación se requerirá la implementación de un Programa de Actuación Integrada.

No debe perderse de vista que, más allá de la categorización de suelo definida en las DDT, en la práctica una parte del suelo definido como suburbano aún mantiene usos rurales.

## PROBLEMAS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

### Cambio climático

El cambio climático que afecta a todo el planeta es algo ya indiscutible, aunque sus efectos a largo plazo varían en función de las distintas zonas geográficas y de los factores que se consideren.

En el caso de Uruguay y considerando la clasificación Köppen-Geiger, las proyecciones mundiales de escenarios futuros (2071-2100) prevén que nuestro territorio se mantendrá dentro del tipo de clima denominado templado subtropical húmedo (ver capítulo Clima, Gráfico 2).

No obstante, sí es posible verificar en nuestro país tendencias de cambio en los eventos climáticos, que se estima que se mantendrán y profundizarán a futuro. De acuerdo a Barreiro et al (2021) los riesgos climáticos más relevantes para las ciudades son:

- Aumento de la temperatura y sus extremos
- Aumento del nivel del mar costero
- Sequías

- Precipitaciones intensas, inundaciones rápidas y vientos extremos

En lo que refiere a tormentas y lluvias, los especialistas esperan un aumento en los promedios de precipitaciones, especialmente en otoño y verano, así como un incremento en las precipitaciones extremas. Los modelos también indican un aumento en la frecuencia de eventos con vientos extremos.

Según el sitio <https://www.climatevisualizer.org/><sup>10</sup>, que permite visualizar cómo ha cambiado el clima en diferentes puntos del planeta, en el período comprendido entre el año 1959 y 2021 se constata lo siguiente para la ciudad de Minas:

- En verano, la cantidad de días con temperaturas máximas mayores a 25°C pasaron de 61 a 66,3 días
- En invierno, el número de días con temperaturas mínimas  $\leq 0^{\circ}\text{C}$  pasó de 2 a 1,8 días
- La precipitación total anual registrada pasó de 952,8 mm a 1.199,3 mm
- El número de días secos por año pasó de 182,6 a 216,5 días
- Las precipitaciones diarias más intensas, en cambio, pasaron de 58,5 mm a 68,1 mm de lluvia en un solo día
- La combinación de mayor cantidad de días secos, mayores precipitaciones y lluvias diarias más intensas provocan que el flujo de agua no sea lo suficientemente constante para la actividad agropecuaria.

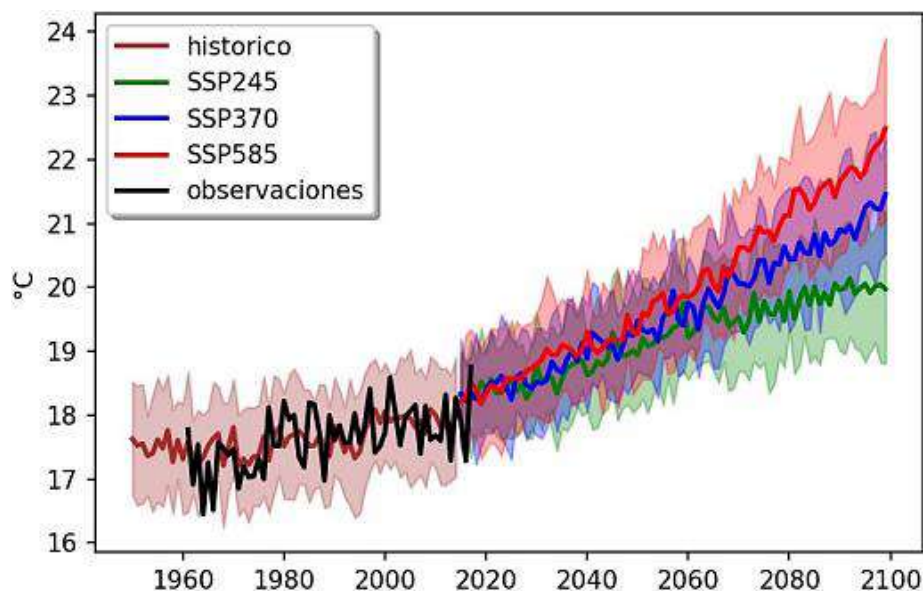
Dado que la ciudad de Minas está edificada en su mayor parte sobre pendientes, el aumento en la intensidad de las lluvias provoca el aumento de inundaciones parciales en la vía pública y en los terrenos bajos que circunvalan la ciudad. Si bien actualmente el abastecimiento de agua potable en Minas está asegurado, el aumento que se prevé del número de días secos entre eventos de lluvia intensa, particularmente en verano, podría llegar a ponerlo en riesgo ya que depende mayoritariamente del embalse sobre el arroyo San Francisco y en menor medida de UPAs y perforaciones<sup>11</sup>. La vulnerabilidad de Minas ante las sequías ha quedado en evidencia luego del déficit hídrico sufrido entre 2020 y 2023, que llevó a su límite extremo las reservas de agua potable de la ciudad.

Respecto a la temperatura media anual nacional, al comparar los intervalos 1961-1980 y 1995-2015 se ve que aumentó cerca de 0.8 °C. En un contexto de cambio climático, se estima que este aumento podría llegar a ser de entre 1.5 y 5.5 °C al final del siglo XXI según el escenario, y también aumentarán las olas de calor (Barreiro et al, 2021). En función de estas estimaciones, cobra importancia el efecto de isla de calor urbano<sup>12</sup> en una ciudad como Minas, con una ausencia casi total de césped o arbolado público en su área central. Para amortiguar la exposición a la radiación solar tanto de fachadas como de aceras, se podría establecer un plan de arborización, pavimentación natural combinada (cemento-grama) así como la generación de más rincones verdes e incentivar el incremento vegetal en explanadas públicas y privadas.

<sup>10</sup> Los datos meteorológicos utilizados son proporcionados por open-meteo.com y se basan en datos de reanálisis ERA5, que a su vez provienen del programa Copernicus.

<sup>11</sup> Desde OSE se asegura que, en caso de sequía, están en condiciones de habilitar más perforaciones para mantener el abastecimiento de agua potable a la ciudad.

<sup>12</sup> El efecto isla de calor urbano o ICU se caracteriza por presentar en el área urbana una temperatura del aire mayor que la de su entorno rural, y es una consecuencia de la sustitución masiva de los elementos originales naturales por otros urbanos tales como pavimentos o edificaciones, lo cual entre otros efectos disminuye la evapotranspiración y aumenta el intercambio de calor entre el aire y las superficies. (Barradas, 2013)



**Gráfico 16: Evolución de la temperatura anual en Uruguay**

“Evolución observada, histórica simulada y proyecciones para varios escenarios de la temperatura media anual promediada sobre Uruguay. Las curvas simuladas indican el promedio de 10 modelos CMIP6 y el sombreado la dispersión. Fuente Barreiro et al (2019).” Extraído de Barreiro et al (2021, p.4)

#### Calidad del Aire

Dadas las características socio-productivas de la ciudad y entorno, las principales fuentes de contaminación del aire refieren a las instalaciones industriales. Se asume que existe un monitoreo continuo de la calidad del aire por parte de las autoridades competentes, no obstante, ha habido manifestaciones vecinales denunciando descargas de material particulado por industrias extractivas que producen cal (ubicación urbana) y cemento portland (suburbanas). Estos actores locales han manifestado su inquietud de conocer si de forma permanente algunas de estas fábricas utilizan los filtros adecuados para las emisiones aéreas de su actividad.

La calidad del aire es un aspecto ambiental a considerar con un monitoreo programado, dadas las características geográficas y el tipo de actividad industrial en el entorno urbano.

En el caso del sitio de disposición final de residuos sólidos, al ser gestionado actualmente a cielo abierto y sin enterramiento suficiente genera, entre otros problemas, incendios periódicos, mal olor y voladuras de residuos livianos.

Los vientos catabáticos, típicos de zonas de serranías, no circulan y mantienen la polución producida por las canteras sobre la ciudad y sus alrededores.

#### Ruidos

En una ciudad con un casco antiguo que mantiene sus calles angostas, en los últimos años ha habido un incremento importante del parque automotor y ciclomotor lo cual ha incrementado los niveles de ruidos en las horas de mayor actividad sobre todo en la zona céntrica.

Además del tránsito, otras actividades que pueden generar contaminación acústica son las industrias o los locales de ocio. Para el caso de las industrias, se ha mitigado la situación mediante la definición de ciertas áreas suburbanas para su instalación (zonificación industrial); para el caso de locales de ocio, a través de la reglamentación de usos de suelos, los cuales se clasifican según el área en preferentes y condicionados. Esta clasificación permite precisar para ciertos usos de suelo, como son pubs, centros bailables y/o de fiesta el cumplimiento de ciertos requisitos que contribuyen al desarrollo de ciertas actividades en armonía con otras propias de la ciudad.

### Cursos de agua

En relación a la calidad del agua de los cursos ubicados en la ciudad, se identifica como el tramo de mayor nivel de contaminación en relación a los demás tramos (sin llegar a ser de riesgo cierto), al segundo tramo del Arroyo San Francisco.

Este diagnóstico surge de mediciones en los diferentes tramos del arroyo, donde los mejores niveles de calidad del agua refieren a los que egresan de la Planta de Tratamiento de efluentes de la red de saneamiento de OSE. Este resultado, que por un lado permite advertir el adecuado tratamiento que se realiza de los vertidos residuales urbanos que transitan a través del sistema colector de saneamiento de toda la ciudad, por otro lado indica que la contaminación del agua en el tramo señalado también está dada por filtraciones de pozos ciegos residenciales y por efecto de la deficiente educación y/o aplicación de la misma por parte de la población en el cuidado del medio ambiente. Consecuencia de ello, en los cursos de agua se encuentran bolsas, envoltorios, envases y otros plásticos que desecha la población fuera de los recipientes ideados para su disposición.

Muchos pozos negros tienen robadores, en otros casos se derivan las aguas grises hacia cañadas (Zamora, por ejemplo) o hacia las cunetas.

De acuerdo a un estudio efectuado por el CURE para OSE, los mayores aportes de nutrientes al embalse de la represa Maggiolo provienen de la actividad minera y el Parque de Vacaciones UTE-ANTEL.

El control de los puntos donde descargan los camiones de los servicios de barométrica tiene carencias que deberán mejorarse para minimizar los efectos negativos sobre los cursos de agua.

En las cañadas urbanas se identifican zonas donde la relación entre residuos sólidos y cursos de agua es problemática. Un ejemplo es la cañada Zamora, cuyo curso atraviesa mayormente predios privados en los cuales se complejiza el control de vertimiento de desechos a su cauce, así como su limpieza.

En algunos casos, se invade el cauce del curso de agua con rellenos o construcciones sin valorar las consecuencias e impactos ambientales que estas acciones pueden provocar tanto en la dinámica hidráulica del curso de agua como en sus márgenes (erosión, obstrucciones, etc.). Esto es observable especialmente en algunos tramos de la cañada Zamora, la cual transcurre por suelo urbanizado y atraviesa, en muchos casos, predios privados.

El primer aluvión de líquido torrencial urbano puede ser extremadamente sucio, la escorrentía puede recoger basura, químicos, lubricantes, suciedad y otros contaminantes los cuales son conducidos por el sistema de alcantarillado pluvial para finalizar en cursos de agua.

El lixiviado del actual vertedero escurre sin tratamiento hasta la cañada Espadañal o Campanero Chico y en menor medida por las cunetas de un camino vecinal, desde allí llegan al arroyo Campanero y finalmente al río Santa Lucía.

### Calidad urbana

En suelo urbano se detectan zonas anegadizas o inundables, algunas de las cuales ya han sido edificadas. Deberá controlarse especialmente la ocupación o densificación de estas áreas.

A su vez, se presume la existencia en suelo urbano de predios baldíos pasibles de retornar al mercado inmobiliario, por lo cual sería deseable relevar su cantidad y generar una fiscalización que tienda a su reconversión, así como también a controlar sus condiciones de mantenimiento.

El suelo suburbano casi duplica al suelo urbano, pero continúa escasamente ocupado, con una cantidad de predios aún sin construir e incluso con numerosos predios que mantienen usos rurales.

La falta del verde tanto a nivel de suelo (césped, arbustos) como en altura (árboles, enredaderas) en las vías públicas, especialmente en el área central de Minas, aumenta el efecto de isla de calor en la ciudad y dificulta la circulación peatonal por sus calles en época estival.

Ante el aumento de olas de calor que los especialistas prevén como consecuencia del cambio climático, se vuelve necesario crear más espacios parquizados y con abundante vegetación. Los bordes sur y este de la ciudad cuentan con parques urbanos acondicionados (parques Fabini, Zorrilla, Rodó, Artigas, parque de la represa de OSE), pero actualmente tanto el oeste como el norte de la ciudad carecen de parques urbanos similares.

#### Suelo:

La contaminación de suelo no se reconoce como significativa o alarmante, dentro del ámbito de aplicación del Plan no se identifican actividades agrícolas que pudiesen generar contaminación por el uso de tecnología nociva, y las industrias existentes parecen cumplir con la normativa para eliminación de sus desechos. En todo caso, la conducta humana inadecuada de arrojar plásticos, materia orgánica y otros residuos fuera de los dispositivos ideados para recibirlos sí provoca inconvenientes ambientales.

Como también ocurre para el recuso agua, para el suelo existe contaminación por filtración de pozos ciegos domiciliarios, así como por la absorción de aguas superficiales. El primer aluvión de líquido torrencial urbano puede ser extremadamente sucio, la escorrentía arrastra basura, químicos, lubricantes, suciedad y otros contaminantes los cuales pueden ser absorbidos por el suelo antes de ser captados por el sistema de alcantarillado pluvial o llegar a un curso de agua.

El polvo emanado de las canteras se asienta sobre cultivos cercanos afectándolos negativamente.

Las detonaciones que se producen por la actividad de las canteras generan ondas sísmicas que afectan a las construcciones de los alrededores, provocando daños tales como roturas de vidrios y rajaduras en mamposterías.

#### Flora y fauna

A nivel nacional, la Ley Forestal nº 15.939 y el Decreto nº 452 protegen genéricamente el bosque autóctono, al regular la tala en bosques serranos y ribereños. A nivel departamental, no hay normativa vigente que proteja expresamente los montes nativos y ribereños.

Aunque en el ámbito del Plan la tala informal no es significativa, en la margen izquierda del tramo urbano del San Francisco, que se mantenía relativamente natural, se está produciendo una presión antrópica sobre el monte nativo a causa de nuevos fraccionamientos y edificaciones.

Debido a las condiciones en las que funciona actualmente el sitio de disposición final de residuos sólidos, existe proliferación de ratas y perros en su entorno.

#### Paisajes relevantes

Las elevaciones que están dentro de la ciudad y en sus adyacencias, dado su valor paisajístico, natural e identitario, deben ser contempladas y protegidas en el Plan ya que, en determinadas ocasiones, las sierras que rodean la ciudad han sido soportes de torres de comunicación y transmisión, así como de emprendimientos forestales. Para evitar que esto siga ocurriendo, se hace necesario definir un horizonte paisajístico libre de insertos antropológicos o en armónica convivencia.



## OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

- Controlar el impacto ambiental de las actividades industriales sobre su entorno.
- Controlar los lixiviados del sitio de disposición final de residuos.
- Mejorar la calidad de los cursos de agua y sus márgenes.
- Proteger los bosques nativos.
- Proteger el paisaje serrano.
- Promover la generación de más parques urbanos.
- Plan de arborización urbana.
- Defender el patrimonio urbano-arquitectónico, natural e inmaterial.
- Limitar la expansión urbana

## PROBABLES EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DE LA APLICACIÓN DEL PLAN LOCAL

En primera instancia, se espera que con la aplicación del Plan Local se tenderá a mitigar los problemas ambientales que han sido identificados dentro de su ámbito de aplicación, cumpliendo así con los objetivos de protección ambiental.

La aplicación del Plan Local podría, además, generar otros impactos en su ámbito o entorno, a los cuales es necesario identificar para poder prevenir, mitigar o compensar aquellos que sean negativos e incluso consolidar aquellos que sean positivos.

### Control del impacto ambiental de las actividades industriales sobre su entorno

Desde el Plan Local se procura la localización ordenada de las actividades en el territorio, retomando y revisando la categorización establecida en las Directrices Departamentales de OT, donde se establecen zonas específicas con usos y actividades adecuados a cada una para evitar conflictos e incompatibilidades.

A su vez, el efectivo monitoreo de la actividad industrial por parte de un cuerpo inspectivo departamental en coordinación con los organismos nacionales correspondientes (Ministerio de Ambiente, Ministerio de Industria, etc.) permitirá controlar y, en caso de ser necesario, demandar acciones correctivas de los efectos indeseados que la actividad industrial pueda ocasionar sobre el ambiente.

Además de las medidas de control ambiental específicas que cada industria requiera (filtros para emisión de gases y polvo, barreras vegetales para amortiguación de ruidos y reducción de impacto visual), estas áreas específicas definidas para los emprendimientos industriales deberán contar con las infraestructuras y servicios básicos para su correcto funcionamiento, especialmente saneamiento adecuado, gestión de residuos y vialidad, los cuales se podrán resolver en forma más eficiente que si estas actividades se asentaran aleatoriamente en el territorio.

### Control de lixiviados en el sitio de disposición final de residuos

Uno de los objetivos que se plantea la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Intendencia, creada en 2020, es “la eliminación de los vertederos a cielo abierto de las localidades de todo el Departamento.” (Toledo Marichal, 2021)



Actualmente, la intendencia tiene planificado construir una planta de clasificación y abrir una celda o relleno sanitario para 4 años de vida útil, con previsión para construir más celdas a futuro, todo en el mismo predio del vertedero actual, que se cerrará.

El Plan Local retomará y respaldará, mediante la normativa propuesta y el control de su aplicación, este objetivo y planificación, para lograr minimizar los impactos ambientales actualmente identificados en el vertedero: escurrimiento de lixiviado hacia cursos de agua, incendios periódicos, mal olor, voladura de residuos livianos y proliferación de ratas y perros.

#### Calidad de los cursos de agua y sus márgenes

El control y monitoreo de las actividades industriales y el tratamiento de sus efluentes contribuirán a reducir los aportes de agentes contaminantes a los cursos de agua.

La debida protección desde la normativa de las márgenes de los cursos de agua, en particular de las cañadas urbanas, necesariamente complementada con un cuerpo inspectivo que controle su efectivo cumplimiento, minimizará las consecuencias negativas del avance excesivo de la urbanización sobre el curso de agua, como por ejemplo la erosión (al angostarse el cauce aumenta la velocidad del agua, y por tanto el arrastre de material en sus márgenes) o la obstrucción del cauce y consecuente inundación de predios.

La generación de parques lineales sobre algunos cursos de agua posibilita que sus márgenes se conserven naturales y conserven los bosques ribereños, sumar más espacios de esparcimiento para la población y evitar la ocupación residencial de áreas potencialmente inundables. Al alejar la ocupación, se minimiza la eliminación de desechos en los cauces.

En aquellas zonas donde aún no ha llegado la red de saneamiento, el debido control de vertidos domiciliarios informales hacia la vía pública o cursos de agua colaborará en lograr una mejor calidad de los cursos de agua. También se mejorarán las condiciones del suelo al minimizar las infiltraciones de pozos negros.

#### Protección de bosques nativos

La Intendencia tiene en carpeta un proyecto de decreto que procura aumentar la protección los montes nativos, especialmente en las márgenes de los cursos de agua: al actual non edificandi este decreto le suma la no modificación del suelo, con lo cual mejora la protección de los árboles.

Desde el Plan se definirá un cuerpo normativo que consolidará esta intención de protección de bosques nativos. La implementación de un efectivo control de la normativa posibilitará revertir la tala de especies nativas y así recuperar estos bosques.

#### Protección del paisaje serrano

La definición ya manifiesta desde las Directrices Departamentales, y confirmada en el Plan Local, de proteger el paisaje serrano que rodea y caracteriza a la ciudad, respaldada mediante normativa y herramientas eficaces de control, evitará la instalación de actividades incompatibles con su conservación.

#### Creación de parques urbanos

La reserva de tierra para la creación de parques urbanos en los bordes de la ciudad, posibilitará un mejor acceso a espacios con abundante vegetación y acondicionados para el disfrute de la población, generando un sistema de parques más equilibrado y equitativo. Este sistema de parques ayudará también a que la población pueda sobrellevar mejor las olas de calor que se prevé irán en aumento.

Para este objetivo, son de especial interés las márgenes inundables de los arroyos, ya que con la creación de parques lineales se evita además su colonización con usos residenciales.

#### Arborización urbana

La reposición y aumento de especies vegetales en los espacios urbanos de uso público colaborará en mitigar el efecto isla de calor en la ciudad, y redundará en mayor confort para los peatones al amortiguar las altas temperaturas, aportando sombra en verano y permitiendo el paso del sol en invierno si se opta por especies de hoja caduca.

#### Defensa del patrimonio urbano-arquitectónico, natural e inmaterial

El registro de bienes individuales, tramos o sectores urbanos, así como de paisajes, eventos y tradiciones minuanas posibilitará conocer mejor el patrimonio dentro del ámbito del Plan y desarrollar las herramientas más adecuadas para su preservación y puesta en valor.

#### Limitación de la expansión urbana

Limitar el crecimiento urbano hacia áreas sin la cobertura de infraestructuras y servicios mínima necesaria posibilita una gestión más eficiente del territorio, a la vez que minimiza sus efectos ambientales negativos.

Se **busca** minimizar, además, el avance de usos urbanos sobre áreas naturales de valor paisajístico, y evitar la ocupación residencial de suelo con riesgo de inundación.

### **MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR O COMPENSAR LOS EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS NEGATIVOS QUE DERIVEN DE LA APLICACIÓN DEL PLAN LOCAL**

El Plan Local de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de la ciudad de Minas y su entorno aporta definiciones y un marco normativo mediante los cuales se pretende brindar orientaciones, respuestas y soluciones a los problemas que se han identificado durante el proceso de caracterización y análisis de las diferentes dimensiones dentro del ámbito de aplicación del Plan.

Se espera que las acciones y disposiciones establecidas en este Plan Local no generarán efectos ambientales significativos negativos en su ámbito de aplicación. Por el contrario, a partir de una correcta y eficiente gestión de lo dispuesto en el Plan se espera que se logre **una minimización** de los conflictos y riesgos ambientales identificados.

### **SOLUCIONES PREVISTAS A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES IDENTIFICADOS**

Desde el presente Plan Local se pretende abordar una batería de acciones y disposiciones que deberán ser implementadas, en algunos casos, directamente por dependencias de la Intendencia de Lavalleya, pero también, en otros casos, su implementación dependerá de la articulación y complementación de competencias con organismos nacionales (MVOT, MA, OSE, MIEM, MTOP, entre otros).

En lo que refiere al cambio climático, el Plan adoptará una serie de medidas de adaptación, tales como un plan de reposición y aumento de especies vegetales en los espacios urbanos de uso público, priorizando la elección de especies que generen sombra en verano y permitan el paso de la radiación

solar en invierno, o la reserva de tierras para la creación de más parques urbanos en los bordes de la ciudad, especialmente en las márgenes inundables de cursos de agua.

La creación de parques urbanos en las márgenes de los cursos de agua se orientará no sólo a la generación de espacios recreativos para la población, sino también la conservación de los bosques ribereños y por tanto la preservación de la flora nativa y su fauna asociada.

En forma paralela a la Puesta de Manifiesto se organizarán, en conjunto con DINAGUA, talleres para la elaboración de un Mapa de Riesgo mediante el cual se identificarán aquellas áreas donde se deberán evitar nuevos fraccionamientos, resultando, por tanto, un insumo básico al momento de revisar las categorías de suelo vigentes.

El desestímulo de usos residenciales en áreas con riesgo de inundación y el control de la expansión urbana en general, se dará mediante la normativa y medidas de incentivo a la densificación de áreas urbanas consolidadas y con servicios.

Para los cursos de agua urbanos, se retomarán las servidumbres y otras normas ya establecidas y se complementarán con mecanismos de control. Serán de especial interés las parcelas donde no se estén cumpliendo estas normas, implementando medidas que posibiliten su cumplimiento a mediano plazo.

Además de la normativa para cada área dentro de su ámbito, el Plan propondrá medidas a corto, mediano y largo plazo con el objetivo de controlar la ejecución de rellenos y ocupaciones que afecten negativamente la dinámica hidráulica de los cursos de agua.

En lo que refiere al arrastre de residuos sólidos hacia los cursos de agua, se propone minimizar su impacto mediante la construcción de sistemas buffer con humedal previo a las descargas de pluviales. Será posible identificar las posibles áreas donde ubicar estos sistemas buffer a partir de los talleres para la elaboración del Mapa de Riesgo.

La prevención de los efectos negativos causados por la infiltración de efluentes desde sistemas de saneamiento estático no adecuado (pozos negros con robador, por ejemplo), se logrará mediante la exigencia del cumplimiento de la normativa actual (art. 40 Ordenanza de Desarrollo y Ordenamiento Territorial).

Los problemas ambientales causados por el sitio de disposición final de residuos sólidos (SDFRS), de tipo vertedero a cielo abierto, se solucionarán a partir de la construcción de las celdas sanitarias planificadas, en la medida que logren sustituir totalmente al vertedero actual. No obstante, un mayor énfasis en la clasificación domiciliaria de residuos, con recolección separativa y estrategias de concientización a la población permitirán reducir la cantidad de residuos que llegue al SDFRS y a su vez valorizar parte de estos residuos.

La categorización de suelo propuesta por el Plan pretende ordenar las actividades en el territorio, estableciendo pautas de uso y ocupación, disposiciones especiales, etc. alineados con los objetivos generales y los de protección ambiental.

Para las industrias dentro del ámbito, se propenderá a la implantación de barreras vegetales en su perímetro u otros dispositivos que ayuden a mitigar emisiones contaminantes, ruido y a amortiguar el impacto visual sobre su entorno. También, se coordinará con los Ministerios de Ambiente y de Industria y Energía el cumplimiento de las medidas de control y mitigación de efectos contaminantes (emisión de polvo, tratamiento de efluentes, gestión de residuos, detonaciones, entre otros)

Se regularán mediante normativa los niveles de ruido admitidos en las diferentes áreas del ámbito del Plan, así como también las medidas a adoptar para su control.

Se promoverá el turismo natural sostenible, para que el disfrute y aprovechamiento de los sitios de interés turístico que poseen valor natural y ecosistémico se articule con su adecuada protección y preservación.

Se hará énfasis en ejercer el control territorial, con una Policía Territorial que controle el cumplimiento de las disposiciones vigentes tal como se establece en los artículos 68 y 69 de la LOTDS.

El Plan Local preverá, además, instrumentos especiales, complementarios y más específicos, como por ejemplo Inventarios de protección de bienes y espacios, Planes Parciales, y Programas de Actuación Integrada.

## CUADRO CON MEDIDAS PREVISTAS PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS EFECTOS AMBIENTALES DEL PLAN

### MEDIDAS PREVISTAS PARA EL SEGUIMIENTO

Las medidas constituyen una serie de indicadores ambientales, que permitirán evaluar el resultado de las propuestas de actuación de las Directrices Departamentales en general y de este Plan Local en particular, y la evolución de los factores ambientales afectados. Las medidas se presentan de acuerdo a lo dispuesto por el Art. 5 del Decreto 221/009<sup>13</sup>, para que estas sean efectivas es necesario realizar distintas acciones:

- Se realizarán mediciones dentro del ámbito del Plan de los niveles de contaminación en zonas de riesgo
- En virtud de las facultades que confiere el Art. 69 de la LOTDS, se implementará la verificación del cumplimiento de las pautas creadas, para ello se contará con Policía Territorial, la cual tendrá un rol inspectivo a nivel departamental.
- Se contará con un equipo técnico de trabajo que promueva la elaboración de nuevas normativas, y/o adecuación de las existentes, así como la adecuación de sistemas de prevención, control, autorización y mitigación en coordinación con los organismos nacionales competentes en cada materia.
- Se trabajará en forma conjunta con el Ministerio de Ambiente para la exigencia del cumplimiento de autorizaciones, controles, y medidas de mitigación en los casos ya reglamentados.
- La Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico, Cultural y Natural Departamental, creada en 2015, tiene en sus cometidos investigar, proponer la declaración de patrimonio de materiales e inmateriales, y promover su conservación y difusión. La concreción de estas acciones permitirá contar con valiosa información, orientando así el ajuste sobre las intervenciones correspondientes.

### INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LOS EFECTOS AMBIENTALES

FACTORES DEL AMBIENTE Y ACTIVIDADES	INDICADORES DE MONITOREO
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de erosión (nula, moderada, severa)</li> <li>• Superficie forestada/grupo CONEAT</li> </ul>

<sup>13</sup> El Decreto 221/009 establece la integración de la dimensión ambiental desde el inicio de todo proceso de elaboración de instrumentos de ordenamiento territorial mediante una evaluación ambiental estratégica. En su artículo 5 se detalla el contenido del Informe Ambiental Estratégico.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie cultivada/grupo CONEAT</li> </ul>
SUELOS Y AGUAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentración de pesticidas en los suelos y en aguas.</li> <li>• Cantidad de conexiones de saneamiento</li> <li>• Cantidad de usuarios barométrica/año</li> </ul>
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad: caudal de principales corrientes de agua/s</li> <li>• Calidad: Concentración de materia orgánica, nitratos.</li> </ul>
FLORA Y FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie ocupada por montes nativos.</li> <li>• Contexto paisajístico: presencia de barreras visuales.</li> <li>• Modificación y reducción del valor estético del paisaje.</li> </ul>
SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separación de residuos orgánicos y reciclables</li> <li>• Control del tratamiento de lixiviados</li> <li>• Monitoreo de la calidad del suelo</li> <li>• Control de voladuras y vectores biológicos</li> </ul>
INDUSTRIAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, plomo y otros metales pesados, ozono y otros oxidantes fotoquímicos, material particulado y sustancias tóxicas contaminantes a la atmósfera en coordinación con DINAMA.</li> <li>• Control de los permisos de habilitación de las diferentes industrias.</li> <li>• Control de efluentes</li> <li>• Nuevos emprendimientos ubicados en suelos categorizados como suburbanos.</li> </ul>
ENERGÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización o producción de energía renovables vs otras fuentes de energía.</li> <li>• Cobertura de electrificación rural.</li> </ul>
INFRAESTRUCTURA VIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de la caminería urbana y rural</li> <li>• Inventario vial: tipo pavimento, perfil y estado</li> <li>• Km mantenidos y km realizados por primera vez</li> </ul>
CALIDAD URBANA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número y ubicación de predios baldíos</li> <li>• Áreas recuperadas para creación/ampliación de parques</li> <li>• Tipo, cantidad y estado de especies vegetales en espacios urbanos de uso público</li> </ul>
SITIOS HISTÓRICOS CULTURALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado y conservación de los mismos.</li> <li>• Realización de inventarios y catálogos de dichos sitios.</li> </ul>
TURISMO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° turistas/año</li> <li>• Registro de estancias turísticas.</li> <li>• Registro de emprendimientos turísticos locales.</li> <li>• Conteo de camas disponibles en alojamientos</li> </ul>

## RESUMEN DEL IAE



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barradas, Víctor (2013). La isla de calor urbana y la vegetación arbórea. *Oikos*, 7, 14- 16. Recuperado de <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/images/Pdfs/2013-01.pdf>

Beck, H.E., N.E. Zimmermann, T.R. McVicar, N. Vergopolan, A. Berg, E.F. Wood (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data*, 5 (nº180214). Recuperado de <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.214>

Barreiro, M., Arizmendi, F., Díaz, N., Trinchin, R. (2021). Análisis del clima y escenarios de cambio y variabilidad climática en Uruguay. Montevideo: Facultad de Ciencias – UDELAR. Recuperado de

MVOTMA (2015). *Plan Estratégico 2015-2020. Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay*. Montevideo: DINAMA