



ENVIRO consultores
PIMEFIL S.A.

Informe Ambiental Estratégico del Clúster Turístico y de Servicios proyecto “EL MILAGRO” (PEM) Padrones 12.462, 12.463 y 2.220 de la 3ra. Sección Catastral SALTO, URUGUAY

Abril 2019

Salto

Contenido

1.	DATOS BÁSICOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA	3
2.	INTRODUCCIÓN	4
3.	GENERALIDADES.....	5
4.	LOCALIZACION Y ASPECTOS GENERALES.....	7
4.1.	DELIMITACION DEL SITIO DE ESTUDIO.....	8
4.2.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EMPRENDIMIENTO.....	8
5.	MARCO LEGAL.....	12
6.	EVALUACION AMBIENTAL ESTRATÉGICA.....	17
6.1.	ÍNDICE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA SEGÚN EL DECRETO 221/009: 17	
6.2.	ASPECTOS RELEVANTES DEL ÁREA	18
6.2.1.	Área de influencia	18
6.3.	SITUACIÓN TERRITORIAL.....	19
6.4.	MEDIO FÍSICO-NATURAL	22
6.4.1.	Medio Biótico	22
6.4.2.	Medio Abiótico	26
6.4.3.	Elementos Sensibles.....	42
6.4.4.	Evolución tendencial del área y posibles escenarios	43
6.5.	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	45
6.6.	EFFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.....	46
6.7.	MEDIDAS PARA PREVENCIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	48
6.8.	MEDIDAS PREVISTAS PARA SEGUIMIENTO DE EFECTOS AMBIENTALES.....	50
6.9.	RESUMEN	52
7.	PROPUESTA PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL PROYECTO.....	56
8.	CONCLUSIONES	67
9.	EQUIPO TÉCNICO.....	68
	ANEXOS	69
	ANEXO I – Relevamiento Aerofotogramétrico, Geología e Hidrogeología.	

1. DATOS BÁSICOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

1	Denominación o título del proyecto	"EL MILAGRO" - CLÚSTER TURÍSTICO Y DE SERVICIOS
2	Localización del proyecto	Padrones 12.462, 12.463 y 2.220 de la 3ra. Sección Catastral del Departamento de Salto
3	Nombre completo o razón social del titular del proyecto	
4	C.I. (persona física) o RUT (persona jurídica) del titular del proyecto	
5	Domicilio real del titular del proyecto – Tel/fax	Bvar. España 2421 – Telefax: 27080785
6	Técnico Responsable del Proyecto	
7	Domicilio del técnico profesional responsable del proyecto – Tel/fax y correo electrónico	
8	Técnico Responsable del Estudio	Ing. Agr. Oscar Caputi
9	Domicilio constituido a los efectos de las notificaciones – Tel/fax (si es diferente del domicilio real)	Bvar. España 2421 27080705 oscar@enviro.com.uy

2. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en una Evaluación Ambiental Estratégica de un proyecto a presentar, que permita una adecuada apreciación de las implicaciones ambientales del mismo, de forma tal que junto a la evaluación socio económica, le otorgue elementos objetivos a los tomadores de decisión para poder habilitar el mecanismo de revisión parcial del ordenamiento territorial vigente, con el fin de viabilizar las inversiones propuestas.

Es una propuesta inserta en un medio caracterizado por su pujanza, con una fuerte interacción transfronteriza, y una importante población universitaria, siendo la segunda (después de Montevideo) en el país.

3. GENERALIDADES

Actualmente, la Categorización de Suelo en el polígono es Rural subcategoría Rural Productivo, salvo una franja de 150 metros desde la Ruta Nacional N° 3 definida como Suelo Rural Subcategoría Rural Productivo de Manejo Paisajístico Especial. A dicha franja también se le asignó el Atributo de Potencialmente Transformable a Suelo Categoría Suburbana para Usos Agroindustriales y Logísticos (Decreto N° 6.953 / 2016, arts. 103 y 74). Al suroeste de este predio se encuentra un área de naranjales tutelada que se extiende hasta La Gaviota (Decreto N° 6.953 / 2016, art. 75).

El emprendimiento propuesto requiere un cambio regulatorio para viabilizarlo (revisión parcial del ordenamiento territorial vigente), lo cual se estima compatible con los objetivos de desarrollo sustentable y de apoyo a la economía local planteados a nivel de la administración departamental.

La transformación requerida es de un sector de suelo actualmente categorizado como rural productivo a sub-urbano para iniciar un proceso de urbanización en etapas que permita el desarrollo de un clúster turístico y de servicios, en un área total de aproximado de 568 ha, comprendiendo los padrones rurales 12.462, 12.463 y 2.220 de la 3ra. Sección Catastral del Departamento de Salto.

La propuesta obedece a una demanda potencial que se ha incrementado durante la última década de suelo urbanizado para diversos desarrollos; emprendimientos turísticos y de servicios, y zonas residenciales, tanto temporales como permanentes.

Al norte de la Ruta 3 los padrones están categorizados como urbanos por lo que la transformación de categoría a los padrones planteados permitiría el desarrollo ordenado coherente de la ciudad hacia el sur.

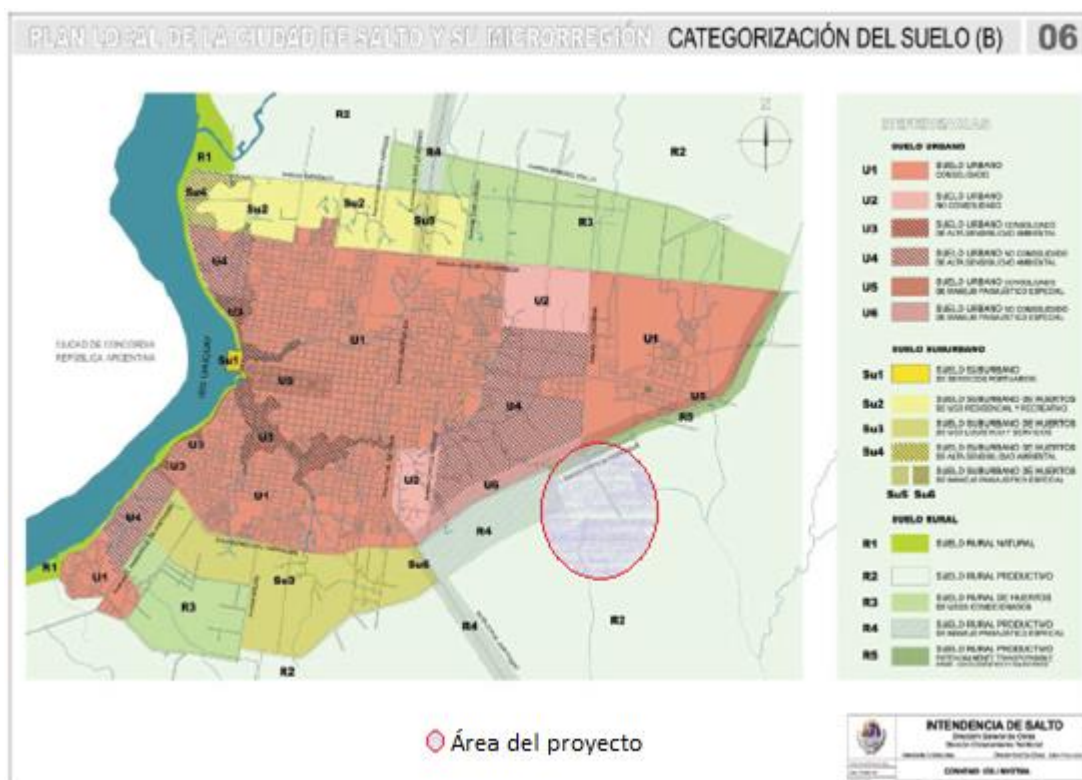


Figura 1: Categorización de suelo en el entorno, la zona estudiada se muestra en rojo.

Para la ordenación interna, la inserción territorial del proyecto y la estructuración del ámbito territorial que se estudia, se considera un crecimiento ordenado y con visión integral. El proyecto contempla las condiciones ambientales, físicas, naturales, valores paisajísticos del entorno, la morfología dominante así como las infraestructuras preexistentes y previstas.

La elaboración de este estudio permitirá aportar elementos para ordenar esta parte del territorio en el marco de la planificación estratégica departamental, contemplando especialmente el aspecto ambiental de la planificación. En este sentido, el criterio de sostenibilidad ambiental está incorporado desde la propuesta de ordenación, en cada uno de los elementos de la propuesta, los que serán desarrollados con especificidad en cada una de las etapas junto con los proyectos ejecutivos.

4. LOCALIZACION Y ASPECTOS GENERALES

El ámbito de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) está localizado próximo a la ciudad de Salto al Sur de la Ruta Nacional No. 3 en su intersección con la calle Concordia.

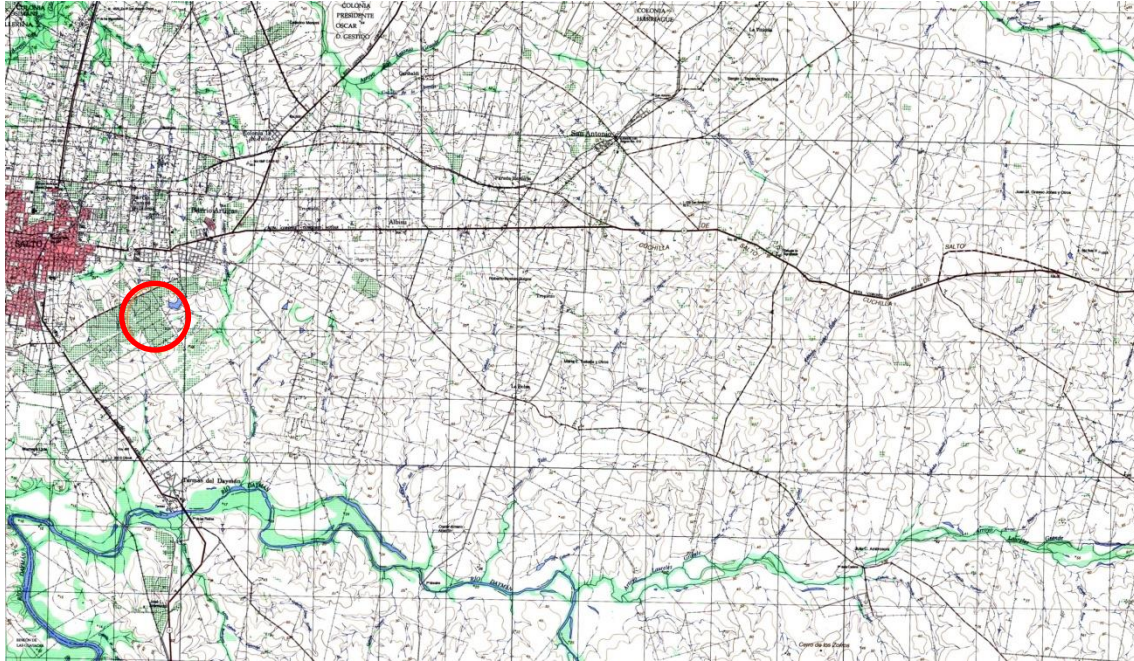


Figura 2: Ubicación del área de estudio (en rojo) sobre carta O10 del Servicio Geográfico Militar en escala 1/50.000

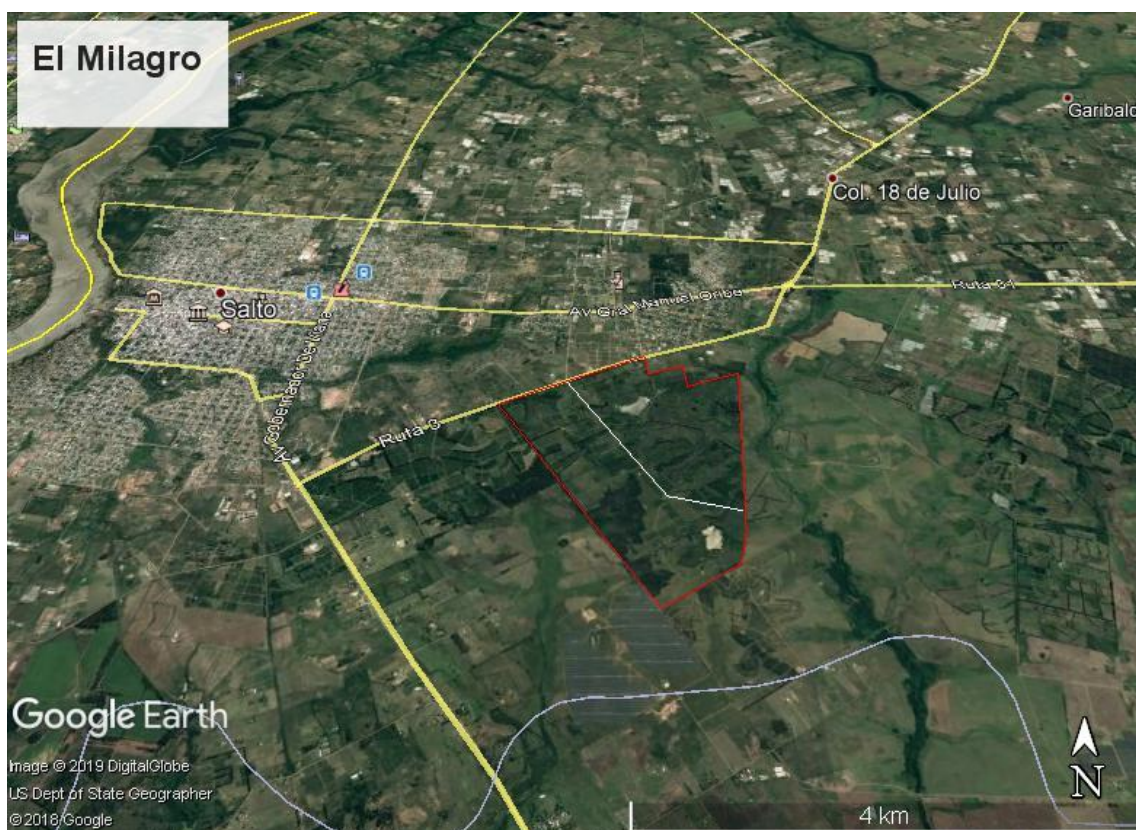


Figura 3: Polígono en el contexto territorial de la planta urbana (imagen satelital).

4.1. DELIMITACION DEL SITIO DE ESTUDIO

Para el presente estudio se delimita el ámbito territorial objeto de estudio, en adelante denominado 'Polígono', conformado por los padrones rurales N° 12.462, 12.463 y 2.220 ya mencionados, de la 3ra. Sección Catastral del Departamento. Los padrones comparten con el entorno elementos de la estructura vial, ambientes naturales, sectores caracterizados del paisaje y aspectos relacionados a su ubicación.

DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Desde el punto de vista regulatorio del ordenamiento territorial, esta locación se ubica en la denominada Zona Rural de Salto, contigua a la Zona Urbana definida en el instrumento de ordenamiento territorial vigente (Plan Local de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Salto y su Microrregión, aprobado y vigente según Decreto N° 6.953/2016).

El terreno es frentista a la ruta, de forma cuasi trapezoidal; se trata de un campo en un área alta del territorio, con dos grandes cuencas y diversas subcuencas (9 en total).

El predio fue utilizado como establecimiento citrícola, con un singular tejido paisajístico de cortinas forestales protectoras, viejos cultivos citrícolas siguiendo las curvas de nivel trazadas e importantes embalses para riego.

Actualmente es un predio en vacancia, sin una presencia significativa de actividades económicas.

Tal como fuera mencionado el emprendimiento propuesto requiere un cambio regulatorio, el cual se considera está alineado con los objetivos de desarrollo sustentable y de apoyo a la economía local planteados en las propuestas departamentales.

4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EMPRENDIMIENTO.

El emprendimiento propuesto consiste en un **clúster turístico, habitacional y de servicios**. Esto significa que se trata de un agregado de productos futuros a modo de una o más Aldeas Turísticas, una Aldea de Campo y un Parque de Servicios de Avanzada:

- Las **Aldeas Turísticas** están constituidas por diversos elementos de turismo residencial como hotelería *premium*, viviendas de residencia permanente y segunda residencia y amenidades de soporte vinculadas al descanso. alguna de estas aldeas tendría un perfil como aldea termal innovadora, operando en un nicho de productos y en un *target* de potenciales usuarios diferente y complementario al desarrollado en la región.

- La **Aldea de Campo** comprende diversas amenidades rurales y ofertas recreativas y de pernocte, sean agrupadas o dispersas.
- El **Parque de Servicios de Avanzada** se concibe como una plataforma de servicios de I+D (Innovación y Desarrollo), tecno-terciarios, de emprendedurismo, de capacitación y de eventos, u otros. Podría incluir usinas de innovación productiva y *coworking* en ambientes abiertos y de naturaleza. Tal plataforma desea sumarse y potenciar el importante capital humano y de instituciones terciarias que distingue a la ciudad de Salto.

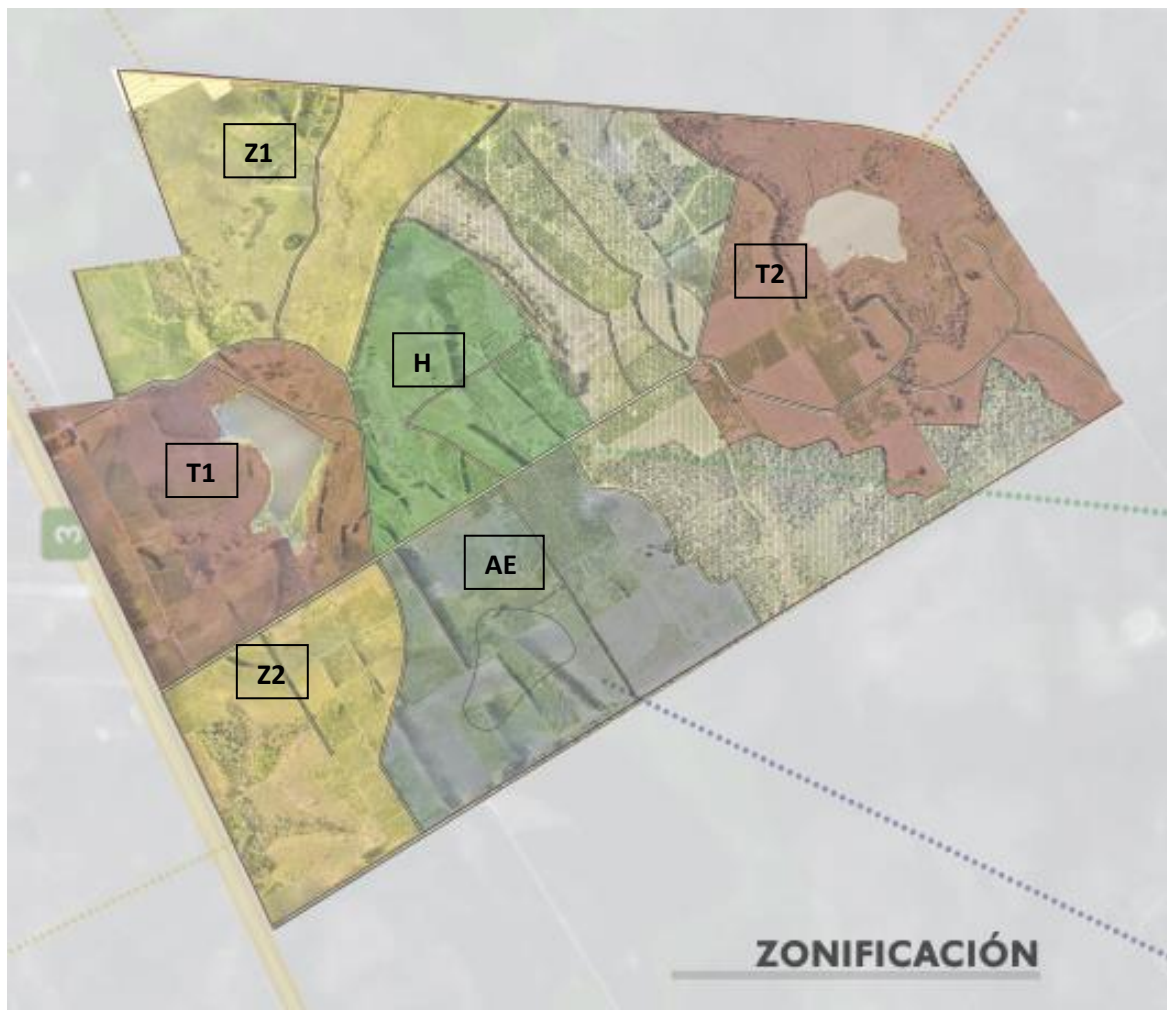


Figura 4: Macro Zonificación propuesta en el proyecto de 'El Milagro'.

AE Área de Esparcimiento Hídrico ambiental, sustentable. Ideal para natación y práctica de deportes náuticos sin motor. Espacio de descanso para usuarios de la zona hotelera, estudiantil y residencial. Incluye club house, muelles, paradores, vestuarios, paseos, juegos para niños, entre otras actividades.		H HOTELERIA Programas Turísticos Hotelaria, creación de hotel 5 estrellas (poca oferta en la zona). Inclusión de salón para casamientos, eventos sociales y empresariales. Oportunidad para turismo gastronómico, creación de restaurantes y bares. Spa y club deportivo. Proximidad a Crystal lagoon.	
--	---	---	---

T1 RESIDENCIAL

Zona de mayor densidad
FOS 30%
FOT 50%
FOS VERDE 60%

Área total: 753.789,8 m²
Área tajamar: 78.4478,0 m²

Área edificable: 675.311,3 m²
20% de área para espacios comunes: 135.062,3 m²

Área total residencias: 540.249,0 m²
Lotes: 1000 m²

Aproximadamente 540 Lotes destinados a residencias.

Integración y preservación de tajamares y naranjos como atractivo y punto de espacio público de comunidad.

Creación de espacios comunes como club house y espacio para actividades exteriores, ya sea golf, tenis, etc.

CHACRAS T2

Zona de menor densidad
FOS 20%
FOT 40%

Área total: 1.032.327,4 m²
Área tajamar: 58.433,0 m²

Área edificable: 974.194,4 m²
20% de área para espacios comunes: 194.838,9 m²

Área total CHACRAS: 779.355,5 m²
Lotes: 5.000 m²

Aproximadamente 156 Lotes destinados a chacras.

Integración y preservación de tajamares y naranjos como atractivo y punto de espacio público pensados como reservas naturales.

Creación de espacios comunes como club house y espacio para actividades exteriores, ya sea golf, tenis, caballerizas, etc.

Z1 RURAL

Zona rural estratégica de trabajo y turismo.

Agricultura + Ganadería.

Oportunidad de trasladarse a área estudiantil. Actividad académica.

Oportunidad de lugares de ocio, actividades en la presencia de riquezas naturales (naranjos, aguas termales).

Creación de centros de retiro, conexión con medio rural.

Proximidad a Río Uruguay, pesca de dorado.

Z2 ESTUDIANTIL+OFICINAS

Zona de alta densidad con proximidad a ciudad.

Edificaciones en altura 4 pisos.

Crear campus universitario. Creación de centro de innovación, salas de conferencias. Infraestructura para promover desarrollo cultural, teatro, biblioteca, anfiteatros. Diversos tipos de talleres y actividades.

Oportunidad de incorporación de equipamientos de interés comunal: parques, centros deportivos, cafeterías, fotocopiadora, etc.

En síntesis, se propone una mixtura de actividades, primando un perfil general rural-turístico y suburbano con una parte de servicios de avanzada en una implantación suburbana.

Se busca una interacción entre residencia, estudio, servicios, turismo y campo. El concepto es desarrollar una infraestructura de servicios que cree un pequeño microcosmos, en el que se sintetice el disfrute de descansar y habitar en un ámbito de gran naturalidad, en el que puedan realizarse actividades de descanso, deportivas, sociales, culturales e incluso laborales de nueva generación.

5. MARCO LEGAL

El presente instrumento de ordenamiento se desarrolla en cumplimiento con lo establecido en la legislación nacional y departamental. A continuación se destacan las principales disposiciones a considerar.

Leyes:

Ley 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (LOTDS)

El artículo 47 de la Ley establece que los Instrumentos de Ordenamiento Territorial deberán contar con una Evaluación Ambiental Estratégica:

CAPITULO IV - SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Artículo 47

Garantía de sostenibilidad. Procedimiento ambiental de los instrumentos.- Los instrumentos de ordenamiento territorial establecerán una regulación ambientalmente sustentable, asumiendo como objetivo prioritario la conservación del ambiente, comprendiendo los recursos naturales y la biodiversidad, adoptando soluciones que garanticen la sostenibilidad.

Los instrumentos de ordenamiento territorial, a excepción de los del ámbito nacional, deberán contar con una Evaluación Ambiental Estratégica aprobada por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente a través de la Dirección Nacional de Medio Ambiente en la forma que establezca la reglamentación. El procedimiento ambiental se integrará en la elaboración del correspondiente instrumento.

Ley 19.670.- Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal - Ejercicio 2017

Artículo 210.- Sustitúyense los incisos cuarto y quinto del artículo 48 de la Ley Nº 17.292, de 25 de enero de 2001, en la redacción dada por el numeral 3) del artículo 83 de la Ley Nº 18.308, de 18 de junio de 2008, y el artículo 282 de la Ley Nº 19.149, de 24 de octubre de 2013, por los siguientes:

"En los suelos categorías urbana y suburbana, para las actuaciones residenciales, de turismo residencial o similares, el área comprendida entre los componentes de la trama de circulación pública, no podrá superar un máximo de 10.000 (diez mil) metros cuadrados. Dicha restricción no alcanza a los amanzanamientos aprobados con anterioridad a la entrada en vigencia de la Ley Nº 18.308, de 18 de junio de 2008. El máximo de área referida podrá ampliarse hasta en un 100% (cien por ciento) más, en función de la estructura territorial y siempre que se asegure la continuidad de la trama de circulación

pública y la libre accesibilidad a los espacios públicos actuales y a aquellos que se creen simultáneamente con el acto de aprobación del fraccionamiento.

Sin perjuicio de lo establecido en el inciso anterior, en los suelos categoría suburbana, cuando así lo establezcan las Directrices Departamentales, Planes Locales, Planes Parciales o Programas de Actuación Integrada previstos en los artículos 16, 17, 19, 20 y 21 de la Ley Nº 18.308, de 18 de junio de 2008, se podrán admitir superficies mayores para las áreas comprendidas entre los componentes de la trama de la circulación pública, en función de la estructura territorial adoptada y del uso turístico como destino principal, siempre que se asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en el inciso anterior."

Ley Nº 19.525 Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible

La ley contiene las Directrices Nacionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, previstas como instrumento de planificación territorial del ámbito nacional, en el Título III de la Ley Nº 18.308.

El Art. 5º define los siguientes objetivos estratégicos integrales de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible

- A) Promover y consolidar el desarrollo de las actividades de todos los sectores de la economía, orientando y regulando su localización ordenada, su articulación consistente y sustentable, de manera tal que contribuyan a la integración y cohesión social en el territorio.
- B) Coordinar los planes de inversión pública definiendo su ubicación en el territorio y orientando la localización complementaria de la inversión privada asociada.
- C) Potenciar la ubicación estratégica del país, posicionándolo como centro logístico regional, identificando y localizando las actuaciones específicas apropiadas para tal fin, disponiendo las infraestructuras tales como carreteras, vías ferroviarias y puertos; servicios tales como suministro de agua, energía eléctrica, saneamiento y telecomunicaciones, así como la institucionalidad necesaria para ello.
- D) Fomentar el desarrollo de los mencionados equipamientos, servicios e infraestructuras, ordenando y orientando su localización de modo de favorecer la integración social en el territorio, garantizar el servicio universal y la equidad de acceso.
- E) Proteger el ambiente, promoviendo la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y de los recursos naturales y culturales, según lo que establecen las disposiciones en la materia.

- F) Las políticas orientadas a la observancia de los objetivos integrales de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible serán definidas y desarrolladas en acuerdo con las entidades públicas estatales y no estatales competentes.

El Art. 6° define como objetivos estratégicos sectoriales de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible los siguientes:

- A) Promover el desarrollo de la producción primaria, agropecuaria, minera, y pesquera y su cadena de valor, articulando acciones para asegurar el uso y manejo sustentable y democrático de los recursos naturales atendiendo a su aptitud, capacidad y a su importancia estratégica para el desarrollo local y nacional, como criterio de ordenación y localización; siguiendo los criterios de desarrollo sostenible y protección del medio ambiente y la producción nacional.
- B) Fortalecer el desarrollo de la actividad industrial, promoviendo y regulando su localización en áreas de uso preferente, de acuerdo con los criterios, lineamientos y orientaciones generales definidos en el Capítulo IV de esta ley, potenciando sinergias y complementariedades locales y regionales, reconociendo la diversidad de escalas y privilegiando los procesos de descentralización de dichas actividades.
- C) Fomentar el desarrollo de la infraestructura de transporte de personas y bienes y su conectividad transversal para permitir una ágil movilidad de la población, y el acceso a terminales logísticas y puertos de la producción, interconectando las distintas regiones del territorio nacional y con los países limítrofes.
- D) Promover la diversificación de la matriz energética orientando y regulando la localización de los usos e infraestructuras derivadas, universalizando el acceso y atendiendo a su compatibilidad con actividades productivas y culturales.
- E) Potenciar el desarrollo turístico integrado a nivel nacional y regional, promoviendo la imagen "Uruguay Natural" mediante el uso responsable y equilibrado de los recursos naturales y culturales, beneficiando a los residentes locales, contemplando las demandas de los visitantes.
- F) Impulsar y facilitar el acceso a las tecnologías de la información y comunicación en todo el país, ampliando y mejorando la infraestructura existente y promoviendo el desarrollo de contenidos y aplicaciones a nivel nacional.
- G) Las políticas orientadas a la observancia de los objetivos sectoriales de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible serán definidas y desarrolladas en acuerdo con las entidades públicas estatales y no estatales competentes.

Ley Nº 17.292 – Título III: Urbanizaciones de Propiedad Horizontal

El **Art. 48º** define que las urbanizaciones desarrolladas en zonas urbanas, suburbanas o rurales, que encuadren dentro de las previsiones de la presente ley y de las normativas

municipales de ordenamiento territorial, podrán regirse por el régimen de la propiedad horizontal.

Las superficies mínimas de los bienes individuales no serán inferiores a las que, para la zona en que se propone implantar el conjunto, determinen las ordenanzas o planes directores o planes de uso del suelo del departamento respectivo.

Cuando la autoridad municipal apruebe las referidas urbanizaciones en zonas rurales, el inmueble matriz podrá ser incorporado a la categoría de urbano o suburbano.

Art. 49.- Cada uno de los bienes inmuebles deslindados en el plano de fraccionamiento respectivo como fracciones individuales -con o sin construcciones- constituirá una unidad, y se individualizará como "padrón matriz/número de unidad".

Las unidades no serán a su vez divisibles en unidades menores, ni sobre elevadas, ni en subsuelo.

No obstante, en el proyecto del conjunto, podrán reservarse macrounidades destinadas a subdividirse en etapas futuras en unidades análogas a las primeras conforme se establezca en el respectivo Reglamento de Copropiedad.

El **Art. 50º** define como bienes comunes a aquellos destinados al uso y goce de todos los copropietarios, tales como accesos a los lotes privados, circulaciones y conexiones entre los bienes comunes y los lotes, espacios libres destinados a actividades sociales o recreativas y sus instalaciones, los servicios generales de agua potable, saneamiento, energía, alumbrado, disposición de residuos sólidos, en la forma que establezca el Reglamento de Copropiedad, debidamente inscripto en el Registro de la Propiedad Inmueble.

El **Art. 52º** aclara que la solicitud de todo permiso de construcción dentro del conjunto inmobiliario, deberá ser acompañada por una constancia de la administración de la urbanización en la que se establezca que el proyecto cumple con las condiciones convenidas en el Reglamento de Copropiedad.

Art. 53.- La autoridad municipal reglamentará las obras mínimas de infraestructura a exigir para autorizar el registro en la Dirección Nacional de Catastro de un plano de proyecto de urbanización de propiedad horizontal. Una vez inscripto el plano proyecto y obtenido el permiso municipal para la construcción de las obras de infraestructura podrán otorgarse e inscribirse promesas de compraventa de estos bienes en el Registro de la Propiedad Inmueble respectivo conforme a las Leyes Nº 8.733, de 17 de junio de 1931, Nº 12.358, de 3 de enero de 1957, y concordantes.

Decretos:

Decreto N° 221/009 Reglamentación Ley Sobre Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible. Urbanización

El Art. 1º establece que todo proceso de elaboración de instrumentos de ordenamiento territorial integrará la dimensión ambiental desde su inicio, de conformidad con lo previsto en la Ley 18.308, de fecha 18 de junio de 2008, ***mediante una evaluación ambiental estratégica***, en la forma y condiciones que establece el Decreto (Art. 5º).

Normativa Departamental:

Decreto N° 6.524/011. DIRECTRICES DEPARTAMENTALES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE DEL DEPARTAMENTO DE SALTO

El Art. 35º - establece la definición de la Microrregión Salto donde se encuentran los padrones sujetos a este estudio.

Decreto N° 6.953/016 – PLAN LOCAL DE SALTO Y SU MICROREGIÓN

Decreto N° 5996/98: Plan Director - Edificación Urbana

Decreto aplicable a las edificaciones que se construyan, amplíen o reformen en las zonas Urbana, Suburbana y de Huertos de la ciudad de Salto.

6. EVALUACION AMBIENTAL ESTRATÉGICA

6.1. ÍNDICE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA SEGÚN EL DECRETO 221/009:

Los contenidos de este informe se encuentran pautados por el Artículo N° 5 del decreto, el que establece que deberá contener:

- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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.

6.2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ÁREA

Según lo establecido en el **Dec. 221/009 Art. 5 literal a**, se deberá proceder 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.

6.2.1. Área de influencia

A continuación se detallan los padrones y las áreas que conforman el polígono de estudio objeto de esta evaluación:

Nº Padrón	Superficie
12.462	351 Ha 4881 m ²
12.463	201 Ha 5176 m ²
2.220	15 Ha 1102 m ²
TOTAL:	568 Ha 1159 m²

Cuadro 1: Padrones y áreas que conforman el polígono

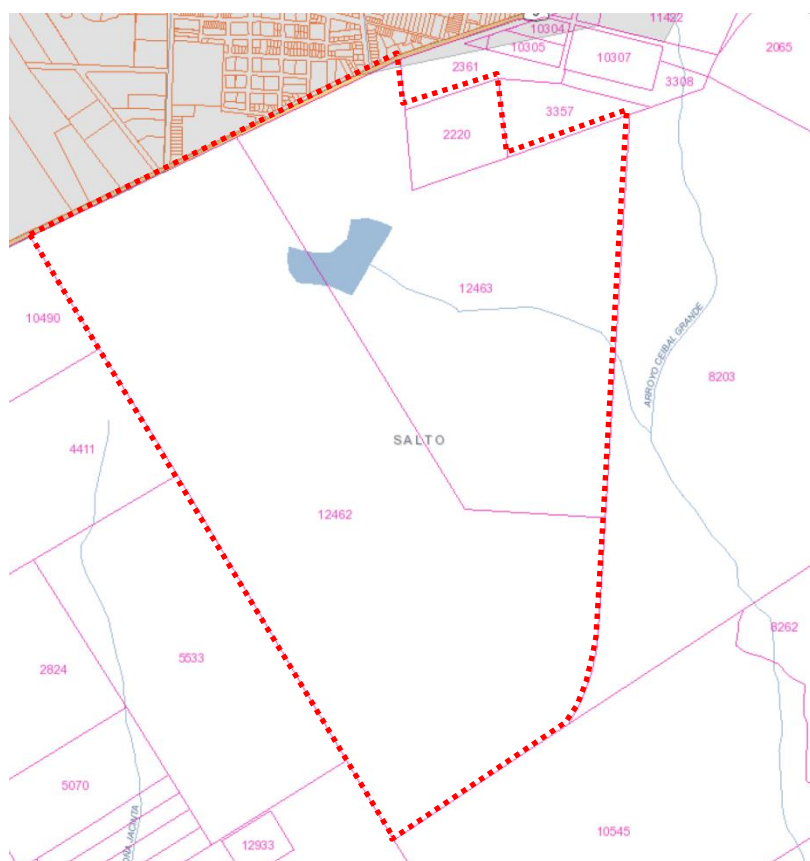


Figura 5: Padrones de 'El Milagro' sobre el visor de la Dirección Nacional de Catastro.

Características Relevantes del Medio

Se consideran como características relevantes del medio para la Evaluación Ambiental Estratégica las subunidades ambientales presentes en el sitio, la flora nativa y fauna presente, el paisaje de la zona, la infraestructura de interconexión vial del fraccionamiento y el paisaje de la zona.

6.3. SITUACIÓN TERRITORIAL

Como fue mencionado el polígono se sitúa en la Zona Rural de Salto, contigua a la Zona Urbana definida en el Plan Local de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Salto y su Microrregión (Decreto N° 6.953 / 2016).



Figura 6: Imagen aérea (dron) del polígono tomada del relevamiento Aerofotogramétrico (Anexo I).

El Suelo está categorizado como Rural Productivo, existiendo una franja a 150 metros de la Ruta 3 categorizada como Suelo Rural Productivo de Manejo Paisajístico Especial. A dicha franja también se le asignó el Atributo de Potencialmente Transformable a Suelo Suburbano para Usos Agroindustriales y Logísticos.

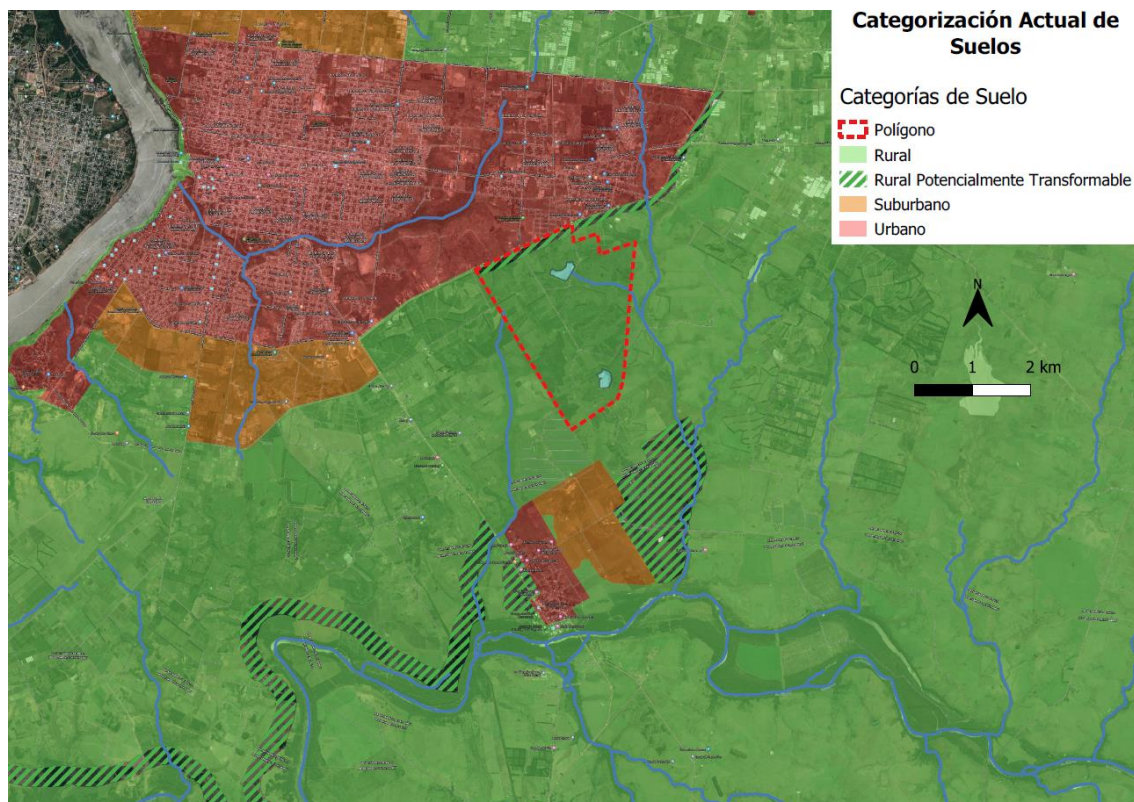


Figura 7: Categorización Actual del Suelo en el entorno del polígono (línea punteada roja).

El emprendimiento propuesto requiere un cambio regulatorio para viabilizarlo, lo cual se estima compatible con los objetivos de desarrollo sustentable y de aliento a la economía local planteados a nivel departamental.

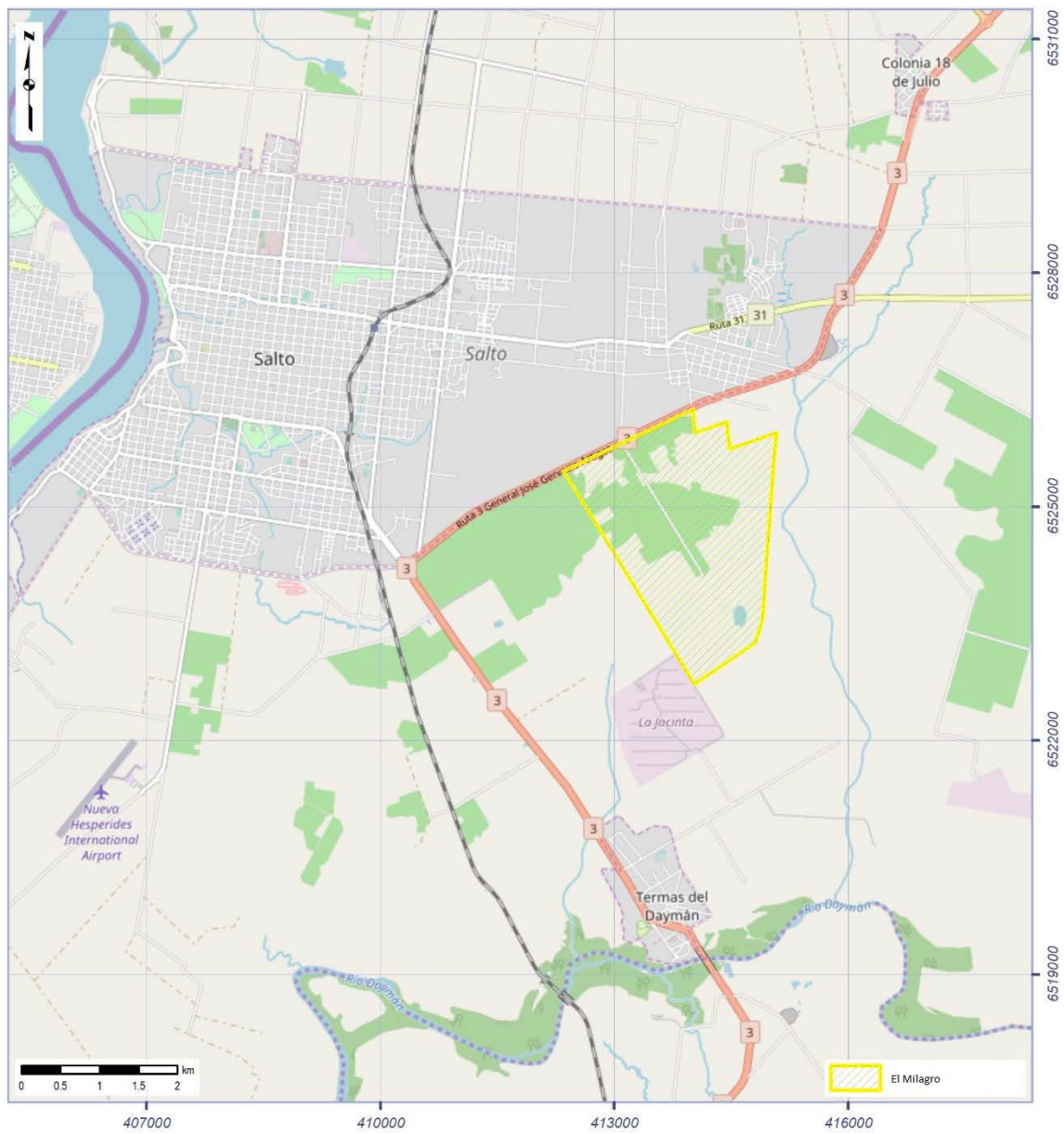


Figura 8: Infraestructura vial en el entorno del polígono (en rojo).

6.4. MEDIO FÍSICO-NATURAL

6.4.1. Medio Biótico

6.4.1.1. Eco Regiones

El polígono 'El Milagro' se ubica en la eco-región **Cuenca Sedimentaria Oeste**. Un 19,4% (405.304 ha) de la eco-región fue identificado como de máxima y alta prioridad.¹

Para la eco-región se destacan las siguientes zonas de máxima y alta prioridad:

- Bosques fluvial del río Uruguay
- Bosques del río Uruguay y sistemas asociados en Bella Unión
- Bosques y sistemas asociados del Río Daymán
- Bosques y sistemas asociados del Río Queguay
- Praderas y bosques abiertos de Paysandú
- Bosques y sistemas asociados del Río Negro
- Humedales de Villa Soriano y sistemas asociados

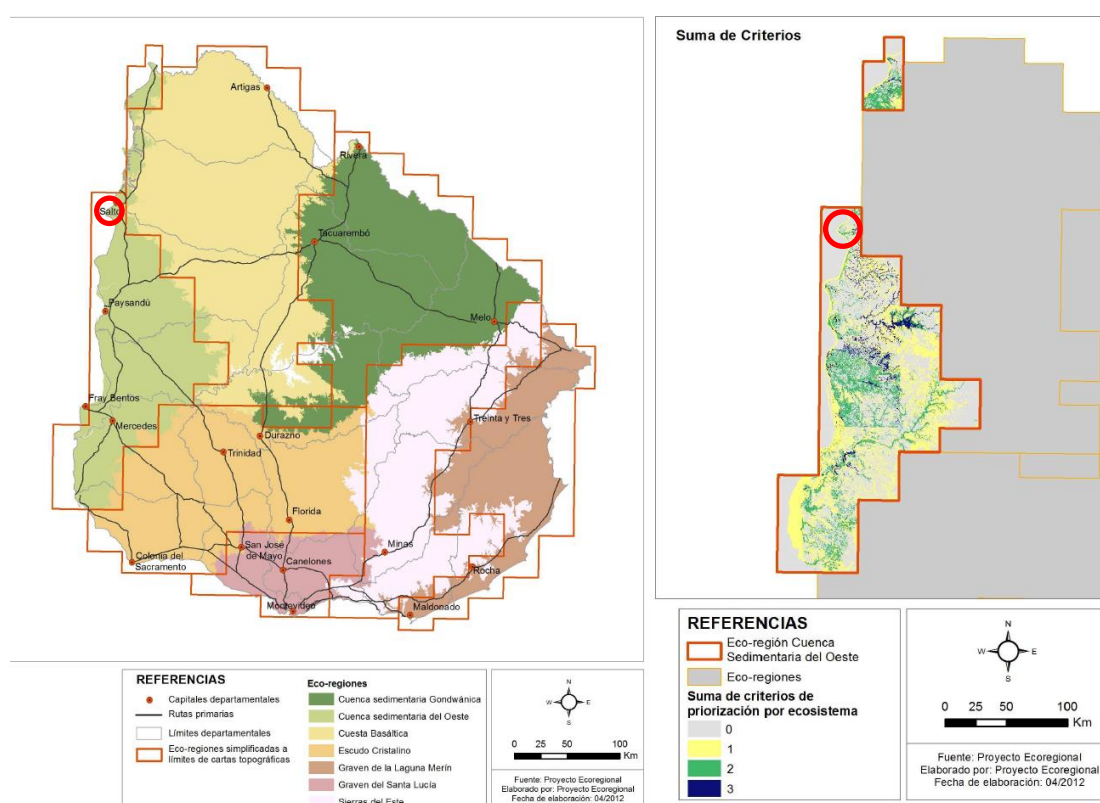


Figura 9: Eco-regiones de Uruguay y detalle de la Eco-Región Cuenca Sedimentaria Oeste con análisis de priorización en la eco-región. Se detallan los sitios de máxima (3, azul) y alta prioridad (2, verde) identificados. La zona del emprendimiento se ubica en el círculo rojo.

¹ Brazeiro A, Soutullo A y Bartesaghi L (2012): Prioridades de conservación dentro de las eco-regiones de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre Uruguay/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 20p

Áreas de Conservación

A unos 2 km del polígono en dirección este se ubica la Celda O10 “Salto” de la Red Física de Sitios de Interés del SNAP, la cual corresponde a la Clase 5: Articulación con otras estrategias de conservación.

Sitios IBA

En zonas cercanas al polígono se encuentran 3 sitios IBA (Important Birdlife Areas de Birdlife International): el sitio UY004 “San Antonio” al noreste y los sitios UY005 “Corralitos” y UY006 “Meseta de Artigas” al suroeste. Estos sitios son importantes para la diversidad del ñandú (*Rhea americana*), los capuchinos de los géneros *Sporophila*, la cachirla dorada (*Anthus nattereri*), la viudita blanca grande (*Heteroxolmis dominicana*) y el tachurí canela (*Polystictus pectoralis*).

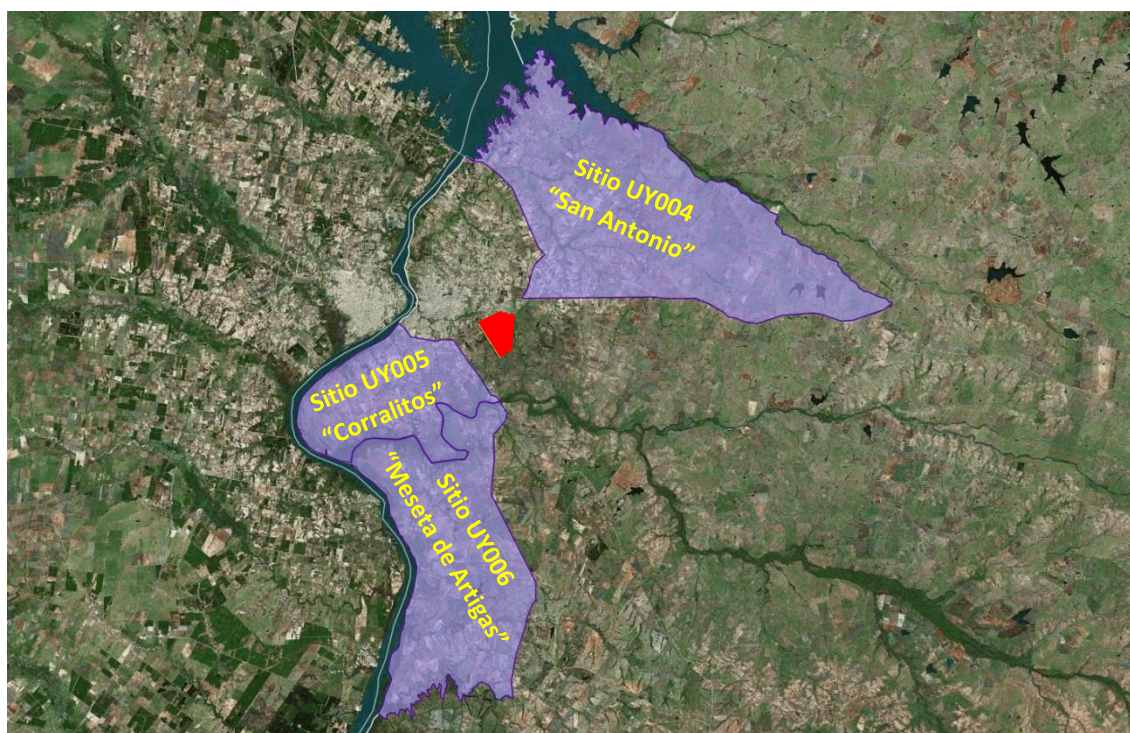


Figura 10: Sitios IBA en el entorno del polígono (en rojo).

6.4.1.2. Flora

Los ambientes que predominan en el sitio son las plantaciones frutales de árboles cítricos prácticamente en la totalidad del polígono, existiendo algunos relictos de pradera natural.

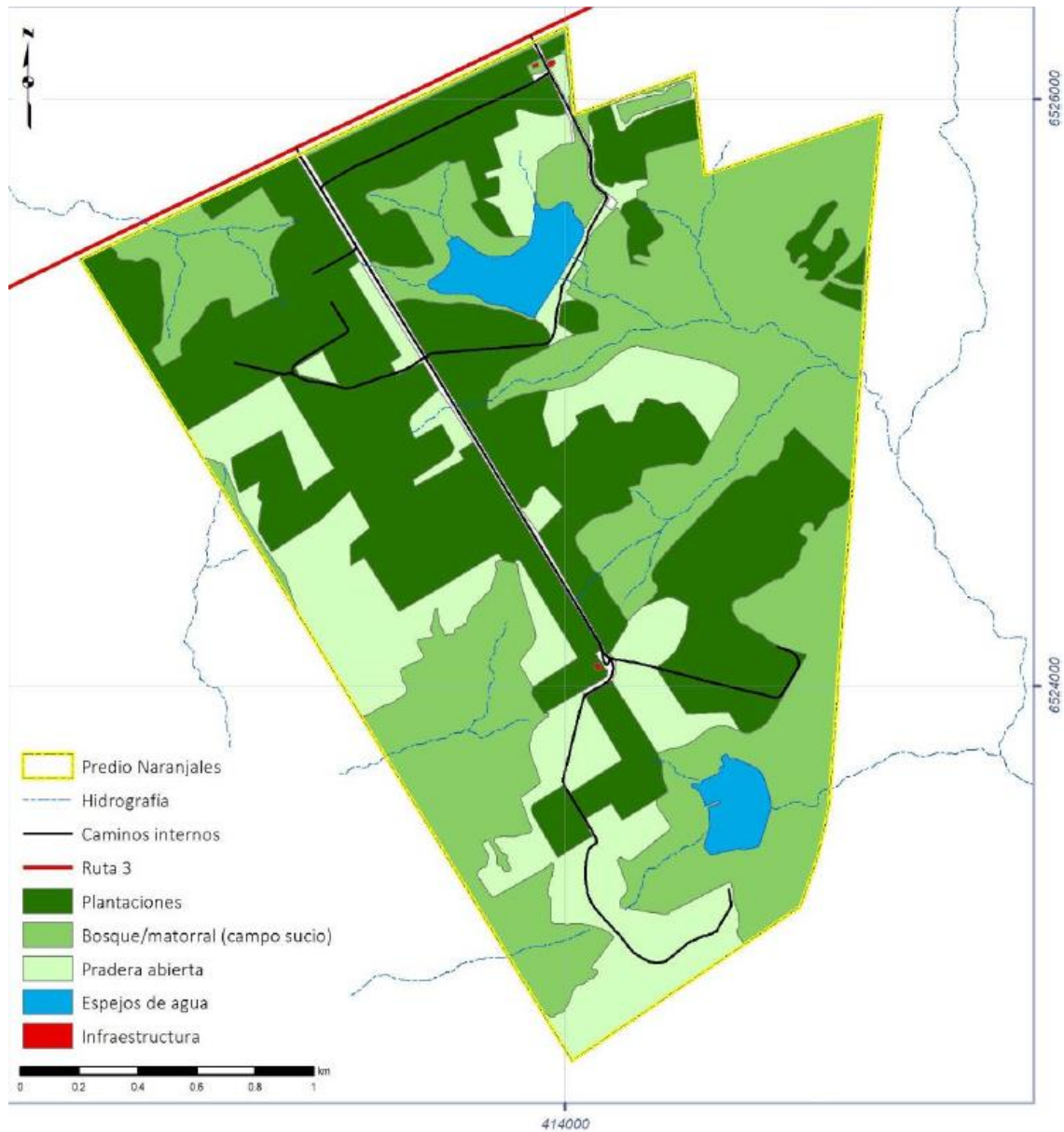


Figura 11: Cobertura de suelo en el entorno del polígono.

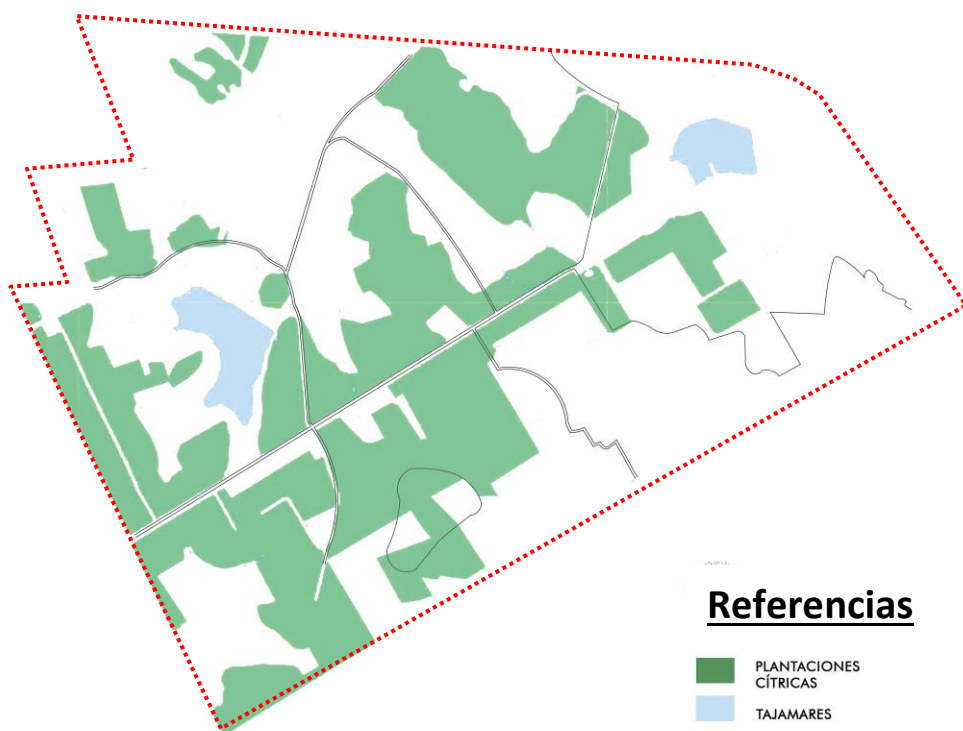


Figura 12: Zona de cultivos de cítricos y tajamares en el predio de “El Milagro”.

Con respecto a la flora nativa posible de ocurrir en el entorno, para la celda O10 se han identificado 14 especies de plantas prioritarias para la conservación: *Adesmia globosa*, *Calibrachoa humilis*, *Crotalaria incana*, *Digitaria cuyabensis*, *Jarava subnitida*, *Lathyrus nitens*, *Mimosa amphigena*, *Nasella leptocoronata*, *Nasella rosenfurtii*, *Nasella torquata*, *Setaria pampeana*, *Solanum commersonii subsp* y *Staelia thymoides*.

6.4.1.3. Fauna

Para el entorno del polígono, en la celda O10 el SNAP identifica varias especies de diversos grupos en función de los siguientes criterios: especies prioritarias para el SNAP, ecosistemas amenazados, unidades de paisaje y ecorregiones para las que la protección de sitios constituye una herramienta efectiva de conservación.

Reptiles

Culebra papapintos (*Chironius bicarinatus*), Geko de las piedras (*Homonota uruguayensis*), Culebra listada (*Lygophis flavifrenatus*), Tortuga de herradura (*Phrynops willamsi*) y Culebra duerme duerme (*Sibynomorphus turgidus*).

Mamíferos

Marmosa (*Cryptomys chacoensis*), Moloso enano (*Molossops temminckii*), Murciélago dorado (*Eptesicus diminutus*) y el Coatí (*Nasua nasua*)

Aves

Crestudo (*Coryphistera alaudina*), Mosqueta ojo dorado (*Hemitriccus margaritaceiventer*), Cachirla dorada (*Anthus nattereri*), Coludo chico (*Emberizoides ypiranganus*), Capuchino canela (*Sporophila hypochroma*), Capuchino pecho blanco (*Sporophila palustris*), Capuchino garganta café (*Sporophila ruficollis*), Cardenilla (*Paroaria capitata*) y el Rey del bosque gris (*Saltator coerulescens*).

Anfibios

Escuerzo (*Ceratophrys ornata*), sapito de Darwin (*Melanophryniscus montevidensis*) y sapito de nariz gorda (*Melanophryniscus pachyrhynchus*).

Conclusiones

El polígono de actuación se encuentra en una zona antropizada, cercana a la Ciudad de Salto. En el entorno existen numerosos emprendimientos productivos, además de viviendas en la ciudad consolidada. La mayor parte del polígono lo constituyen cultivos cítricos intensivos, habiendo sido éste una unidad productiva (naranjales plantados en curvas de nivel) de los cuales se mantendrán áreas estratégicas manteniendo su valor paisajístico integrado a la zona. No se identificaron ambientes de particular interés de conservación.

Se considera que en el predio las únicas especies de importancia potencial podrían constituir aves prioritarias para la conservación como visitantes ocasionales, así como también algunos ejemplares de flora nativa asociada a los cursos de agua existentes en el predio.

6.4.2. Medio Abiótico

Clima

Uruguay es el único país en América del Sur que se encuentra íntegramente comprendido en la zona templada. Aunque entre los distintos puntos del país es posible observar diferencias entre las variables climáticas, la ausencia de sistemas orográficos importantes contribuye a que las variaciones espaciales de temperaturas, precipitaciones y otros parámetros no son de magnitud suficiente como para distinguir diferentes tipos de clima.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, Uruguay está comprendido dentro de las siguientes características:

- Templado y húmedo; tipo “C”
- Precipitaciones todo el año; tipo “f”
- Temperatura del mes más cálido superior a 22°C; tipo “a”

Por lo tanto, a Uruguay le corresponde la clasificación climática Köppen “Cfa”.

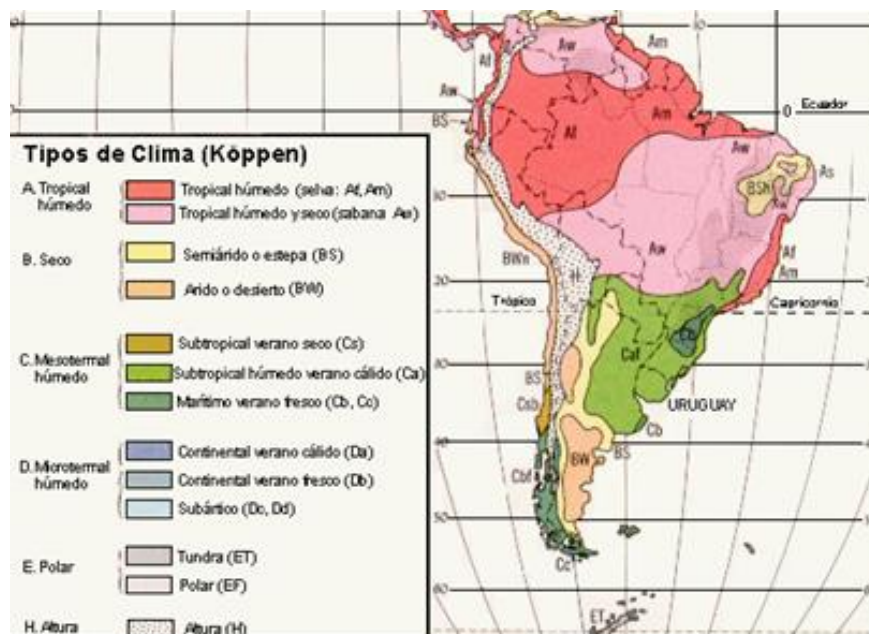
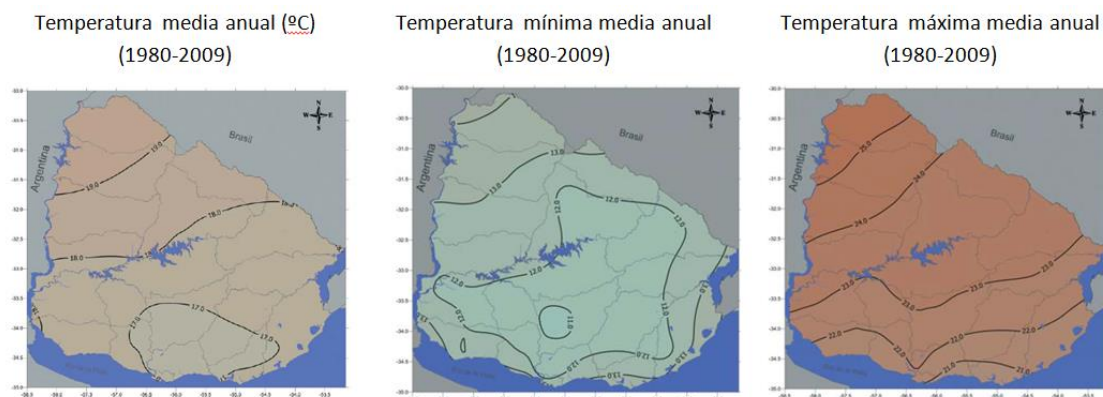


Figura 13: Mapa de Clasificación climática.

La temperatura media anual, es de 17.7°C, variando desde 19.8°C en la zona noreste, hasta 16.6°C en la costa atlántica. Las isotermas tienen una tendencia incremental general desde el Sur hacia el Noroeste. Las temperaturas medias más altas se presentan en los meses de enero y febrero y las más bajas en los meses de junio y julio, según la región. Las temperaturas extremas presentan grandes variaciones, los promedios nacionales de las temperaturas extremas anuales se caracterizan por una temperatura mínima media de 12.9°C y una máxima media de 22.6°C.



Fuente: INIA - Unidad de Agroclima y Sistema de Información. 2011

Figura 14: Mapas de Isotermas

La influencia en esta región, del anticiclón semipermanente del Atlántico origina un régimen de vientos con un marcado predominio del sector NE al E, con velocidades del orden de 4 m/s, con un máximo medio sobre la costa suroeste de 7 m/s. Son relativamente frecuentes los vientos superiores a 30 m/s y aporta masas de aire de origen tropical.

Por su parte, el anticiclón del Pacífico provoca los empujes de aire de origen polar de dirección predominante del SW. Estas masas de aire al provenir de zonas tropicales o de componentes marítimas aportan abundante humedad en sus capas más bajas, o bien de trayectoria continental con un contenido de humedad menor.

La interacción de ambas influencias, unida muchas veces a la presencia del sistema semipermanente de baja presión situada en el noroeste argentino, provee el mecanismo básico para la producción de lluvias sobre el país.

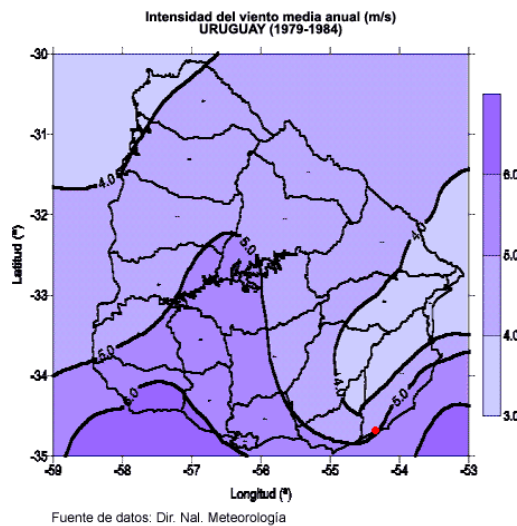


Figura 15: Intensidad del viento medio anual

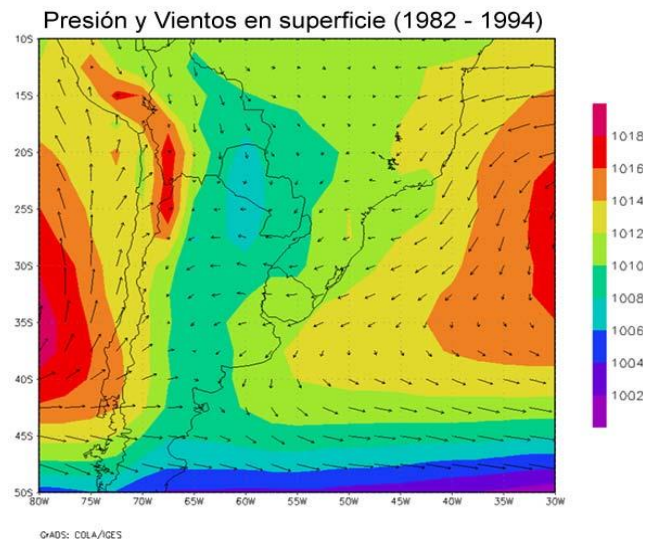
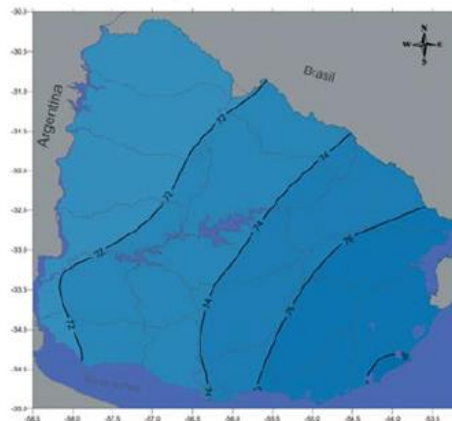


Figura 16: Presión y vientos en superficie

La humedad relativa del aire se mide a 1.5 m sobre el nivel del suelo, al abrigo de la radiación y sobre una superficie de césped corto. La humedad relativa indica el contenido actual de vapor de agua en la atmósfera en función de la temperatura considerando la atmósfera saturada. La humedad relativa media diaria es obtenida a través del promedio de las 24 observaciones horarias. Los valores medios de humedad relativa media anual para todo el Uruguay se encuentra entre 70 y 78%, con los mayores valores situados al sureste (departamento de Rocha) y los mínimos al noroeste (departamentos de Salto y Artigas). Se observa un crecimiento de las líneas de igual humedad relativa de noroeste a sureste.

Humedad relativa del aire media anual (%)
(1980-2009)



Fuente: INIA - Unidad de Agroclima y Sistema de Información. 2011

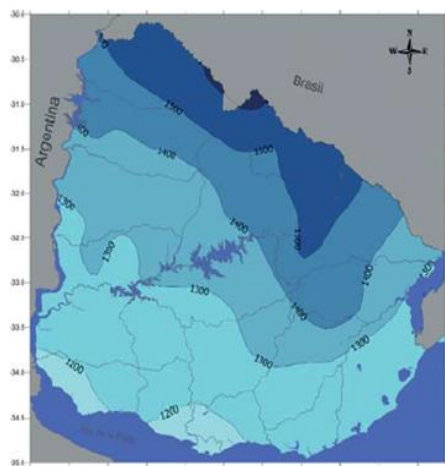
Figura 17: Mapa de humedad relativa media anual.

La precipitación se mide a 1.5 m sobre el nivel del suelo con un pluviómetro. Las precipitaciones son generalmente líquidas y excepcionalmente sólidas (granizo o nieve). Los valores medios de precipitación acumulada anual sobre el país se encuentran entre 1.200 y 1.600 mm, los menores valores se observan al suroeste en el departamento de Colonia y los máximos al noreste en los departamentos de Rivera y Artigas. Se observa un decrecimiento de las isoyetas (líneas de igual precipitación) de noreste a suroeste.

El régimen de precipitaciones en Uruguay presenta características marítimas en su región sureste (litoral Atlántico) y este (cuenca de la Laguna Merín), con un máximo de precipitaciones en el invierno. El resto del país se podría definir como una región de transición entre las lluvias de carácter marítimo y las lluvias veraniegas del interior del continente. Ambas influencias resultan en un ciclo anual con una doble estación lluviosa, con un máximo principal en otoño y un máximo secundario en primavera y un mínimo principal en invierno (excepto en la zona este y sureste) y un mínimo secundario a mitad del verano.

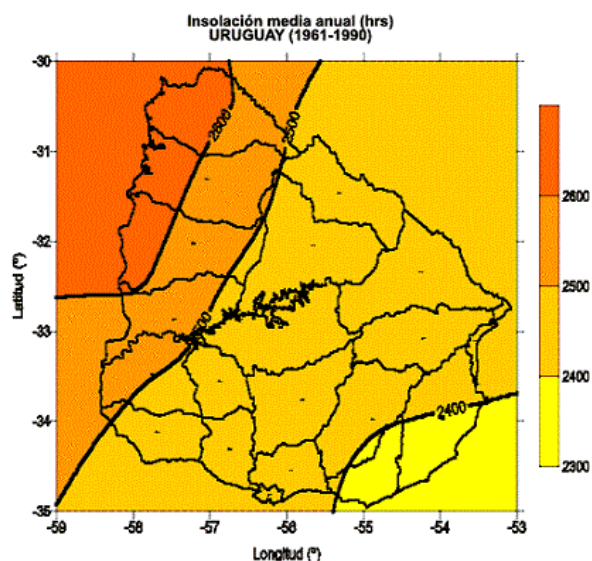
Considerando los valores acumulados de lluvia a través del año no existe ni una estación seca ni una estación lluviosa bien definida, registrándose valores acumulados medios mensuales entre 60 mm/mes y 120 mm/mes. A su vez se observa una gran variabilidad interanual.

Precipitaciones acumuladas medias anuales (mm)
(1980-2009)



Fuente: INIA - Unidad de Agroclima y Sistema de Información. 2011

Figura 18: Precipitación media anual



Fuente de datos: Dir. Nal. Meteorología

Figura 19: Insolación media anual.

La insolación u horas de sol efectivas se mide a 1.5 m sobre el nivel del suelo con un heliógrafo y sobre una superficie de césped corto. La insolación acumulada mensual es obtenida a través del acumulado de totales diarios.

Las líneas de igual insolación crecen de sureste a noroeste. La insolación acumulada media para todo el Uruguay es 2.500 horas, con un máximo de 2600 horas en Salto y un mínimo de 2.300 horas en la costa oceánica.

En la zona de estudio la temperatura media anual 17°C y la precipitación media anual se encuentra entre 1.200 y 1.300 mm.

Suelos

El área donde se ubica el polígono se encuentra sobre los siguientes suelos CONEAT:

S09.10: Es un grupo identificado con bancos antiguos de cantos rodados, observables en los alrededores de la ciudad de Salto (Arenitas Blancas), que se continúan hacia el norte siendo reconocibles por Ruta 3 en las proximidades de Belén, camino a las Termas del Arapey y Colonia Eduardo Acevedo. Corresponde entonces al litoral oeste de los Dptos. de Salto y Artigas y algunas pequeñas áreas del Dpto. de Paysandú. El material geológico corresponde a estratos aluviales antiguos con predominio de alta concentración de cantos rodados, a veces con una matriz de arcilla de color gris claro y otras en estratos arenosos. El relieve está constituido por laderas de disección de muy marcada convexidad, con pendientes de alrededor de 20%. Los suelos dominantes corresponden a Inceptisoles Ócricos, normalmente con un horizonte superior de color pardo muy claro, textura arenosa, fertilidad muy baja y drenaje interno bueno, aunque en presencia de estratos arcillosos y en posiciones altas planas puede ser pobre. (Regosoles de cantos rodados). Asociados existen Argisoles Dístricos Ócricos Típicos

(Praderas Pardas arenosas). En los alrededores de Salto existen plantaciones citrícolas pero el uso predominante es el pastoril. Este grupo integra la unidad Constitución en la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.). Índice de Productividad 18.

S09.11: Este grupo consiste en una asociación entre el grupo S09.10 (identificado con bancos antiguos de cantos rodados, observables en los alrededores de la Ciudad de Salto) y suelos superficiales de basalto, aparece en la región litoral oeste de los Dptos. de Salto y Artigas y algunas áreas del Dpto. de Paysandú, aunque localizado en laderas de disección asociadas a las vías de drenaje. Los Inceptisoles Ócricos (Regosoles de cantos rodados) pueden representar hasta 70% de la asociación, correspondiendo a Brunosoles Éutricos Típicos superficiales y moderadamente profundos (Lito-Regosoles y Praderas Negras superficiales) el 30% restante. El uso es pastoril, con pasturas pobres en las partes altas de cantos rodados y de mejor calidad en las laderas bajas sobre suelos basálticos. Este grupo corresponde a la unidad Constitución de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.). Índice de Productividad 39.

S09.20: Este grupo se localiza en los alrededores de la ciudad de Salto extendiéndose siempre en áreas litorales del Río Uruguay hasta las proximidades de Belén. Constituye una asociación del grupo S09.21 (Salto), que predomina con aproximadamente 70% del área y el grupo S09.10 (Arenitas Blancas) que se localiza en laderas fuertes y cortas (casquetes). Los suelos predominantes corresponden a Argisoles Dístricos Ócricos y Melánicos Típicos y Abrúpticos (Praderas Pardas arenosas medias y máximas y Praderas Arenosas), de color pardo grisáceo a pardo grisáceo muy oscuro, textura franco arenosa, fertilidad baja y drenaje imperfecto, que a veces pueden ser pseudolíticos, ya que presentan una línea de cantos rodados de más de 20 cm de espesor. Sobre los cantos rodados, existen Inceptisoles Ócricos (Regosoles de cantos rodados) que tienen normalmente un horizonte superior de color pardo muy claro, textura arenosa, fertilidad muy baja y drenaje interno bueno, aunque en presencia de estratos arcillosos y en posiciones altas planas puede ser pobre. La tierra está ocupada por citrus, cultivos de primor, cultivos de verano y rastrojos. Este grupo integra la unidad Salto en la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.). Índice de Productividad 44.

S09.21: Este grupo es característico de los alrededores de la ciudad de Salto, extendiéndose en manchones discontinuos, siempre en áreas litorales del Río Uruguay, hasta las cercanías de Bella Unión. El material geológico corresponde a sedimentos arenosos y areno arcillosos de la formación Salto. El relieve corresponde a interfluvios altos y suavemente ondulados, con predominio de pendientes de 1 a 3%. Los suelos dominantes son Argisoles Dístricos Ócricos y Melánicos, Típicos y Abrúpticos, de color pardo grisáceo a pardo grisáceo muy oscuro o pardo muy oscuro, textura franco arenosa, fertilidad baja y drenaje imperfecto. (Praderas Arenosas hidromórficas). En las concavidades se asocian Planosoles de texturas más finas y mayor fertilidad. Pueden existir cantos rodados integrando la masa del suelo y a veces conformando

una línea de cantos de más de 20 cm. de espesor, considerándose entonces al suelo como pseudolítico. La tierra está ocupada por citrus, cultivos de primor, cultivos de verano y rastrojos. Este grupo corresponde a la unidad Salto en la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.). Índice de Productividad 61.

S10.13: Este grupo se localiza al suroeste de la ciudad de Salto, en el bolsón que determina el Río Daymán con el Río Uruguay. Esta región es conocida como Corralito. El relieve está constituido por lomadas suavemente onduladas que se continúan en laderas extendidas descendentes hacia el Río Uruguay. Los suelos predominantes corresponden a Brunosoles Éútricos Típicos, de color negro a pardo muy oscuro, textura franco limosa a franco arcillo limosa, fertilidad muy alta y moderadamente bien drenados. (Praderas Negras mínimas). Esta región está bajo cultivo, correspondiendo destacar la existencia de cultivos hortícolas y viñedos. Este grupo corresponde a la unidad Espinillar en la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.). Índice de Productividad 193.

1.20: El relieve correspondiente a este grupo es de los más fuertes de la subzona y se trata de colinas con pendientes de 6 a 12% incluyendo también escarpas, pequeños interfluvios y valles. La rocosidad y/ o pedregosidad oscilan de 5 a 10% de la superficie de la unidad. Los suelos dominantes que ocupan de 50 a 75% de la superficie son: Litosoles Éútricos Melánicos de colores negros a pardo oscuros y a veces pardo rojizos y rojos (rólicos) y Brunosoles Éútricos Típicos de profundidad moderada, (Praderas Negras mínimas y Regosoles) y superficiales (Regosoles). Las características de los suelos son: color pardo muy oscuro a negro, textura franco arcillo limosa, con gravillas de basalto en todo el perfil, de alta fertilidad natural y moderadamente bien drenados. También existen Vertisoles Háplicos de profundidad moderada (Grumosoles). Son suelos de color negro y textura arcillo limosa a arcillosa en todo el perfil con gravillas de basalto, de alta fertilidad natural y moderadamente bien drenados en una profundidad de 30 cms. Los suelos asociados que ocupan de 25 a 50% de la superficie son: Litosoles Subéútricos Melánicos de textura franca muy superficiales, rólicos, (Litosoles rojos) y tienen una profundidad de 30 cms., aunque normalmente son muy superficiales (menos de 10 cms.); son de textura franco limosa a franco arcillosa, con gravillas de basalto en todo el perfil y bien drenados. La fertilidad natural es de media (en los Subéútricos) a alta (en los Éútricos). También como asociados aparecen Brunosoles Éútricos Típicos (Praderas Negras mínimas) y Vertisoles Háplicos (Grumosoles). Los Litosoles se ubican fundamentalmente en las lomadas y colinas de mayor pendiente y en los interfluvios y escarpas asociadas. Los Brunosoles y Vertisoles se encuentran en las laderas, donde las pendientes son más suaves. Los suelos profundos son de origen coluvional y aparecen con pendientes más fuertes. El uso de los suelos es pastoril. Presenta limitaciones por las pendientes fuertes y la alta rocosidad asociada. Este grupo integra las unidades Cuchilla de Haedo-Paso de los Toros y Curtina de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.). Se distribuye en toda la región

basáltica, pudiéndose mencionar como zona típica los alrededores del Arroyo Arerunguá. Índice de Productividad 79.

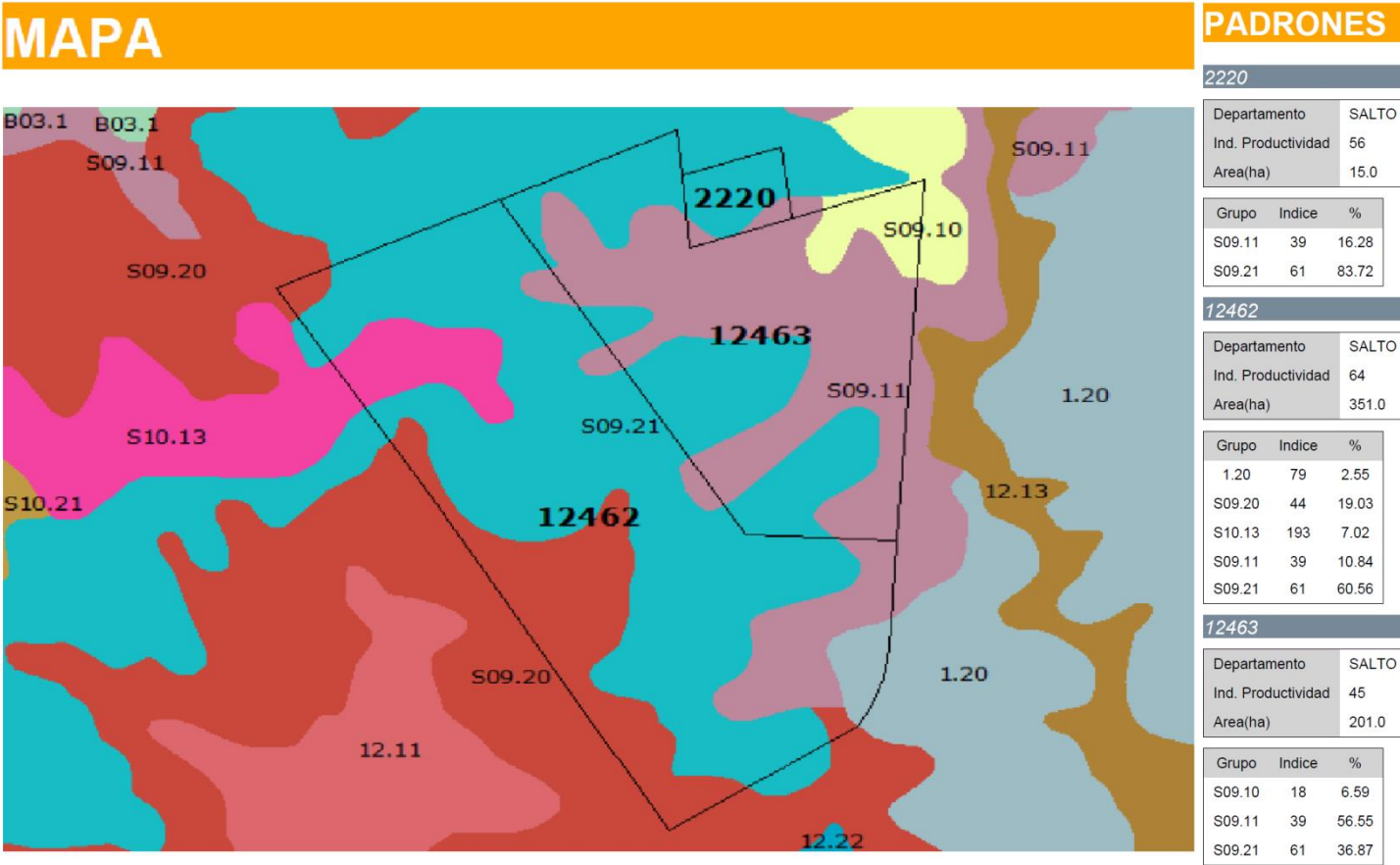


Figura 20: Suelos CONEAT y porcentajes en el entorno del Polígono.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

En la zona del polígono, cercano a la Ciudad de Salto existen varios cursos de agua de importancia. La ciudad se sitúa a orillas del Río Uruguay y la misma es atravesada por 2 tributarios del mismo: los Arroyos Ceibal y Sauzal. Además en el entorno del polígono existen 2 cursos tributarios del Río Daymán: La cañada Doña Jacinta y el Arroyo Ceibal Grande, además de la Cañada Quiebrayugos. Especial atención merecen las cuencas urbanas de los arroyos Sauzal y Ceibal debido al riesgo de inundaciones conocidas como “enchorradas”. Las mismas fueron estudiadas por el IMFIA, Facultad de Ingeniería en un convenio con la Intendencia de Salto. Silveira et al, 2010.

Río Uruguay

El río Uruguay es un río internacional que junto con los ríos Paraná, Paraguay y otros cursos fluviales forman la cuenca del Plata. Tiene una longitud de 1.779 km, una cuenca de 370.000 km² y un caudal medio de 4.622 m³/s. Nace en la Sierra Geral en el sudeste de Brasil en la confluencia de los ríos Canoas (de 570 km) y Pelotas (de 437 km) en el límite entre los estados de Río Grande del Sur y Santa Catarina, y desemboca

en el Río de la Plata en el lugar llamado punta Gorda entre el departamento uruguayo de Colonia y el argentino de Islas del Ibicuy en la provincia de Entre Ríos. En el último tramo recibe por su margen derecha algunos brazos del río Paraná.

En territorio uruguayo tiene como afluentes principales al Cuareim (351 km, en el límite con Brasil), Arapey (240 km), Daymán (210 km), Queguay (280 km), Negro (750 km) y San Salvador (100 km).

Río Daymán

El Daymán es afluente del río Uruguay que sirve de frontera natural entre los departamentos de Salto y Paysandú. Tiene una longitud de 210 km. Sobre sus costas, en las proximidades de la ciudad de Salto, se encuentran las termas del mismo nombre que constituyen un centro turístico de importancia en la región.

Cuencas y subcuencas

La totalidad del polígono se sitúa en la cuenca del Río Uruguay (Nivel 1), la cual tiene un área de 45.239 km². Una parte del polígono al noroeste del mismo se sitúa sobre la subcuenca (nivel 2) del Río Uruguay entre el Río Arapey Grande y el Río Daymán (área: 1.631 Km²), mientras que la mayor parte del área del polígono se ubica dentro de la Subcuenca del Río Daymán de unos 3.415 Km² de área. La Subcuenca del Arroyo Ceibal (el cual atraviesa la ciudad de Salto de oeste a este) coincide con el extremo norte del polígono.

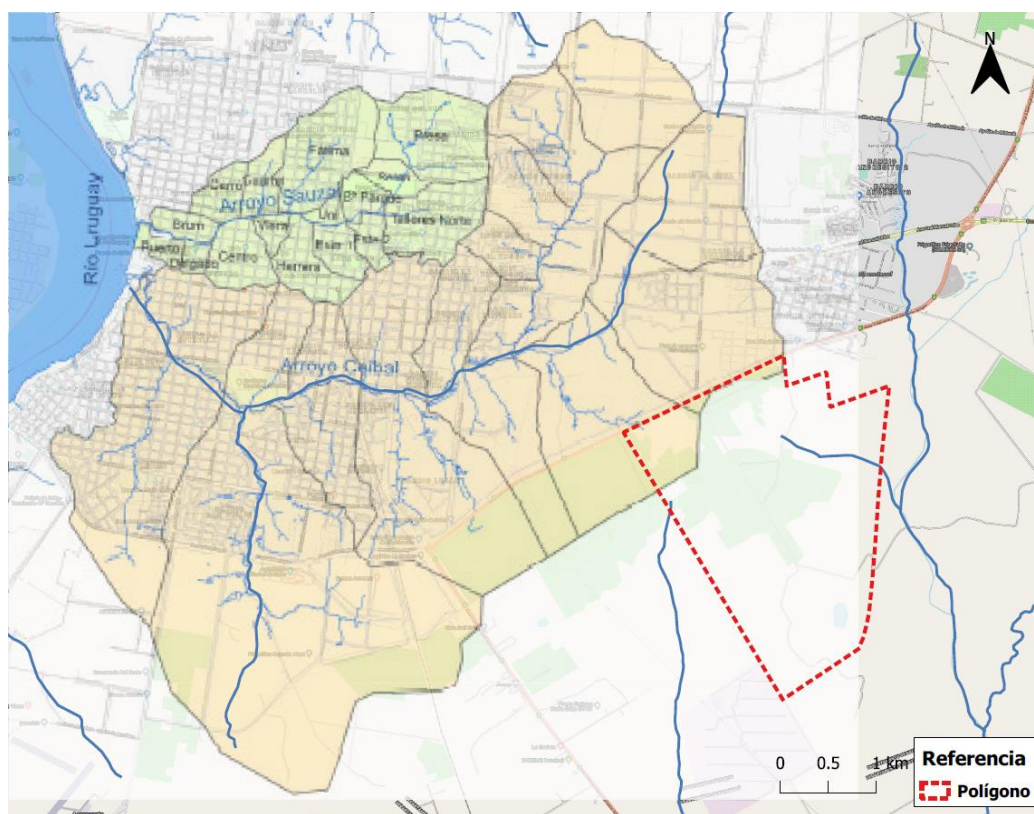


Figura 21: Cuencas de los Arroyos Ceibal y Sauzal en el entorno del polígono (en rojo).

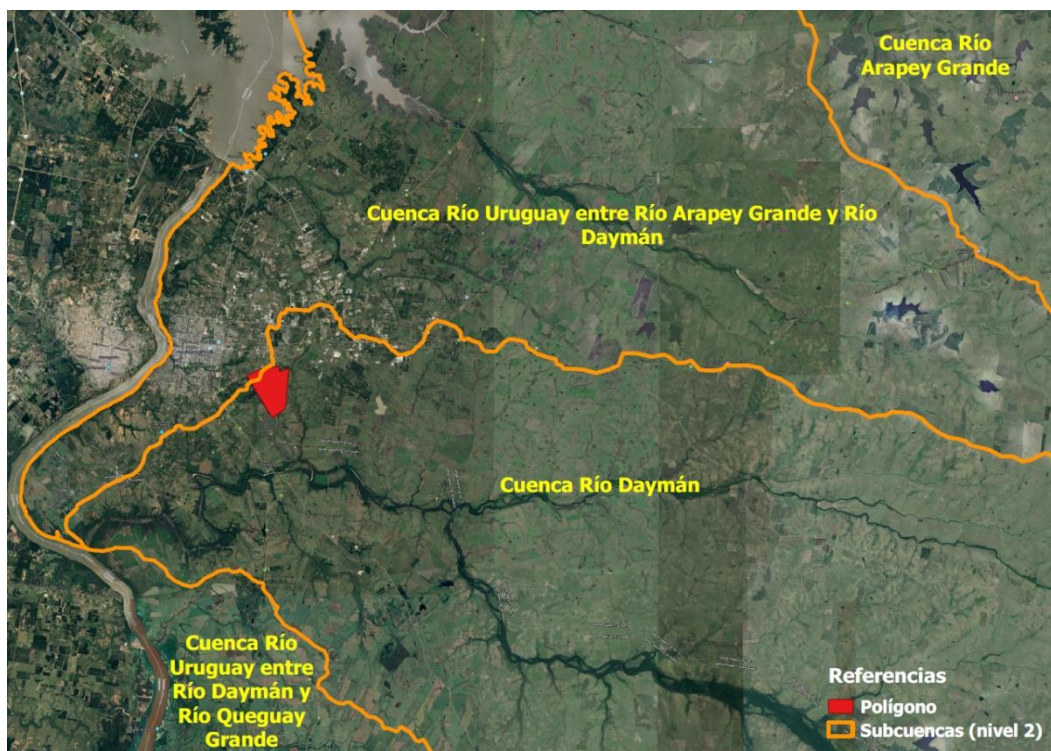


Figura 22: Subcuencas (nivel 2) en el entorno del polígono.



Figura 23: Cursos de agua en el entorno del polígono. En naranja se marca el límite entre las subcuencas (nivel 2) del Río Daymán y del Río Uruguay entre Río Arapey Grande y Río Daymán.

En el polígono existen 2 espejos de agua, uno al norte del predio con una superficie de aproximadamente 7 hectáreas, el cual conecta con una cañada tributaria del Arroyo Ceibal Grande, siendo éste a su vez un tributario del Río Daymán. Esta cañada discurre

por el polígono desde el tajamar en dirección noroeste – sureste. Al oeste del padrón escurre la cañada Doña Jacinta, otro tributario del Río Daymán.

Cuencas dentro del polígono

Dentro del polígono en base a las curvas de nivel se han identificado 9 subcuencas de escurrimiento, las cuales se han numerado para su identificación en el presente trabajo, en sentido creciente de oeste a este y de norte hacia sur.

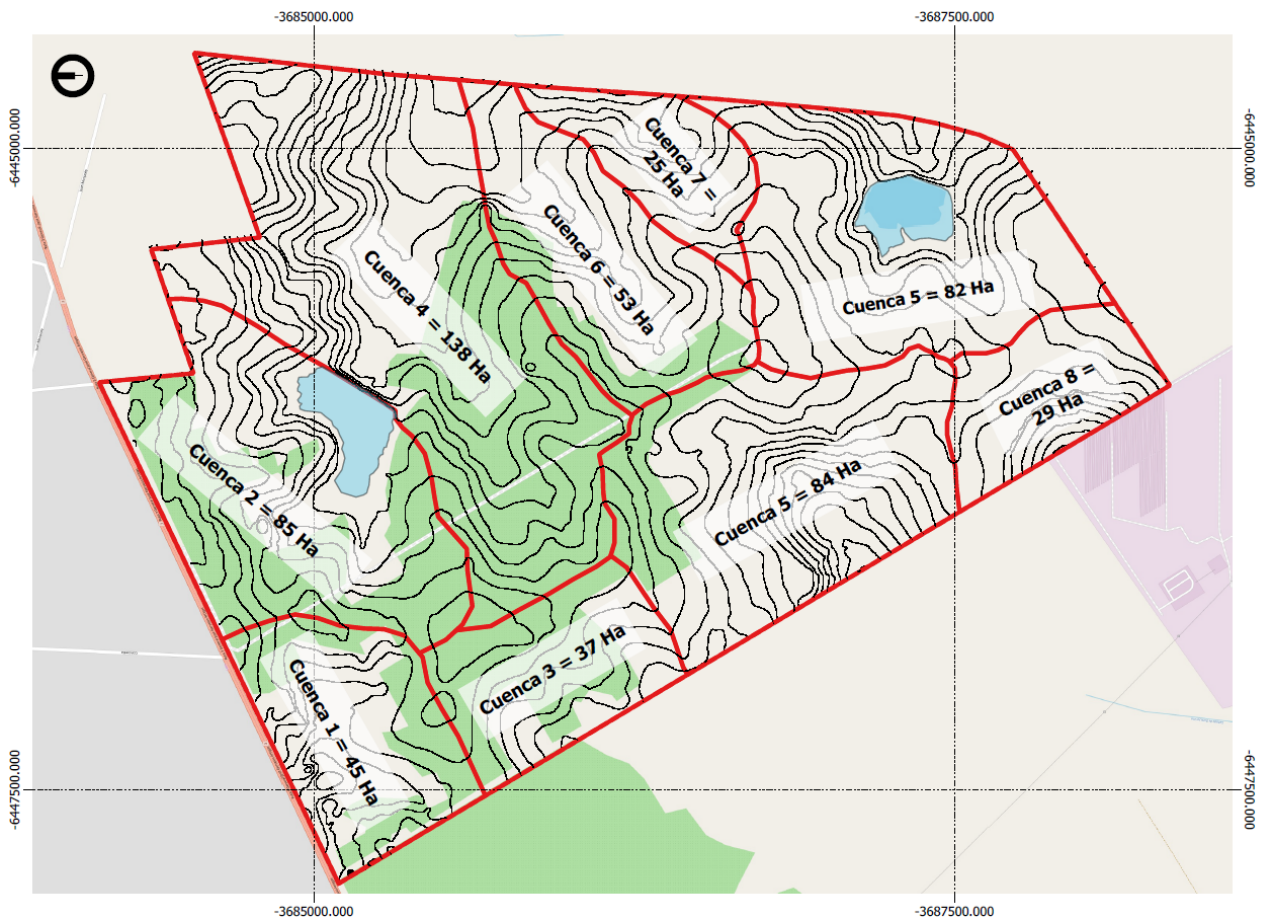


Figura 24: Cuencas de escurrimiento identificadas en el predio

Geología e Hidrogeología

El subsuelo es de composición sedimentaria correspondiente a la Fm. Salto (arenas, arenas gravillosas) apoyada sobre la Fm. Fray Bentos (Sur y Suroeste) o sobre la Fm. Arapey (Este). A mayor detalle se puede apreciar que salvo en el extremo Noreste, la formación Fray Bentos se localiza entre los sedimentos de la Fm. Salto y los derrames basálticos de la Formación Arapey.

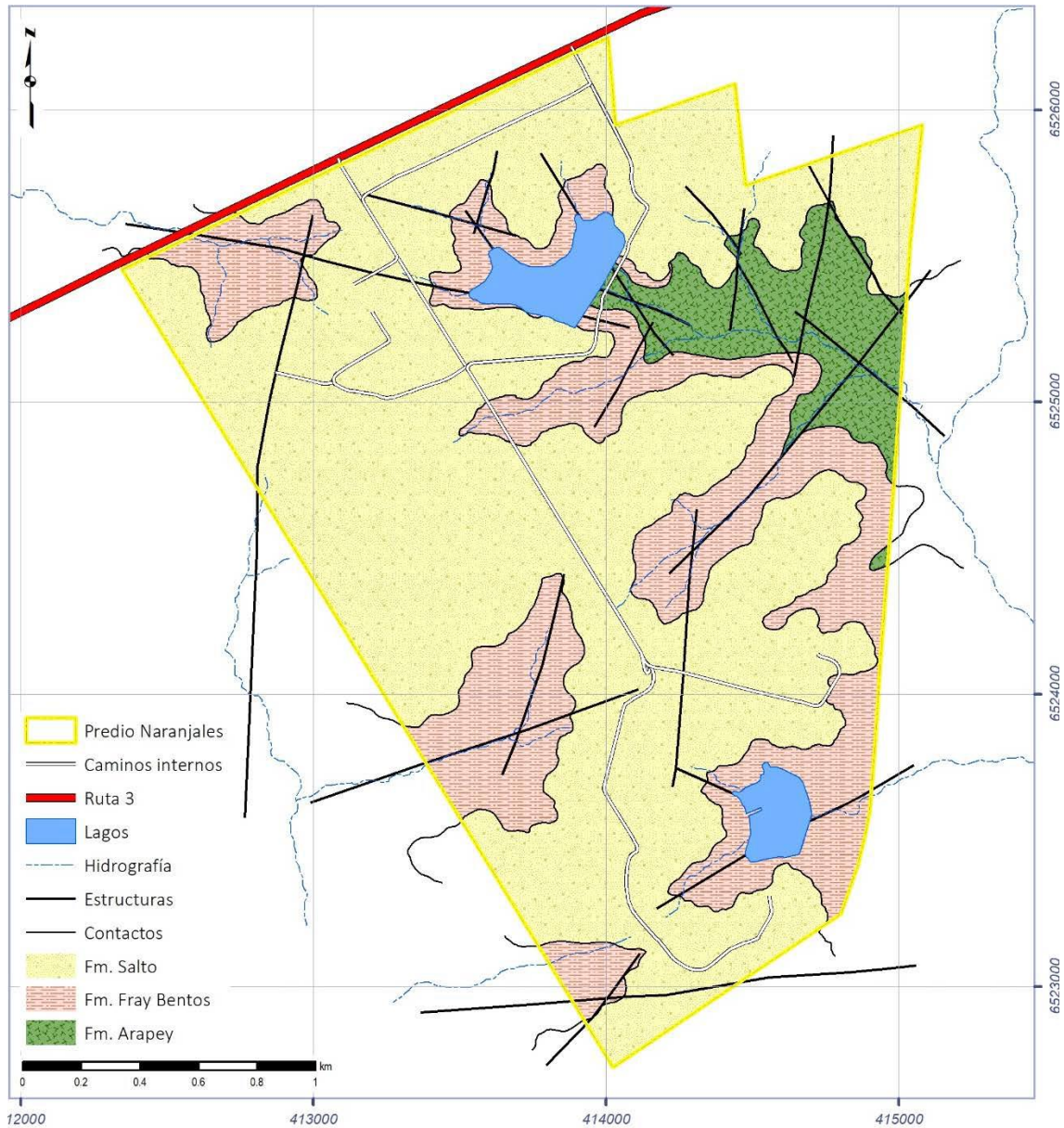


Figura 25: Detalle de la geología en el entorno del polígono.

Ver Anexo I - Relevamiento Aerofotogramétrico, Geología e Hidrogeología.

Medio Antrópico

Medio Construido

El medio construido está compuesto principalmente por la infraestructura vial relacionada con el entramado urbano de la ciudad de Salto, la Ruta nacional Nº 3 la cual pasa por el límite del polígono y varios caminos departamentales en la zona.

Actividades económicas del Departamento

Las principales actividades del sector primario en el departamento son la cría de ganado vacuno y ovino, la producción citrícola y hortícola. Salto y Paysandú abastecen el 90% de la exportación de citrus del país. Se exporta fruta fresca de las distintas variedades de naranjas, mandarinas, pomelos, limones y kinotos. Esta actividad genera miles de puestos de trabajo, especialmente en la zafra de mayo a noviembre. Trescientas hectáreas cultivadas en invernaderos de tomate, morrón, frutilla y zapallito, 2500 há de cultivos a campo de cebolla, zapallo y boniato, entre otros. Existe actividad frigorífica y manufacturera como molinos, industria harinera, elaboración de chacinados de alta calidad. El sector servicios y el turismo son importantes en el PBI departamental.

El cinturón hortícola que rodea la ciudad de Salto genera miles de puestos de trabajo. En zonas cercanas a la ciudad, existen además emprendimientos turístico hoteleros, como las Termas del Daymán, situadas al sur del polígono.

Asimismo la primera bodega comercial del país nació en Salto de la mano de Pascual Harriague que plantó las primeras vides en 1850 y así nació el mundialmente famoso Tannat. Estas tierras producen los Tannat más famosos del mundo. Existen 6 explotaciones de producción con 172.000 vides plantadas, lo que constituye un 0.6% de la totalidad de las plantas en producción del país.

Infraestructuras

La infraestructura vial existente en la zona la constituyen la Ruta Nº 3 “General José Gervasio Artigas” al norte del polígono, la cual recorre el país de sur a norte, atravesando los departamentos de San José, Flores, Soriano, Río Negro, Paysandú, Salto y Artigas.

El polígono se encuentra a 6 km del hipódromo de Salto, a 10 km de las Termas del Daymán, a 9 km del aeropuerto de Salto y a 8 km del centro de la ciudad de Salto. A 18 km al norte del polígono se encuentra la Represa Binacional Salto Grande y el Puente Internacional ferroviario sobre la misma, que une las ciudades de Salto y Concordia.

Debe considerarse que en noviembre de 2018, el BID confirmó un préstamo de USD 50 millones para la refacción del aeropuerto de Concordia, dentro del programa de integración de Salto Grande, para que funcione como aeropuerto binacional.

En el entorno existe conexión hacia el este del territorio nacional a través de la ruta Nº 31 “Coronel Gorgonio Aguiar”, que atraviesa los departamentos de Salto y Tacuarembó y conecta las capitales departamentales. Atraviesa el departamento de Salto en dirección oeste a este uniendo las áreas rurales y algunas localidades pequeñas con la capital. En el Km 86, se une por un empalme con la Ruta 4, por la cual la ciudad de Artigas se comunica con la ciudad de Salto. Luego ingresa al departamento de Tacuarembó para finalizar en su capital Tacuarembó, recorriendo un total de 225 km.



Figura 26: Infraestructura vial y conectividad en la zona del polígono.

La interconexión con la ciudad de Salto naturalmente se da a través de la calle Concordia que se desarrolla al Norte del polígono en estudio y conecta con el actual camino principal de acceso al predio, lo que aseguraría un continuum Norte-Sur en el desarrollo de la ciudad. Podría pensarse, en primera instancia, en la construcción de una rotonda vial sobre la ruta nacional No. 3 como forma de dar seguridad al cruce. Dentro del polígono en cuestión se desarrollará la infraestructura vial necesaria siguiendo no sólo los estrictos estándares técnicos para su construcción, sino que además se tendrá en cuenta los valores escénicos paisajísticos del lugar.

Núcleos de Población

Las localidades más cercanas al polígono son Ciudad de Salto, Colonia 18 de Julio y Termas del Daymán, además de Concordia en Argentina. Según el último censo nacional (2011), la Ciudad de Salto cuenta con 104.028 habitantes y 32.875 viviendas con una ocupación del 92%. La localidad de Colonia 18 de Julio tiene una población de 750 habitantes y 221 viviendas con una ocupación del 86%. Termas del Daymán tiene una población de 356 habitantes y 296 viviendas con una ocupación del 45%.

DATOS DEPARTAMENTALES					
CENSO 2011					
Total Población.	124.878	Total Viviendas.	42.486		
Hombres:	61.071	Viviendas Urb.	37.975		
Mujeres:	63.807	Viviendas Rurales.	4.511		
Urbana:	117.029	Viviendas Ocup.	36.720		
Rural:	7.849	Viviendas Desocup.	5.766		

DATOS LOCALIDAD:		DATOS LOCALIDAD:		DATOS LOCALIDAD:	
Termas del Dayman		Salto		Colonia 18 de Julio	
POBLACIÓN:	356	POBLACIÓN:	104.028	POBLACIÓN:	750
Hombres:	170	Hombres:	50.147	Hombres:	371
Mujeres:	186	Mujeres:	53.881	Mujeres:	379
VIVIENDAS:	296	VIVIENDAS:	32.875	VIVIENDAS:	221
Ocupadas:	133	Ocupadas:	30.350	Ocupadas:	189
Desocupadas:	163	Desocupadas:	2.525	Desocupadas:	32

Figura 27: Datos de población en el departamento.

El resultado del censo argentino realizado en octubre del año 2010, arrojó que en Entre Ríos habitan 1.235.994 personas, concentradas principalmente en los cuatro departamentos más importantes, Paraná, Concordia, Gualeguaychú y Concepción del Uruguay, según información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).

La Ciudad de Concordia, según dicho censo, cuenta con una población de 152.282 habitantes. La interconexión vial brinda la posibilidad de ingresar al territorio salteño a través del Puente Internacional, el cual conecta ambas ciudades. Como fuera mencionado anteriormente existe el proyecto de terminal aérea binacional, que tiene como objetivo potenciar las capacidades productivas, turísticas y de exportación de la economía regional que brinda la posibilidad de que esta zona se convierta en un polo atractivo y de dinamismo regional.

Paisaje

El polígono se ubica en la Unidad de Paisaje Litoral Suroeste. Esta región corresponde a las áreas con mayor modificación humana. Se caracteriza por la presencia de manchas y corredores de ambientes menos modificados incluidos en una matriz heterogénea en la que predominan según zona diversos cultivos hortícolas, frutícolas, cerealeros, forrajeros y forestales. La región es heterogénea en cuanto a las formaciones geológicas y la diversidad de suelos presentes. Esto ha incidido en el tipo de usos productivos que se han desarrollado. A pesar del alto grado de intervención humana, existen remanentes de áreas naturales significativas.

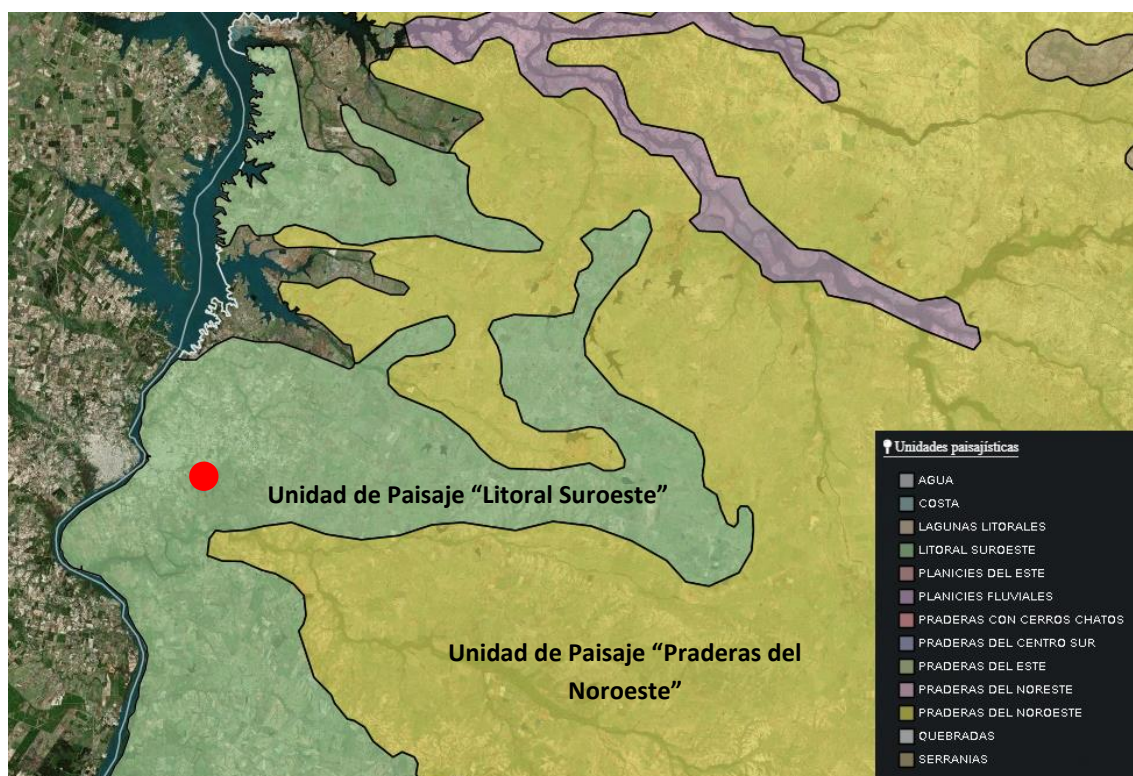


Figura 28: Unidades de Paisaje en el entorno del polígono (en rojo).

El paisaje de esta unidad paisajística es heterogéneo y los hábitats naturales que se identifican en la región son manchas y corredores de praderas no cultivadas (“campos naturales”), bosques de parque (con algarrobales y espinillares), bosques ribereños, palmares y bañados. Existe una extensa red de rutas y sus ambientes asociados (árboles, arbustos y chircales sobre banquinas, etc.). Se destacan zonas de humedales asociados a las desembocaduras de diversos ríos y arroyos sobre el Río Uruguay, donde se observan planicies de inundación y bosques ribereños asociados a las planicies fluviales. Para el departamento de Salto destacan los bosques asociados a los arroyos Espinillar, Itapebi Grande y Río Daymán². El relieve en general es ondulado aunque aparecen áreas menores con relieves enérgicos y escarpas.

Patrimonio cultural

² Ecología del Paisaje en Uruguay – Aportes para la conservación de la Diversidad Biológica – G. Evia y E. Gudynas.

La microrregión cuenta con un importante número de museos, Museo del Hombre y la Tecnología, Museo Arqueológico y de Ciencias Naturales, Museo Histórico, Museo de Bellas Artes y Artes Decorativas, Museo Edmundo Prati, Museo del Teatro Larrañaga.

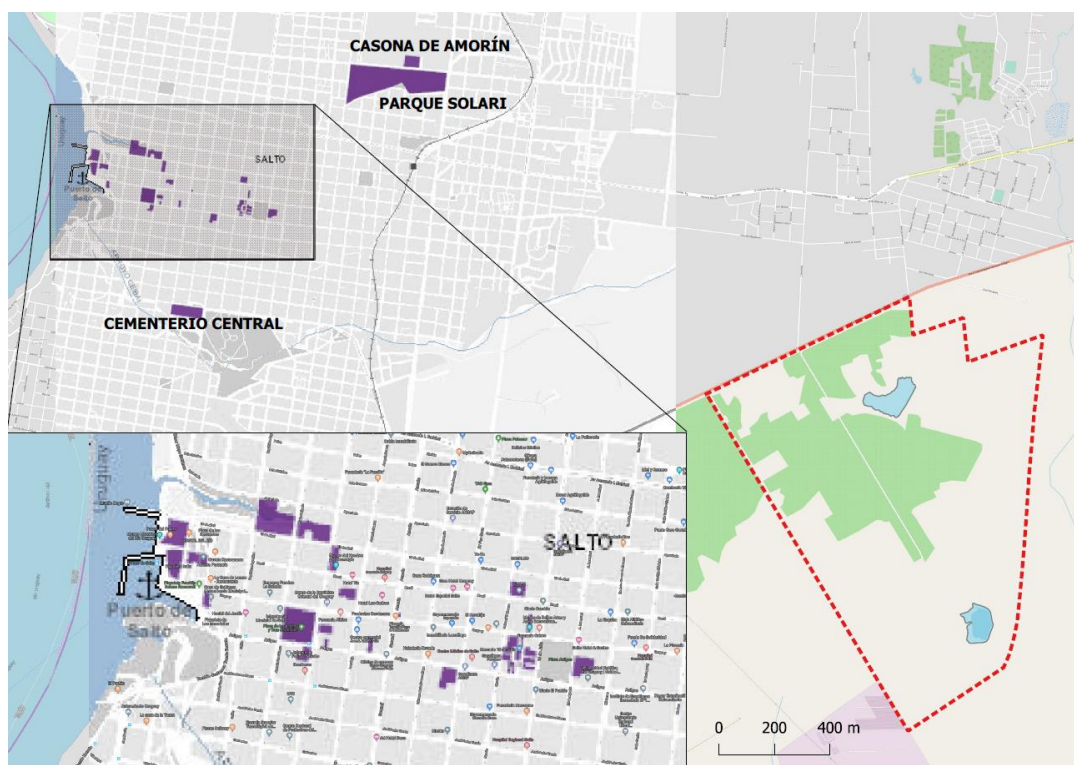


Figura 29: Elementos de valor patrimonial en la zona del polígono (en rojo).

En la zona del polígono no existen elementos destacables desde el punto de vista patrimonial. Los elementos de valor patrimonial más cercanos al polígono se sitúan en el centro de la ciudad de Salto, a más de 3 km al oeste del polígono (ver figura). Se considera que las actividades dentro del polígono no generarán alteraciones en estos componentes.

6.4.3. Elementos Sensibles

Los elementos sensibles del medio receptor son aquellos cuya interacción con determinados aspectos ambientales estratégicos de actuación pueden ocasionar impactos ambientales, siendo los que se evalúan en los escenarios con y sin proyecto. Se considera que en el polígono y su entorno, es posible identificar los siguientes elementos sensibles:

- **Inundabilidad de la cuenca ante eventos de crecidas (Alteración de la escorrentía superficial)**
- **Generación de Residuos Sólidos en la zona**
- **Alteración del paisaje de la zona.**
- **Tránsito en la ruta 3 y conexión con la ciudad de Salto**
- **Entorno económico y calidad de vida de la zona**

6.4.4. Evolución tendencial del área y posibles escenarios

6.4.4.1. Continuidad de la Situación Actual

En el caso en que el polígono continúe con la subcategoría de Rural Productivo, se mantendría la situación actual, en la cual el predio funcionaba como un emprendimiento citrícola, sustituyéndose seguramente por nuevas cepas u otro cultivo más rentable con los aspectos ambientales e impactos asociados a estos emprendimientos, pudiendo generar un efecto previsible sobre las infraestructuras existentes en la zona urbana consolidada adyacente, en el caso que requiera mayor uso de maquinaria y transporte si se optase por cultivos intensivos de alto rendimiento, por ejemplo.

6.4.4.2. Evolución con el cambio de categoría de suelo

El cambio en la categorización de suelo se plantea teniendo en cuenta los servicios e infraestructura necesarios para la implementación de un conglomerado urbano.

Escurrimientos superficiales en la Cuenca y su efecto en la Inundabilidad

Como se puede ver en la figura, la Inundabilidad de los arroyos adyacentes a la ciudad de Salto ha sido estudiada y se encuentra información al respecto disponible en el informe ambiental estratégico del Plan Local de la Ciudad de Salto y su Microrregión. Considerando la altura en metros sobre nivel del mar (m.s.n.m.) con respecto a la cota sobre el río Uruguay y teniendo en cuenta la topografía de la zona, se considera ,uy poco probable que el polígono se vea afectado ante eventos de inundaciones atípicas.

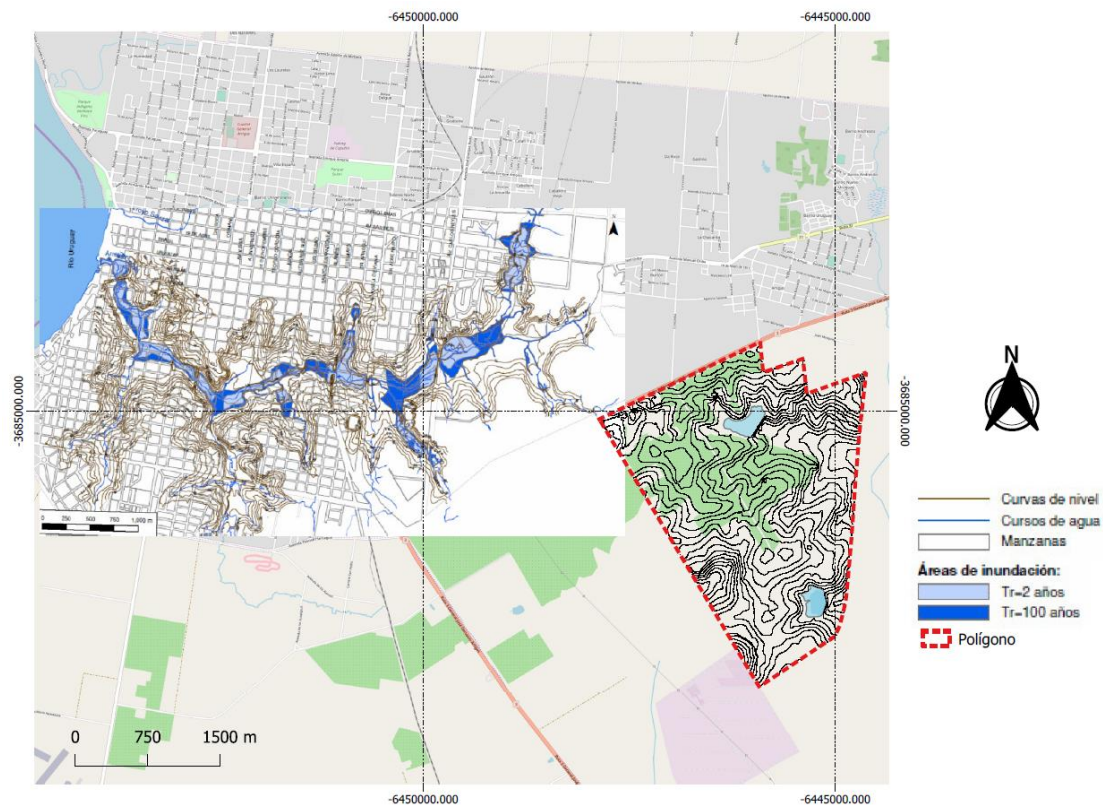


Figura 30: Análisis de las zonas inundables del Arroyo Ceibal en el entorno del polígono (en rojo).

El incremento de área de suelo impermeabilizada podría alterar la capacidad de captación y absorción de agua del terreno, lo cual actúa disminuyendo la capacidad de respuesta de la cuenca ante eventos de inundaciones.

El Proyecto ejecutivo para “El Milagro” incorporará conceptos de protección paisajística y de los recursos hídricos, con el objetivo de proteger los recursos en el área y las unidades de paisaje singulares del lugar. Asimismo, integrará los estudios hidráulicos requeridos por subcuenca para evitar efectos indeseados por el desarrollo a implementar que afecte a cada una de las mismas.

Drenaje Pluvial y Cuencas en el Polígono

Como se expuso en el punto 6.4.2, para el polígono se han identificado 9 subcuencas de escurrimiento cuyas áreas oscilan entre las 25 y 138 hectáreas. A su vez, en la zona la precipitación acumulada mensual oscila entre 70 mm y 153 mm con una precipitación media anual de 1322 mm. El proyecto ejecutivo a presentar para el emprendimiento contemplará el diseño de medidas mitigatorias teniendo en cuenta la superficie a impermeabilizar con sus respectivas medidas de laminación y de contención.

6.5. OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

De acuerdo a lo establecido en el **Art.5, literal b del Decreto 221/009** se deberán contemplar los objetivos de protección ambiental en la elaboración del Instrumento de Ordenación Territorial, comprendiendo los recursos naturales y la biodiversidad.

Los objetivos de protección ambiental toman las pautas establecidas en la normativa territorial nacional y departamental vigente para el área de influencia, además de tomar en consideración los factores ambientales que representan una prioridad de conservación. Estos factores son determinados en función de criterios de valor ambiental o patrimonial.

La protección de los componentes valiosos del ambiente son contemplados en los objetivos de la propuesta de desarrollo del clúster “El Milagro”:

6.5.1 Se proponen las modificaciones en las categorías de suelo buscando dar continuidad al desarrollo de la ciudad. Se configurará un desarrollo en la línea de la vocación residencial (permanente o no), turística y de servicios.

El objetivo general de la transformación de suelo apunta al cambio de categoría, de suelo rural productivo a suelo suburbano.

Se asegura el acceso público por el sector Norte del polígono (Ruta N° 3) asegurando la interconexión norte – sur del entramado urbano con la continuidad de la calle Concordia ya existente al Norte de los padrones. Se señala que el ingreso público es hoy inexistente. Este desarrollo permitirá asegurar la conectividad y accesibilidad social a los bienes y servicios del territorio.

6.5.2 Se apunta a preservar el valor del paisaje y la calidad ambiental del entorno, ya que estos conforman su principal atractivo. Con la ordenación propuesta se regirá el proyecto, la construcción y los diversos elementos que intervendrán en la zona del polígono.

Los objetivos del emprendimiento se alinean con los objetivos expuestos por la normativa departamental y nacional.

6.6. EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

El literal c del Art. 5 del Decreto 221/009 establece que se deberán evaluar los probables efectos ambientales significativos que se estima 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.

A continuación se describen las características que resultarían de la implementación del emprendimiento para la zona y sus elementos sensibles.

Alteración de escorrentía superficial por incremento de superficie impermeabilizada

Aumento de la impermeabilización del suelo, disminución de la capacidad de absorción de la cuenca, alteración de la capacidad de infiltración del suelo y la capacidad de respuesta del medio ante eventos de torrencialidad y/o colmatación incremento de los caudales de escurrimiento ante eventos torrenciales puntuales.

Generación de efluentes líquidos domiciliarios

Posible contaminación de aguas (superficiales y subterráneas). Se podrían provocar impactos ambientales indirectos no previstos (olores, plagas y otras afectaciones con disminución de la calidad de los ecosistemas presentes).

Generación de residuos sólidos asimilables a domiciliarios

Es necesario planificar la gestión en coordinación con las autoridades departamentales, incentivando las políticas de minimización y valorización.

Alteraciones al paisaje de la zona

Presencia temporal prolongada de los obradores y su maquinaria, y sitios de depósito de material (áridos) durante fase constructiva. Afectación de la cuenca visual por caminería e infraestructura construida.

En la etapa operativa el cambio en las características del predio podría afectar la percepción del paisaje de la zona, lo cual se minimizará por considerarse la permanencia de los naranjales como paisaje, de alto valor en el proyecto.

Tránsito generado por la disponibilidad de nuevos servicios en la zona (Sector Z2 – Estudiantil/Oficinas, H – Hotelería)

La disponibilidad de nuevos servicios podría presionar la infraestructura vial existente en la zona por el aumento de ingresos/egresos al clúster, posible generación de dificultades en los accesos a la ruta 3 en el área de influencia del emprendimiento.

Entorno económico y calidad de vida de la zona

El emprendimiento podría generar un incremento en la demanda de mano de obra y generaría nuevas oportunidades de desarrollo para los habitantes en la zona.

Para asegurar la calidad de vida y el entorno, como parte del desarrollo se realizará el planeamiento y el estudio para el abastecimiento de agua, saneamiento, energía, movilidad y recolección de residuos.

6.7. MEDIDAS PARA PREVENCIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

En el **literal d del Art.5 del Dec. 221/009** se explicita establecer 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;

Alteración de escorrentía superficial por incremento de superficie impermeabilizada

Dentro del polígono se han identificado 9 cuencas de escurrimiento. El proyecto ejecutivo a presentar para el emprendimiento contemplará el diseño de medidas mitigatorias teniendo en cuenta la superficie a impermeabilizar con sus respectivas medidas de laminación y de contención, en base al proyecto, el área de cada subcuenca y las precipitaciones promedio.

Generación de efluentes líquidos domiciliarios

Se proyecta que los sectores urbanos y de servicios del emprendimiento puedan conectarse a la red de saneamiento existente para la ciudad de Salto. De existir impedimentos, se podrían desarrollar sistemas modulares de tratamiento de efluentes que den cumplimiento a la normativa vigente. En caso de mantenerse unidades destinadas a uso rural se realizarán soluciones impermeables individuales por unidad habitacional.

Generación de residuos sólidos asimilables a domiciliarios

Las zonas a urbanizar cumplirán con la normativa de residuos vigente y contarán con recipientes para la disposición de residuos sólidos, cuyo retiro será coordinado con el Gobierno departamental, propendiéndose a un sistema de clasificación de los residuos domiciliarios y/o comerciales en origen.

Alteraciones al paisaje de la zona

El emprendimiento “El Milagro” apunta a preservar el valor del paisaje y la calidad ambiental del entorno, ya que estos conforman un importante atractivo, con la ordenación propuesta que regirá el proyecto, la construcción y los diversos elementos que intervendrán en el polígono.

Tránsito generado por la disponibilidad de nuevos servicios en la zona (Sector Z2 – Estudiantil/Oficinas, H – Hotelería)

Existen varias posibilidades de acceso al polígono contempladas en el proyecto ejecutivo. Para la conectividad con áreas cercanas, se plantea la prolongación de una avenida al norte de la ruta 3 (Av. Concordia) y la construcción en acuerdo con el MTOP y la Intendencia de accesos y atravesamientos adecuados a la Ruta.

Entorno económico y calidad de vida de la zona

En materia económica, el emprendimiento contribuirá positivamente a la mejora de la competitividad global de la ciudad de Salto, complementando el entramado vial, la accesibilidad e interconexión de la zona y la valorización ambiental y paisajística del territorio.

En materia turística generará francas oportunidades de inversión y crecimiento para el Departamento de Salto.

Se prevé un incremento en el empleo de la zona a través de la generación de nuevos puestos de trabajo en cuanto a la utilización de mano de obra en la etapa de construcción, generación de trabajo directo estable de muy variados perfiles, en las distintas áreas de la Zonificación Propuesta cuando las mismas estén en funcionamiento.

Se presenta estudio socio económico en documento separado.

6.8. MEDIDAS PREVISTAS PARA SEGUIMIENTO DE EFECTOS AMBIENTALES

En el **Dec. 221/009, Art. 5 – literal e**, se solicita una descripción de las medidas previstas para dar seguimiento a los efectos ambientales de la aplicación del instrumento de ordenamiento territorial que resulte aprobado;

Existen dos escenarios posibles, no excluyentes, dentro de la planificación del polígono:

- Áreas urbanizadas en régimen común: Para este caso, el control y monitoreo se realizará conjuntamente con la autoridad departamental.
- Áreas urbanizadas en el marco de la Ley N° 17.292: En caso de utilizarse este mecanismo, se aplicará un reglamento de copropiedad en el que se especificará el control del seguimiento de los aspectos ambientales identificados.

El sistema de seguimiento y monitoreo tendrá dos componentes:

- Un seguimiento mediante inspecciones periódicas del avance y eficacia de todas las medidas de gestión propuestas en este informe así como de las obras realizadas.
- Un seguimiento de los aspectos relacionados a la gestión ambiental en las distintas fases del proyecto (construcción y desarrollo), referidas a la gestión de efluentes líquidos y de residuos sólidos domiciliarios, así como al cuidado y protección de los ecosistemas naturales.

Se registrará el resultado periódico del comportamiento de los indicadores medidos. El registro incluirá los resultados de los componentes de seguimiento descritos. En caso de requerirse acciones correctivas, éstas serán comunicadas a DINAMA.

Las medidas son indicadores ambientales que permiten la evaluación del resultado de las propuestas del estudio y la evolución de las características ambientales afectadas en el área.

Alteración de escorrentía superficial por incremento de superficie impermeabilizada

Se realizará un seguimiento permanente del porcentaje de superficie impermeabilizada de las áreas en las zonificaciones correspondientes del polígono, en función de los estudios realizados y FIS autorizados.

Generación de efluentes líquidos domiciliarios

Una vez en etapa operativa, para aquellas áreas del predio en zonificaciones que no contemplen conexión a servicio de saneamiento o tratamiento (zonas rurales), se sugiere realizar monitoreos periódicos de la calidad de aguas y de la calidad de los efluentes del sistema de tratamiento para verificar la eficacia de las medidas.

Generación de residuos sólidos asimilables a domiciliarios

Para la fase operativa del emprendimiento la gestión de residuos funcionara de

acuerdo al marco legal vigente, en coordinación con el Gobierno Departamental, por lo que se estima que las cantidades generadas estarán dentro de los parámetros normales para cada tipo de actividad que se desarrolle en el emprendimiento, propendiéndose a la clasificación en origen.

Alteraciones al paisaje de la zona

Se llevará un registro anual de la cantidad de lotes vendidos en la zonificación prevista, estableciéndose las pautas de edificabilidad para cada zona, de manera de tener un panorama completo del progreso de las obras edilicias en estas áreas, el cual se suministrará a la Intendencia con la información y frecuencia que la misma determine.

Tránsito generado por la disponibilidad de nuevos servicios en la zona (Sector Z2 – Estudiantil/Oficinas, H – Hotelería)

Se realizarán estudios de tránsito periódicos para evaluar la efectividad de la conectividad propuesta en el proyecto ejecutivo, de acuerdo a lo que establezcan el MTOP y la I de S.

Entorno económico y calidad de vida de la zona

Se generarán nuevos puestos de trabajo de manera continua a lo largo de cada una de las etapas del proyecto propuesto, generándose nuevos mercados y oportunidades. Los efectos generados en el ambiente socioeconómico pueden monitorearse de manera periódica mediante estudios e indicadores para la zona.

6.9. RESUMEN

Finalmente en el **Art. 5 literal f del Dec. 221/009** se solicita 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.

El suelo en el entorno del polígono es Rural Productivo, habiendo una franja a 150 metros de la Ruta Nacional N° 3 definida como Suelo Rural Productivo de Manejo Paisajístico Especial. A dicha banda también se le asignó el Atributo de Potencialmente Transformable a Suelo Categoría Suburbana para Usos Agroindustriales y Logísticos (Decreto N° 6.953 / 2016, arts. 103 y 74). Al suroeste de este predio se encuentra un área de naranjales tutelada que se extiende hasta La Gaviota (Decreto N° 6.953 / 2016, art. 75).

El análisis de los elementos ambientales sensibles del área a intervenir no agrega elementos prioritarios importantes para su conservación, siendo el paisaje de la zona singular por su plantación de naranjales siguiendo curvas de nivel, que le dan gran parte de su atractivo.

Por la situación descrita, las medidas ambientales propuestas para implementarse no necesitan herramientas de gestión de alto grado de sofisticación. Por el contrario, el cuerpo normativo vigente junto con las medidas propuestas en este documento configuran un conjunto de herramientas necesario y suficiente para una adecuada gestión del ambiente en términos estratégicos.

Finalmente, se propone un plan de monitoreo a través de indicadores, que permitirá conocer la evolución de las actuaciones y sus tendencias, de manera de poder direccionar el desarrollo del proyecto, y actuar con anticipación cuando se requiera una rectificación de las acciones adoptadas.

ASPECTOS RELEVANTES DEL ÁREA	CONTINUIDAD DE LA SITUACIÓN ACTUAL	EFFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	MEDIDAS PARA PREVENCIÓN DE EFECTOS	MEDIDAS PARA SEGUIMIENTO DE EFECTOS
Inundabilidad de la cuenca ante eventos de crecidas (Alteración de la escorrentía superficial)	En el caso en que el polígono continúe con la subcategoría de Rural Productivo, se prevé la continuidad de la situación actual, en la cual el predio funcionaba como un emprendimiento citrícola con los aspectos ambientales e impactos asociados típicos de estos emprendimientos, sin generar un efecto previsible sobre las infraestructuras existentes en la zona urbana consolidada adyacente.	Alteración de escorrentía superficial por incremento de superficie impermeabilizada Aumento de la impermeabilización del suelo, disminución de la capacidad de absorción de la cuenca, alteración de la capacidad de infiltración del suelo y la capacidad de respuesta del medio ante eventos de torrencialidad y/o colmatación incrementa de los caudales de escurrimiento ante eventos torrenciales puntuales. Generación de efluentes líquidos domiciliarios Posible contaminación de aguas (superficiales y subterráneas). Se podrían provocar impactos ambientales indirectos no previstos (olores, plagas y otras afectaciones con disminución de la calidad de los ecosistemas presentes).	Alteración de escorrentía superficial por incremento de superficie impermeabilizada Dentro del polígono se han identificado 9 cuencas de escurrimiento. El proyecto ejecutivo a presentar para el emprendimiento contemplará el diseño de medidas mitigatorias teniendo en cuenta la superficie a impermeabilizar con sus respectivas medidas de laminación y de contención, además del área de las subcuencas y las precipitaciones promedio. Generación de efluentes líquidos domiciliarios Se proyecta que los sectores urbanos y de servicios del emprendimiento puedan conectarse a la red de saneamiento existente para la ciudad de Salto. De existir impedimentos, se podrían desarrollar sistemas modulares de tratamiento de efluentes que den cumplimiento a la normativa vigente. En caso de mantenerse unidades destinadas a uso rural se realizarán soluciones impermeables individuales por unidad habitacional.	Alteración de escorrentía superficial por incremento de superficie impermeabilizada Se realizará un seguimiento permanente del porcentaje de superficie impermeabilizada de las áreas en las zonificaciones correspondientes del polígono. Generación de efluentes líquidos domiciliarios Una vez en etapa operativa, para aquellas áreas del predio en zonificaciones que no contemplen conexión a servicio de saneamiento o tratamiento (zonas rurales), se sugiere realizar monitoreos periódicos de la calidad de aguas y de la calidad de los efluentes del sistema de tratamiento para verificar la eficacia de las medidas.

ASPECTOS RELEVANTES DEL ÁREA	CONTINUIDAD DE LA SITUACIÓN ACTUAL	EFFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	MEDIDAS PARA PREVENCIÓN DE EFECTOS	MEDIDAS PARA SEGUIMIENTO DE EFECTOS
Generación de Residuos Sólidos en la zona	Generación de los residuos comúnmente asociados a emprendimientos agropecuarios citrícolas.	<i>Generación de residuos sólidos asimilables a domiciliarios</i> Es necesario planificar la gestión en coordinación con las autoridades departamentales, incentivando las políticas de minimización y valorización	<i>Generación de residuos sólidos asimilables a domiciliarios</i> Las zonas a urbanizar cumplirán con la normativa de residuos vigente y contarán con recipientes para el depósito de residuos sólidos, cuyo retiro será coordinado con el Gobierno departamental, propendiéndose a un sistema de clasificación de los residuos domiciliarios y/o comerciales en origen.	<i>Generación de residuos sólidos asimilables a domiciliarios</i> Para la fase operativa del emprendimiento la gestión de residuos funcionara de acuerdo al marco legal vigente, en coordinación con el Gobierno Departamental, por lo que se estima que las cantidades generadas estarán dentro de los parámetros normales para este tipo de urbanizaciones, propendiéndose a la clasificación en origen.
Alteración del paisaje de la zona.	Mantenimiento del paisaje actual como emprendimiento agropecuario de producción citrícola.	<i>Alteraciones al paisaje de la zona</i> Presencia prolongada de obradores y maquinaria, y sitios de depósito de áridos en fase constructiva. Afectación de cuenca visual por infraestructura construida. En etapa operativa el cambio en las características del predio podría afectar la percepción del paisaje de la zona, lo cual se minimizará por ser la permanencia de los naranjales como paisaje, lo que es fuertemente valorado en el proyecto.	<i>Alteraciones al paisaje de la zona</i> El emprendimiento “El Milagro” apunta a preservar el valor del paisaje y la calidad ambiental del entorno, ya que estos conforman un importante atractivo, con la ordenación propuesta que regirá el proyecto, la construcción y los diversos elementos que intervendrán en el polígono.	<i>Alteraciones al paisaje de la zona</i> Se llevará un registro anual de la cantidad de lotes vendidos en la zonificación a urbanizar de manera de tener un panorama completo del progreso de las obras edilicias en estas áreas, el cual se suministrará a la Intendencia con la frecuencia que la misma determine.
Tránsito en la ruta 3 y conexión con la ciudad de Salto	Afectación con atravesamientos esporádicos de acuerdo a los trabajos	<i>Tránsito generado por la disponibilidad de nuevos servicios en la zona (Sector Z2 –Estudiantil/Oficinas, CL – H – Hotelería)</i> La disponibilidad de nuevos servicios	<i>Tránsito generado por la disponibilidad de nuevos servicios en la zona (Sector Z2 – Estudiantil/Oficinas, H – Hotelería)</i> Existen varias posibilidades de acceso al polígono	<i>Tránsito generado por la disponibilidad de nuevos servicios en la zona (Sector Z2 –Estudiantil/Oficinas, H – Hotelería)</i> Se realizarán estudios de tránsito

ASPECTOS RELEVANTES DEL ÁREA	CONTINUIDAD DE LA SITUACIÓN ACTUAL	EFFECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	MEDIDAS PARA PREVENCIÓN DE EFECTOS	MEDIDAS PARA SEGUIMIENTO DE EFECTOS
	estacionales del cultivo.	podría presionar la infraestructura vial existente en la zona por el aumento de ingresos/egresos al clúster, posible generación de dificultades en los accesos a la ruta 3 en el área de influencia del emprendimiento.	contempladas en el proyecto ejecutivo. Para la conectividad con áreas cercanas, se plantea la prolongación de una avenida al norte de la ruta 3 (Av. Concordia) y la construcción en acuerdo con el MTOP y la Intendencia de accesos y atravesamientos adecuados a la Ruta.	periódicos para evaluar la efectividad de la conectividad propuesta en el proyecto ejecutivo, de acuerdo a lo que establezcan el MTOP y la I de S.
Entorno económico y calidad de vida de la zona	Ocupación de mano de obra mínima para las tareas del mantenimiento del cultivo y zafral en la época de cosecha.	<i>Entorno económico y calidad de vida de la zona</i> El emprendimiento podría generar un incremento en la demanda de mano de obra y generaría nuevas oportunidades de desarrollo para los habitantes en la zona. Para asegurar la calidad de vida y el entorno, como parte del desarrollo se realizará el planeamiento y el estudio para el abastecimiento de agua, saneamiento, energía, movilidad y recolección de residuos.	<i>Entorno económico y calidad de vida de la zona</i> En materia económica, el emprendimiento contribuirá positivamente a la mejora de la competitividad global de la ciudad de Salto, complementando el entramado vial, la accesibilidad e interconexión de la zona y la valorización ambiental y paisajística del territorio. En materia turística generará francas oportunidades de inversión y crecimiento para el Departamento de Salto. Se prevé un incremento en el empleo de la zona a través de la generación de nuevos puestos de trabajo en cuanto a la utilización de mano de obra en la etapa de construcción, generación de trabajo directo estable en las distintas áreas de la Zonificación Propuesta. Se presenta estudio socio económico en documento separado.	<i>Entorno económico y calidad de vida de la zona</i> Se generarán nuevos puestos de trabajo de manera continua a lo largo de cada una de las etapas del proyecto propuesto, generándose nuevos mercados y oportunidades. Los efectos generados en el ambiente socioeconómico pueden relevarse de manera periódica mediante estudios e indicadores para la zona.

7. PROPUESTA PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL PROYECTO

El presente proyecto se basa en un desarrollo ambientalmente sustentable, teniendo en cuenta las características del entorno, tendencias viables y experiencias exitosas.

El mismo se desarrollará sobre una matriz constituida por los siguientes elementos:

- Pasturas naturales más o menos degradadas
- Rastrojos abandonados
- Montes frutales en su mayoría en buen estado
- Cortinas forestales conformadas con especies exóticas (Casuarinas, Eucaliptus)
- Espejos de agua (tajamares, represas)

Sobre esa matriz se insertará un desarrollo rur-urbano compuesto por los siguientes elementos:

- Aldeas Turísticas. Las mismas están constituidas por diversos elementos de turismo residencial como hotelería premium, viviendas de residencia permanente y segunda residencia y amenidades de soporte vinculadas al descanso. alguna de estas aldeas tendría un perfil como aldea termal innovadora, operando en un nicho de productos y en un target de potenciales usuarios diferente y complementario al desarrollado en la región.
- Aldea de Campo. Comprende diversas amenidades rurales y ofertas recreativas y de pernocte, sean agrupadas o dispersas.
- Parque de Servicios de Avanzada, el cual se concibe como una plataforma de servicios de I+D (Innovación y Desarrollo), tecno-terciarios, de emprendedurismo, de capacitación y de eventos, u otros. Podría incluir usinas de innovación productiva y coworking en ambientes abiertos y de naturaleza. Tal plataforma desea sumarse y potenciar el importante capital humano y de instituciones terciarias que distingue a la ciudad de Salto.
- Centro de capacitación en desarrollos rur-urbanos sustentables que incluya aspectos tales como:
 - Gestión sustentable de sistemas de tratamiento de aguas residuales.
 - Compostaje
 - Fruticultura
 - Horticultura
 - Avicultura
 - Ovinos
 - Vivero de especies de flora nativa

Acuicultura

- Centro ecuestre y equino terapia

El remanente de área vinculada al desarrollo de las unidades precitadas soportará diferentes sistemas de gestión necesarios para viabilizar el funcionamiento del proyecto.

- Accesos
- Vialidad interna
- Saneamiento
- Abastecimiento de agua potable
- Abastecimiento de energía eléctrica
- Gestión de residuos
- Gestión de áreas verdes
- Gestión de espejos de agua.

Tanto los **accesos** como la **vialidad** interna se adecuarán a los parches rur-urbanos proyectados, previendo un buen diseño de canalización y evacuación de las pluviales, que tenga en cuenta las diferentes cuencas presentes y los espejos de agua que puedan recibir parte de ese escurrimiento.

Para el desarrollo del Saneamiento, se considerarán las bases establecidas en el **Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018. SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA LA GESTIÓN DEL AGUA**, del cual se transcriben algunos conceptos:

Durante mucho tiempo, el mundo ha recurrido en primer lugar a la infraestructura construida o “gris” para mejorar la gestión de los recursos hídricos. Al hacerlo, frecuentemente ha dejado de lado el conocimiento tradicional que adopta enfoques más ecológicos. Tres años después del inicio de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible ha llegado el momento de considerar nuevamente las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para contribuir a la consecución de los objetivos de la gestión del agua.

El WWDR 2018 pone de manifiesto que, si trabajáramos con la naturaleza en lugar de en contra de la misma, mejoraría el capital natural y respaldaría una economía circular competitiva y eficiente en el uso de los recursos. Las SbN pueden ser rentables y, al mismo tiempo, proporcionar beneficios ambientales, sociales y económicos. Estos beneficios interrelacionados, que son la esencia del desarrollo sostenible, son fundamentales para la consecución de la Agenda 2030.

Como el quinto de una serie de informes de carácter temático que se publican todos los años, la edición de 2018 del Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo (WWDR) se centra en las oportunidades para aprovechar los procesos naturales que regulan diferentes elementos del ciclo del agua, que en conjunto se conocen como Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para el agua. Esto no representa meramente una “buena idea” (que por supuesto lo es), sino un paso esencial para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los recursos hídricos y de los múltiples beneficios que brinda el agua, que van desde la seguridad alimentaria y energética hasta la salud humana y el desarrollo socioeconómico sostenible.

Existen distintos tipos de SbN para el agua, que abarcan desde la escala micro o personal (p. ej., un inodoro seco) hasta las aplicaciones a nivel de paisaje, que incluyen la agricultura de conservación. Existen las SbN que son apropiadas para entornos urbanos (p. ej., muros verdes, jardines en azoteas e infiltraciones con vegetación o cuencas de drenaje), así como para entornos rurales, que a menudo constituyen la mayor parte de la superficie de una cuenca fluvial. Las SbN resultan especialmente prometedoras en cuanto a progresos en la producción sostenible de alimentos, la mejora de los asentamientos urbanos, el acceso al suministro de agua potable y al saneamiento y la reducción del riesgo de desastres relacionados con el agua.

Sin embargo, a pesar de los recientes avances en la adopción de las SbN, la gestión de los recursos hídricos sigue dependiendo en gran medida de la infraestructura construida por el hombre (“gris”). La idea no trata necesariamente de reemplazar la infraestructura gris por infraestructura verde, sino de identificar el equilibrio más apropiado, rentable y sostenible entre la infraestructura gris y las SbN, teniendo en cuenta los múltiples objetivos y beneficios.

Las SbN para el agua juegan un papel crucial en el cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, porque generan beneficios sociales, económicos y ambientales colaterales, incluyendo ámbitos como la salud humana y los medios de subsistencia, la seguridad alimentaria y energética, el crecimiento económico sostenible, los empleos decentes, la rehabilitación y mantenimiento de ecosistemas y la biodiversidad. El valor intrínseco de estos beneficios colaterales puede inclinar la balanza en favor de las inversiones en SbN.

Las SbN apoyan una economía circular, restauradora y regeneradora por diseño, y fomentan una mayor productividad de los recursos para reducir su desperdicio y evitar la contaminación, incluso a través de la reutilización y el reciclaje de los mismos. Las SbN también respaldan los conceptos de crecimiento verde o economía verde, que

promueven el uso sostenible de los recursos naturales y el aprovechamiento de los procesos naturales para sustentar las economías.

En el contexto del agua y el saneamiento, los humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales pueden ser una SbN rentable que proporcione efluentes de calidad adecuada para varios usos no potables, incluido el riego, además de ofrecer beneficios adicionales, incluida la producción de energía). Con más del 80% de todas las aguas residuales liberadas al medio ambiente sin ningún tratamiento previo a nivel mundial, y más del 95% en algunos países en desarrollo (WWAP, 2017), los humedales construidos pueden proporcionar grandes oportunidades para las comunidades de todos los tamaños. Tales sistemas ya existen en casi todas las regiones del mundo, incluida la región árabe y África, siendo relativamente comunes en el este de África.

Un ejemplo:

MÁS ALLÁ DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES – LA MULTIFUNCIONALIDAD DE LOS HUMEDALES CONSTRUIDOS

Las aguas residuales domésticas tienen tres componentes básicos: agua, carbono y nutrientes. Estos son componentes útiles para diversos fines, como el cultivo de alimentos o la producción de bioenergía (WWAP, 2017).

Una SbN para el tratamiento de aguas residuales domésticas es el uso de humedales construidos por el hombre. Como la mayoría de los sistemas de tratamiento, están destinados a reducir la materia orgánica y los patógenos a un mínimo, pero tienen una eficacia variable cuando se trata de la reducción de nitrógeno (N) y fósforo (P). Dado que los humanos producen alrededor de 4,5 Kg de N y 0,6 Kg de P por persona y año (Mateo-Sagasta et al., 2015), los efluentes que salen de humedales construidos pueden tener niveles relativamente altos de estos nutrientes, convirtiéndolos en una fuente de agua altamente adecuada para el riego.

*Los humedales construidos también se encuentran entre los ecosistemas más productivos del mundo, capaces de producir cantidades relativamente grandes de biomasa, dependiendo del tipo de planta utilizada (emergentes o helófitas, como las eneas (*Typha spp.*) y el carrizo (*Phragmites australis*)) y el clima de la ubicación (Vymazal, 2013; Zhang et al., 2014; Mekonnen et al., 2015). Esta biomasa puede cosecharse a intervalos regulares para ser utilizada como biocombustible. Pudiendo ser agregado también a sistemas de compostaje. El valor calórico de la mayoría de estas plantas también es similar a los combustibles tradicionales como la *Acacia spp.* (Morrison et al., 2014). Aún menos explorado es su potencial para la producción de*

biogás, que muestra algunos resultados iniciales de investigación prometedores. En particular, cuando se utiliza la A. donax, también conocida como caña gigante, los rendimientos de metano superan a los del maíz o el sorgo en algunos casos (Corno et al., 2016). Se estima que alrededor del 12% de las necesidades de combustible para cocinar de un pueblo de 60 personas en el África subsahariana se puede suministrar a partir de la biomasa de un humedal artificial (Avellán et al., 2017).

Cabe señalar que las plantas a utilizar en los humedales artificiales serán aquellas tanto nativas como exóticas adaptadas y probadas en las condiciones ecosistémicas del proyecto.

El uso de estas SbN puede, por lo tanto, servir para múltiples propósitos e impactar indirectamente en otros aspectos, tales como una mayor conservación de los bosques a través de una menor dependencia de los combustibles de madera y una mayor seguridad energética.

Contribución de Tamara Avellán (UNU-FLORES).

Otro ejemplo

*HUMEDALES CONSTRUIDOS EN EGIPTO Y LÍBANO Egipto tiene un historial en el uso de humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales. Un proyecto piloto puso a prueba la viabilidad de construir humedales construidos en Bilbeis, 55 Km al norte de El Cairo. Los humedales construidos dieron como resultado un efluente de aguas residuales tratadas de nivel secundario, que se utilizó para irrigar árboles de eucalipto para la fabricación de cajas de embalaje. Por lo tanto, el proyecto ha contribuido a la conservación del agua y la preservación de los recursos de agua subterránea. Este sistema basado en la naturaleza también ha demostrado ser rentable durante largos períodos de tiempo, ya que tanto los costos de construcción como los de explotación fueron más bajos que los sistemas convencionales de tratamiento de aguas residuales. Como resultado, se decidió extender el esquema a otras áreas dentro del municipio. El río Litani en Líbano está altamente contaminado debido al vertido de aguas residuales no tratadas generadas por las actividades agrícolas, industriales y domésticas. Las plantas de tratamiento de aguas residuales en la región no están funcionales o solo operan parcialmente. Esto ha resultado en crecientes concentraciones de nutrientes y patógenos en el río. Se diseñó un sistema de humedales construidos para tratar los flujos de agua en el río Litani y eliminar entre el 30% y el 90% de la masa de contaminantes, lo que dio lugar a una calidad de efluentes de humedales que está dentro del rango permitido por las normas ambientales internacionales. Los efluentes de agua tratada se envían a través de un canal de descarga de regreso al río Litani.*¹ *Contribución de Carol Chouchani Cherfane (CESPAO).*

Conclusiones

La naturaleza de la relación entre los ecosistemas, la hidrología y el bienestar humano no debe ser tan precaria como se evidencia en ciertos casos de la historia antigua y reciente. Mientras la humanidad traza su curso a través del Antropoceno, la adopción de las SbN no solo es necesaria para mejorar los resultados de gestión del agua y lograr la seguridad hídrica, también es fundamental para garantizar la entrega de beneficios colaterales que son esenciales para todos los aspectos del desarrollo sostenible. Aunque las SbN no son una panacea, jugarán un papel primordial en la construcción de un futuro mejor, más brillante, más seguro y más equitativo para todos.

Extraído de:

WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos).2018. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. París, UNESCO.

Los humedales construidos constituyen un sistema artificial de tratamiento de aguas de saneamiento, son sistemas poco profundos, estanques y canales (usualmente de menos de un metro de profundidad), que contienen plantas adaptadas a esas condiciones, las mismas actúan como filtros absorbiendo nutrientes e incorporándolos a su propia biomasa. El humedal funciona como un tratamiento secundario dentro del sistema de saneamiento integral. Dentro del mismo se dan procesos biológicos, físicos y químicos.

A pesar de constituir el humedal la componente principal del sistema de tratamiento será necesario algún sistema primario previo, (lagunas, cámaras) y en algún caso un sistema terciario posterior, correctamente dimensionados.

Debido al área que requieren en ciertos casos no es posible adaptarlos, se necesitan de 2 a 10 hectáreas por cada 3800 m³ de flujo diario aproximado.

La síntesis del informe presentado, fundamenta el objetivo **de Efluente Sanitario Cero** para el sistema de saneamiento de los desarrollos rur-urbanos del proyecto.

Este sistema evitaría sobrecargar la infraestructura gris de saneamiento de la Ciudad de Salto.

El agua proveniente de los humedales creados será reutilizada en el riego de áreas verdes y huertos frutales.

Se tendrán en cuenta las diferentes cuencas presentes en el área para el correcto dimensionamiento y diseño de los humedales de acuerdo a los agrupamientos urbanos que se tengan que conectar al o a los mismos.

Para los casos de áreas con poca densidad de ocupación donde no sea factible una conexión a los sistemas de humedales se implementarán sistemas de tratamiento modular con componentes impermeables gestionando los lodos con sistema barométrico interno los que se tratarán con microorganismos y se incorporarán a un sistema de compostaje a desarrollar dentro del área.

Agua Potable

El agua potable provendrá de la red existente o a través de perforaciones .

Energía eléctrica

El objetivo es la autosuficiencia de energía a través de un pool de energía fotovoltaica, paneles solares para el calentamiento de agua, y energía eólica.

Existe la posibilidad de generar biogás a través de la fermentación de la vegetación cosechada en el humedal, en el caso de usar especies adecuadas.

Gestión de residuos

El objetivo es residuo cero “0”, promoviendo una exhaustiva separación en origen y reciclaje de las diferentes fracciones, a través de gestores autorizados.

Se puede tomar como referencia una generación de 240 a 350 kg/hab/año.

La densidad varía entre 110 y 200 kg/m³ y la humedad entre 40 y 60% en peso.

La fracción orgánica (aproximadamente entre un 40% y 50 % en los residuos urbanos) se destinará a un área de compostaje en la zona dedicada a huerta.

El compostaje es un proceso de descomposición biológica, por vía aerobia, de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos urbanos en condiciones controladas. El material resultante del proceso, llamado compost, no es enteramente un abono aunque contiene nutrientes y oligoelementos, sino más bien un regenerador orgánico del terreno. Se aumenta el contenido de materia orgánica del suelo mejorando sus propiedades físico químicas.

El resto de las fracciones se pueden separar en:

Vidrio

Plástico

Papel y cartón

Metales

Inertes (restos de reparaciones domiciliarias, tierra, escorias y cenizas)

Otros

Peligrosos

Se organizaría la separación en origen estableciendo días predeterminados para la recogida de las diferentes fracciones.

Gestión de áreas verdes

Las áreas verdes estarán constituidas por parches estratégicos de monte citrícola, remanentes de cortinas forestales y pasturas.

Se propone un diseño de dichas áreas que prevea conectarlas a través de corredores que estarían forestados con especies nativas contribuyendo a la creación paulatina de un entorno biodiverso.

Retomando el informe que se menciona al principio, se citan la importancia del mantenimiento y mejora de la biodiversidad y su relación con las SbN.

La biodiversidad es relevante para las SbN de dos maneras:

En primer lugar, la biodiversidad tiene un papel funcional en las SbN que sustenta los procesos y funciones de los ecosistemas y, por lo tanto, la prestación de servicios ecosistémicos (Hooper et al., 2005). La biota del suelo, por ejemplo, constituye una comunidad viva importante en el sistema del suelo, que proporciona una amplia gama de servicios de suelo esenciales al estructurar la capacidad metabólica y las funciones del suelo (Van der Putten et al., 2004). Las reducciones en la biodiversidad del suelo tienden a asociarse con impactos negativos en el carbono orgánico del suelo, la humedad e infiltración y, por lo tanto, la escorrentía, erosión y recarga de aguas subterráneas (FAO, 2011b). Estos impactan de manera colectiva en la calidad del agua, especialmente en relación con las cargas de nutrientes y la sedimentación (FAO / GTIS, 2015a).

De manera similar, los bosques, pastizales y humedales en su estado natural tienden a ser más biodiversos, tienen diferentes perfiles hidrológicos y ofrecen mejores servicios ecosistémicos generales que en un estado gestionado o perturbado. La biodiversidad también mejora la resiliencia, o la capacidad de un sistema para recuperarse de las presiones externas, como las sequías o los errores de gestión (Fischer et al., 2006).

En segundo lugar, la biodiversidad es relevante para las SbN en el sentido de lograr los objetivos de “conservación” de la biodiversidad, independientemente de su papel funcional con respecto al agua. Dado que las SbN se basan en mejorar el alcance, la condición o la salud de los ecosistemas, por regla general tienden a ayudar a conservar la biodiversidad como beneficio colateral significativo. Sin embargo, este no siempre es

el caso. Por ejemplo, el uso de un humedal natural existente para hacer frente al exceso de cargas de nutrientes, indudablemente cambiaría su carácter ecológico y, en consecuencia, la biodiversidad que sustenta. El que esto deba hacerse dependerá de la capacidad de carga potencial del humedal, los posibles puntos de inflexión del ecosistema y las características y usos deseados del humedal (WWAP, 2017).

No se recomienda el uso de humedales naturales para integrarlos a sistemas de saneamiento rur-urbanos.

Zonas de pastos ribereños y árboles amortiguadores a lo largo de los ríos y bordes de los lagos son un enfoque común y rentable para reducir la escorrentía de nutrientes y sedimentos de las tierras agrícolas a los ecosistemas acuáticos. Estas áreas con vegetación tienen sistemas de raíces bien desarrollados, capas superficiales orgánicas y vegetación del sotobosque que sirven como filtros físicos y biológicos para el agua de escorrentía y los sedimentos que pueden estar cargados de nutrientes y otros agroquímicos.

Los bordes de los campos y las franjas amortiguadoras, que son franjas con vegetación en los campos agrícolas, pueden ayudar a reducir la contaminación del agua de las tierras agrícolas al inmovilizar el transporte de sedimentos y nutrientes en la escorrentía terrestre y aumentar la infiltración para minimizar el volumen de escorrentía eventualmente llevado a los cursos de agua.

Los tramos fluviales de vegetación (franjas húmedas de amortiguación y otros tipos de zonas húmedas) son canales de drenaje que permanecen bajo la cubierta vegetal donde la escorrentía transportada desde los campos se filtra de sedimentos, nutrientes y otros agroquímicos, a través del contacto físico con la vegetación, el efecto filtrante del subsuelo y el suelo subyacente en el canal.

Este entramado de áreas vegetación de diferentes tipos que constituiría el “Parque”, del proyecto, el mismo será manejado a partir del centro de capacitación y centro ecuestre.

Se plantea el control de la vegetación a través del uso de una majada cuya dotación se adecuará al remanente de pasturas naturales, así como también de los equinos pertenecientes al centro ecuestre-equinoterapia.

La majada se manejaría en pastoreo rotativo teniendo como base los principios del pastoreo racional Voisin, usando red o alambrado eléctrico para conformar las parcelas a pastorear diariamente.

“El Pastoreo Racional Voisin está basado en la tecnología más eficiente, más moderna y más económica para producción animal sobre la base del pasto, las Leyes, Principios, y Teorías de las Ciencia Básicas y Aplicadas y las Leyes Universales del Pastoreo Racional Anunciadas por el Dr. Andree Voisin con la finalidad de maximizar la captación de energía solar, que es su principal insumo, transformándola en utilidades a través del pasto y del organismo animal respetando su bienestar y buscando siempre la mayor eficiencia productiva, acorde a los patrones de calidad para una producción orgánica y sustentable, es decir agroecológica.” Ing Carlos E Fernandez Ridano, Ing Ignacio Corominas

Como se mencionó, el “Parque” del proyecto servirá como soporte para el desarrollo de diferentes actividades que aprovecharán outputs del funcionamiento de los centros urbanos (efluentes, residuos), generando agua para riego y fertilizantes para generar biodiversidad, fruta, productos hortícolas, carne, y esparcimiento (zonas parqueizadas) para los usuarios y pobladores de las diferentes unidades rur-urbanas.

No se descarta la utilización estratégica de algunas de las cuencas presentes en el área para la creación de un lago artificial asociado a vegetación ribereña nativa, con el objetivo de siembra de peces con valor alimenticio.

Las actividades mencionadas estarán ordenadas por un programa de capacitación cerrando de esta forma un abordaje de la gestión con múltiples beneficios para un grupo diverso de sectores sociales.

8. CONCLUSIONES

El emprendimiento 'El Milagro' proyectado en los padrones rurales Nº 12.462, 12.463 y 2.220 involucra un área total de aproximadamente 568 háts en el departamento de Salto. El polígono se sitúa en una zona de Suelo Rural Productivo, existiendo una franja de territorio categorizado como Rural Potencialmente Transformable a Suelo Categoría Suburbana para Usos Agroindustriales y Logísticos, según las directrices Microrregionales de Salto. En gran parte del predio existen plantaciones cítricas, no identificándose relictos de vegetación prioritaria.

El proyecto propone la creación de un conglomerado turístico y de servicios, implementando una zonificación en zonas de diferentes características: Rural, Residencial, Estudiantil, Oficinas, Chacras, Hotelería, zonas de esparcimiento

Este emprendimiento requiere un cambio regulatorio para viabilizarlo (revisión parcial del ordenamiento territorial vigente), el cual se considera compatible con los objetivos de desarrollo sustentable y de apoyo a la economía local planteados a nivel departamental. La transformación requerida es de un sector de suelo rural a sub-urbano.

El desarrollo urbanístico proyectado contempla intervenciones que no interfieren con la vocación paisajística y patrimonial de la zona, conservando de esta manera el atractivo del entorno.

Las medidas de gestión propuestas en este documento se consideran adecuadas para prevenir y/o minimizar los efectos ambientales posibles sobre el medio en el caso de la implementación del emprendimiento, no detectándose impactos ambientales negativos significativos a largo plazo.

9. EQUIPO TÉCNICO

Coordinador: Ing. Agr. Oscar Caputi

Ing. Agr. Tomás Torres

Ing. Agrim. Daniel Sztern

Lic. Geól. Alejandro Schipilov

Lic. Biól. Juan Pablo Riñón

Ing. Quím. Gonzalo Palomas

Lic. Ec. Diego Sztern

Consultor externo: Arq. Diego Capandeguy PhD

ANEXOS

Relevamiento Aerofotogramétrico, Geología e Hidrogeología.

Proyecto Naranjales

Relevamiento Aerofotogramétrico, Geología e Hidrogeología

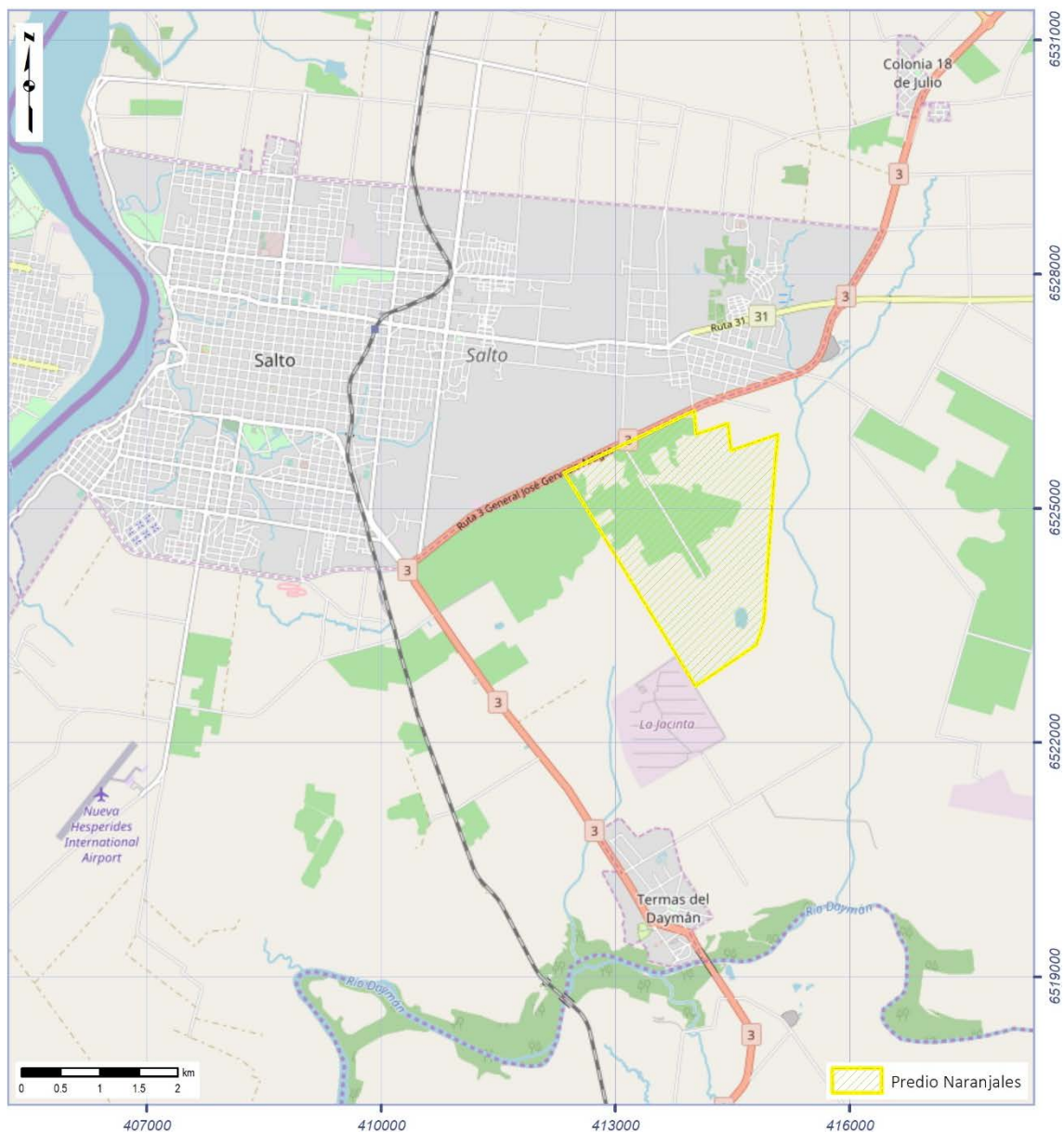
*Padrones 12462, 12463 y 2220 - 3ra. Sección Catastral
Dpto. de Salto*

Junio del 2018

Relevamiento Aerofotogramétrico, Geología e Hidrogeología

Proyecto Naranjales – Salto

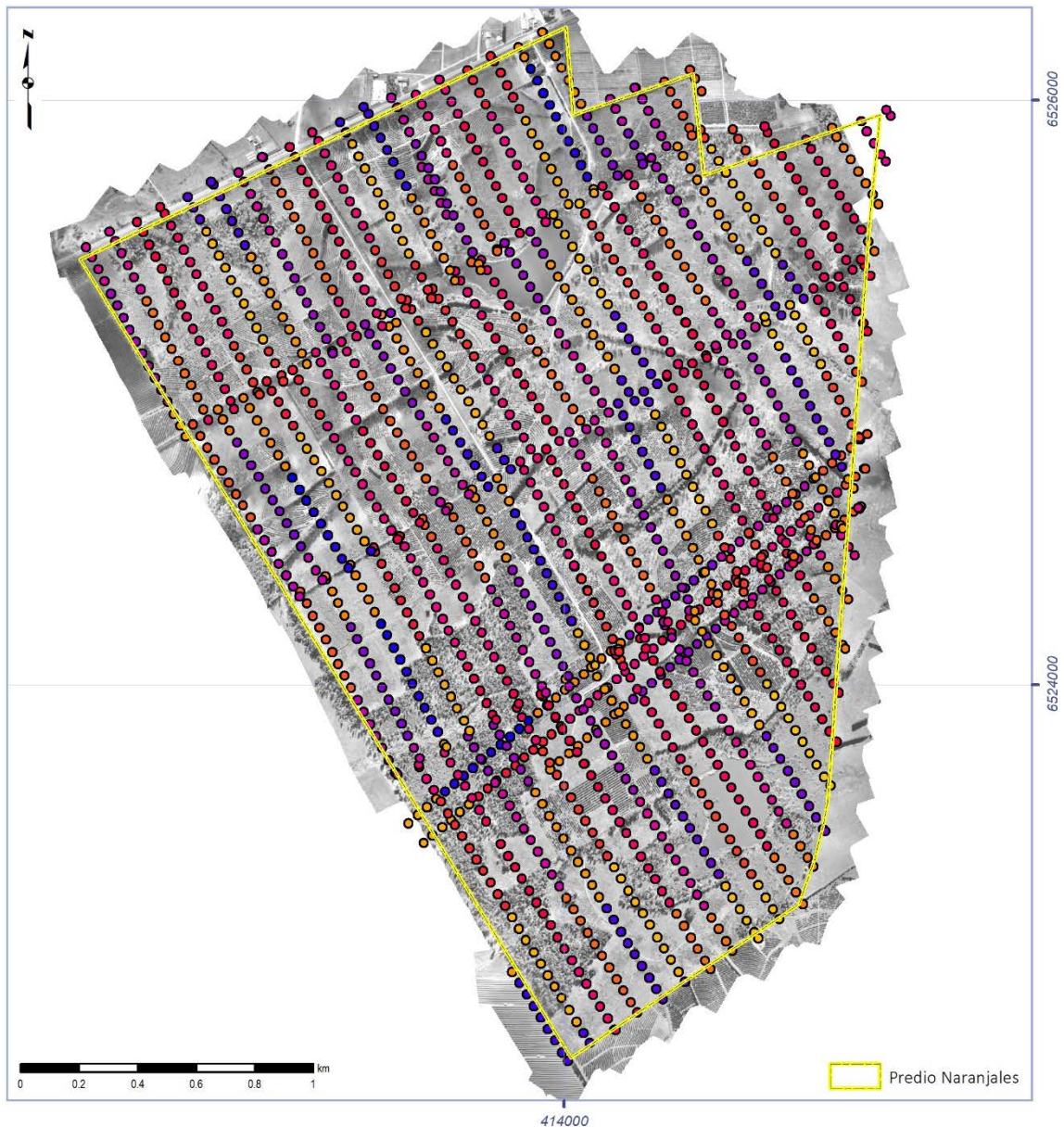
Este informe expone los resultados del relevamiento aerofotogramétrico, contexto geológico regional y local enfocado al aprovechamiento de los materiales del subsuelo como áridos para la construcción, prospección de agua subterránea y procedimientos necesarios para la construcción de una perforación de alumbramiento de aguas termales en los padrones 12462, 12463 y 2220 de la 3ra. S. Catastral del Dpto. de Salto, al Sureste de la ciudad homónima.



Localización del predio relevado.

Relevamiento Aerofotogramétrico

El día jueves 8 de junio se ejecutó un relevamiento grillado mediante un drone DJI MAVIC PRO a 190 metros de altura con una cámara FC220, tomándose 1425 imágenes con una resolución de 12MPx.

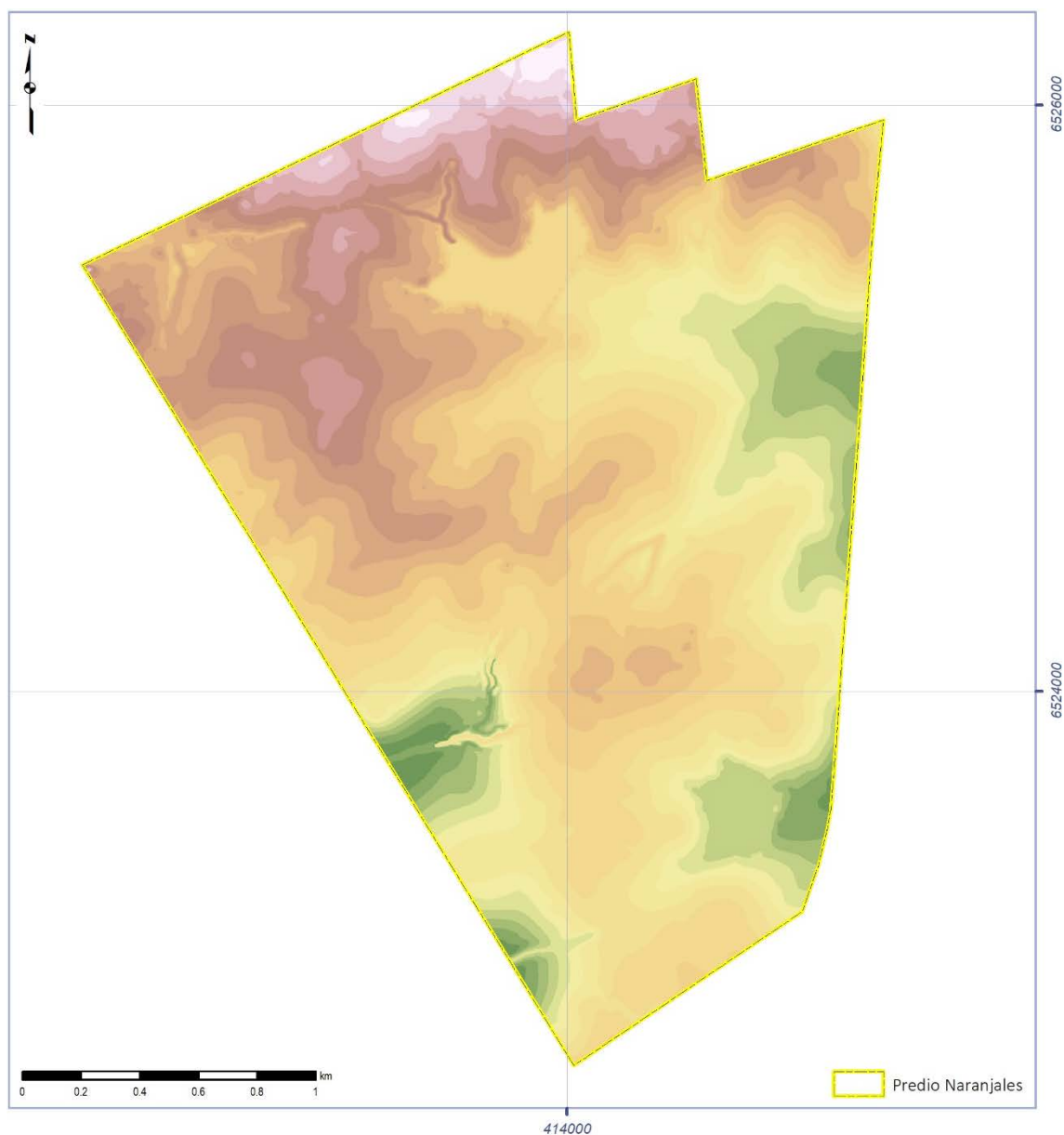


Fotografías relevadas para modelar topografía y ortomosaico.

El modelo digital del terreno elaborado tuvo el equivalente de 1.13 puntos/m². El proceso para obtener las curvas de nivel del terreno fue complejo debido al grado de intervención del predio (plantaciones de cítricos, cortinas forestales, etc.), e incluyó:

- Digitalización de 6700 puntos en el predio, incluyendo los vecinos inmediatos, sobre terreno natural (sin vegetación de porte);
- Interpolación de las cotas obtenidas mediante el DEM a los 6700 puntos digitalizados;
- Digitalización de vías de drenaje sobre fotografías del año 1967 (Nro. 53-063 a escala 1/20.000, georeferenciada) aprovechando la menor intervención del predio;
- Digitalización de los tajamares o presas dentro del predio;
- Interpolación de un nuevo modelo digital del terreno utilizando los 6700 puntos con cotas conocidas, las vías de drenaje, los lagos y el perímetro del predio;
- Construcción de curvas de nivel;

g) Corrección de las curvas de nivel.



Modelo digital del terreno interpolado.

El ortomosaico resultante posee una resolución nativa de 5.6 cm/px (43656 x 54957 px). La salida gráfica se resampleó a 15 cm/px para mantener el tamaño del GeoTIFF resultante menor a 4 Gigabytes.



Resolución nativa (construcciones).

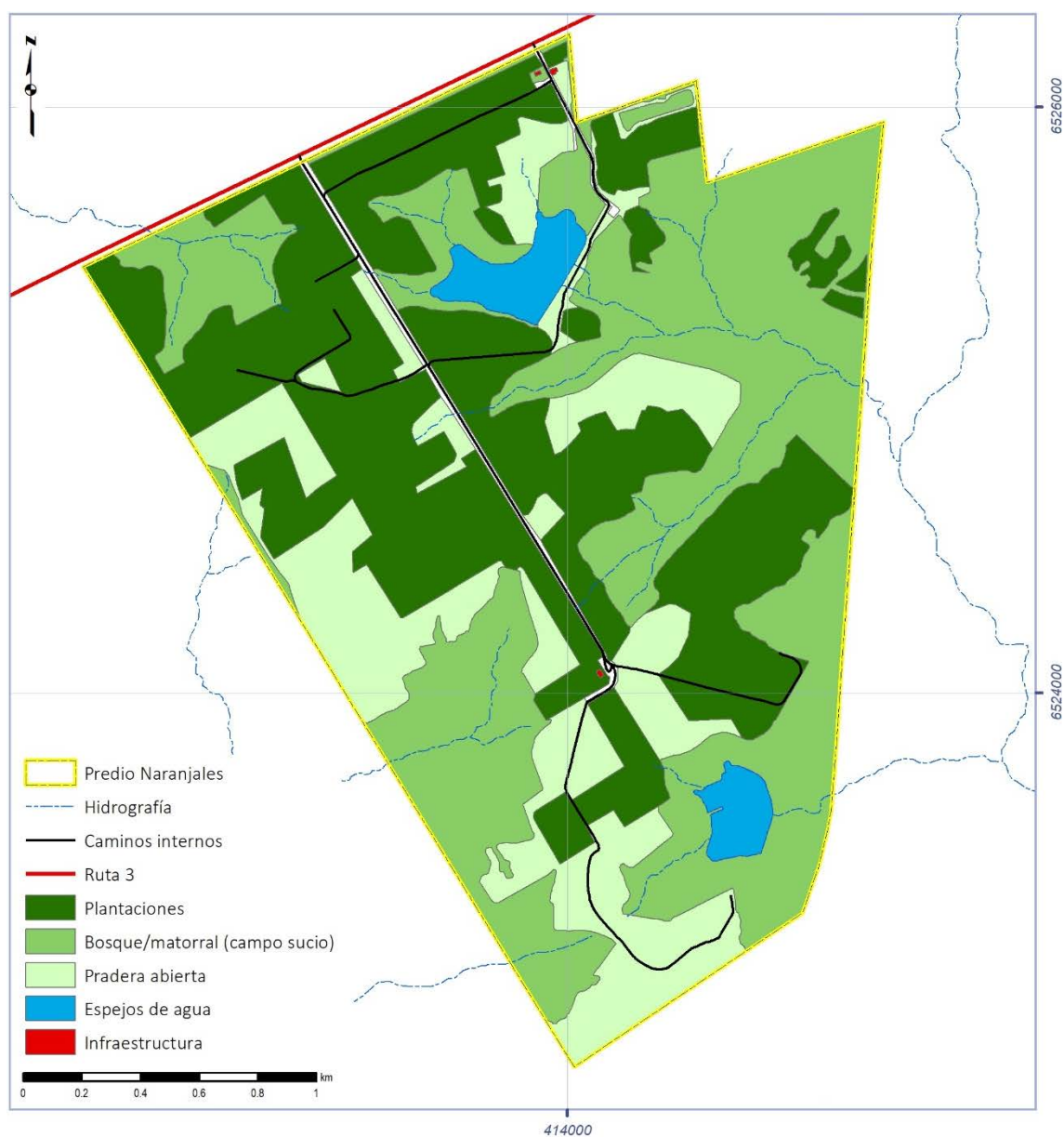


Ortomosaico georreferenciado resultante de la combinación de 1425 imágenes.

A partir del ortomosaico se interpretaron 5 unidades de uso del territorio:

Unidad	Área (há)	%
<i>Bosque/matorral (campo sucio)</i>	225.6372	39.7
<i>Plantaciones</i>	206.9090	36.4
<i>Pradera abierta</i>	113.5548	20.0
<i>Espejos de agua</i>	15.6392	2.8
<i>Infraestructura</i>	0.1134	0.0

Restando un 1.1% del territorio (6.26há) de áreas conexas a la infraestructura o fajas de caminos. El resultado gráfico de la cartografía de unidades de uso del territorio se muestra en la figura siguiente, adjuntándose a este documento en formato A3.



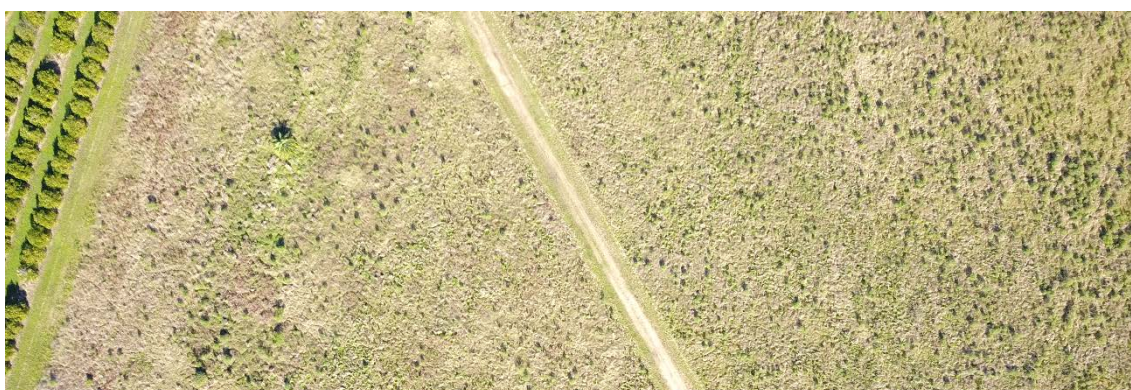
Usos del territorio interpretados.



Bosque, matorral (campo sucio).



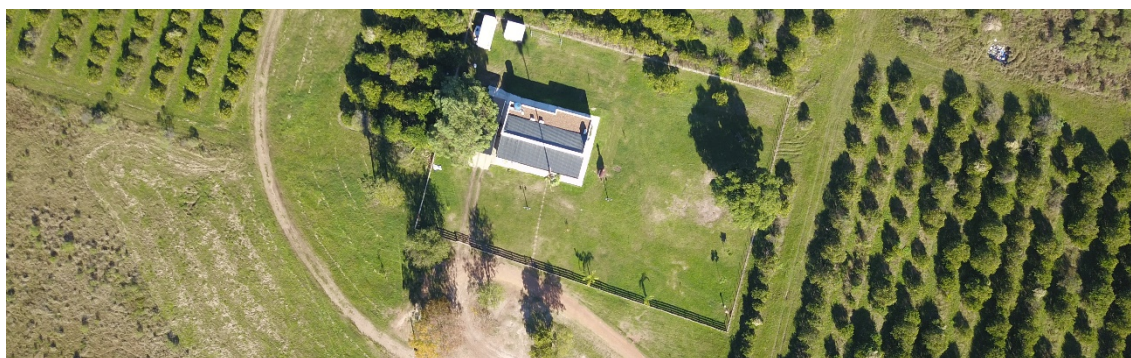
Plantaciones de cítricos.



Pradera abierta.



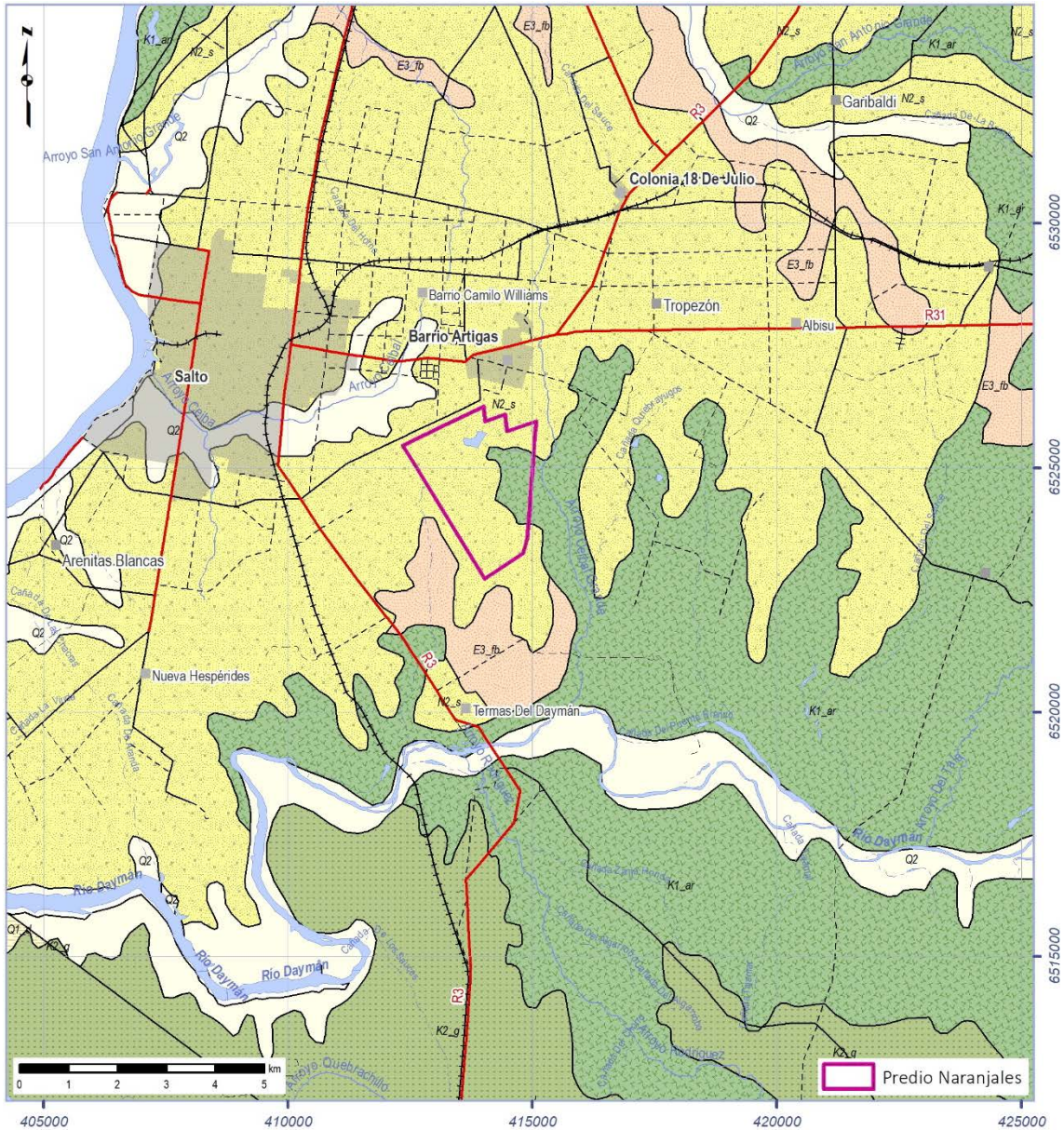
Espejos de agua.



Infraestructura.

Contexto Geológico Local

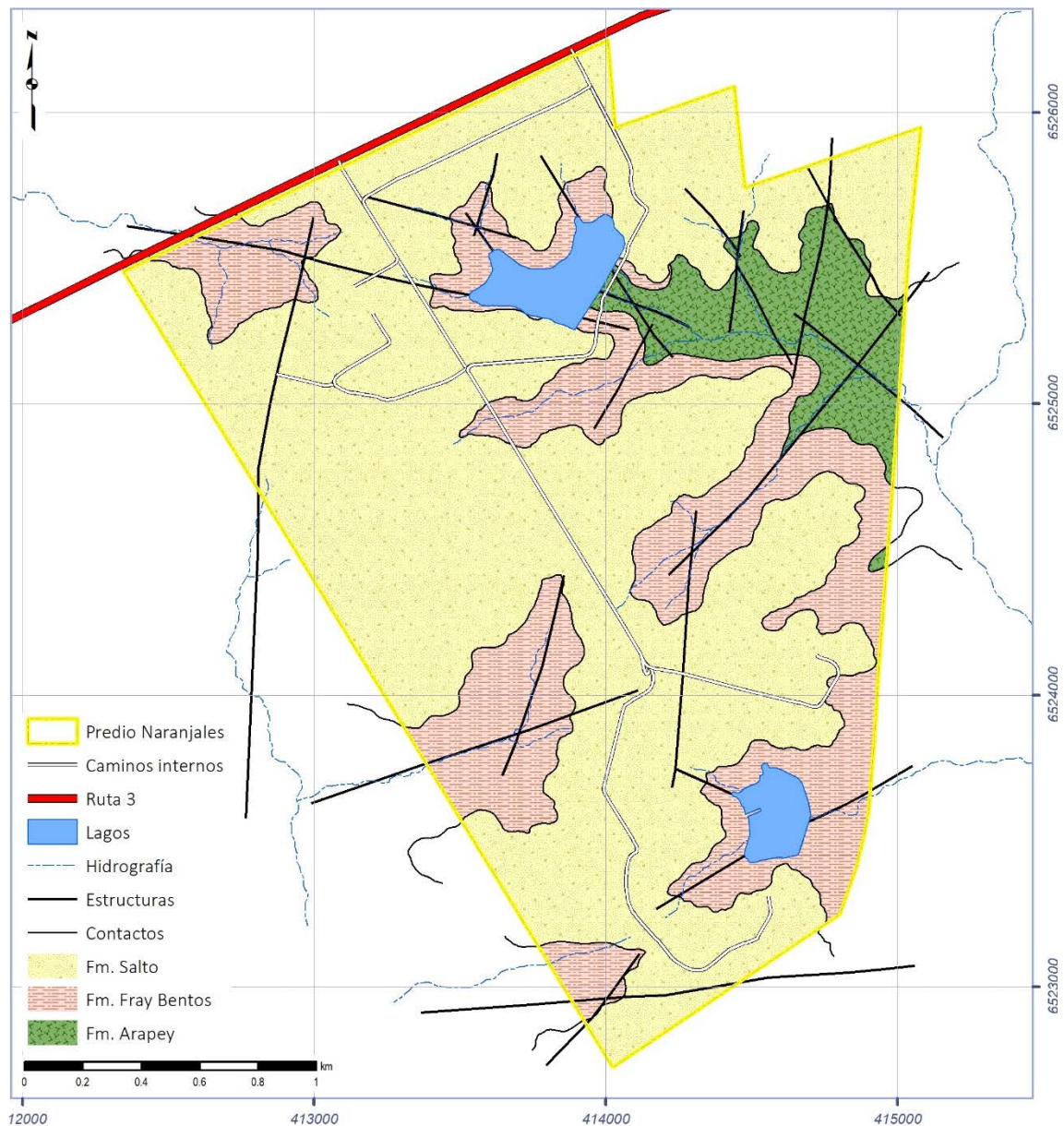
La carta geológica que expone la Dirección Nacional de Minería y Geología en su página web muestra la composición del subsuelo en la región donde se inscribe el predio en análisis.



Geología regional (DINAMIGE).

Tal como se aprecia, una enorme mayoría del subsuelo es de composición sedimentaria correspondiente a la Fm. Salto (arenas, arenas gravillosas) apoyada sobre la Fm. Fray Bentos (Sur y Suroeste) o sobre la Fm. Arapey (Este).

A mayor detalle se puede apreciar que salvo en el extremo Noreste, la formación Fray Bentos se localiza entre los sedimentos de la Fm. Salto y los derrames basálticos de la Formación Arapey. En la figura de la página siguiente se muestra la geología de detalle especialmente interpretada para este proyecto, a partir de las fotografías aéreas a escala 1/20.000 del año 1967 (misión CONEAT) Nro. 53-063 y sus pares estereoscópicos.

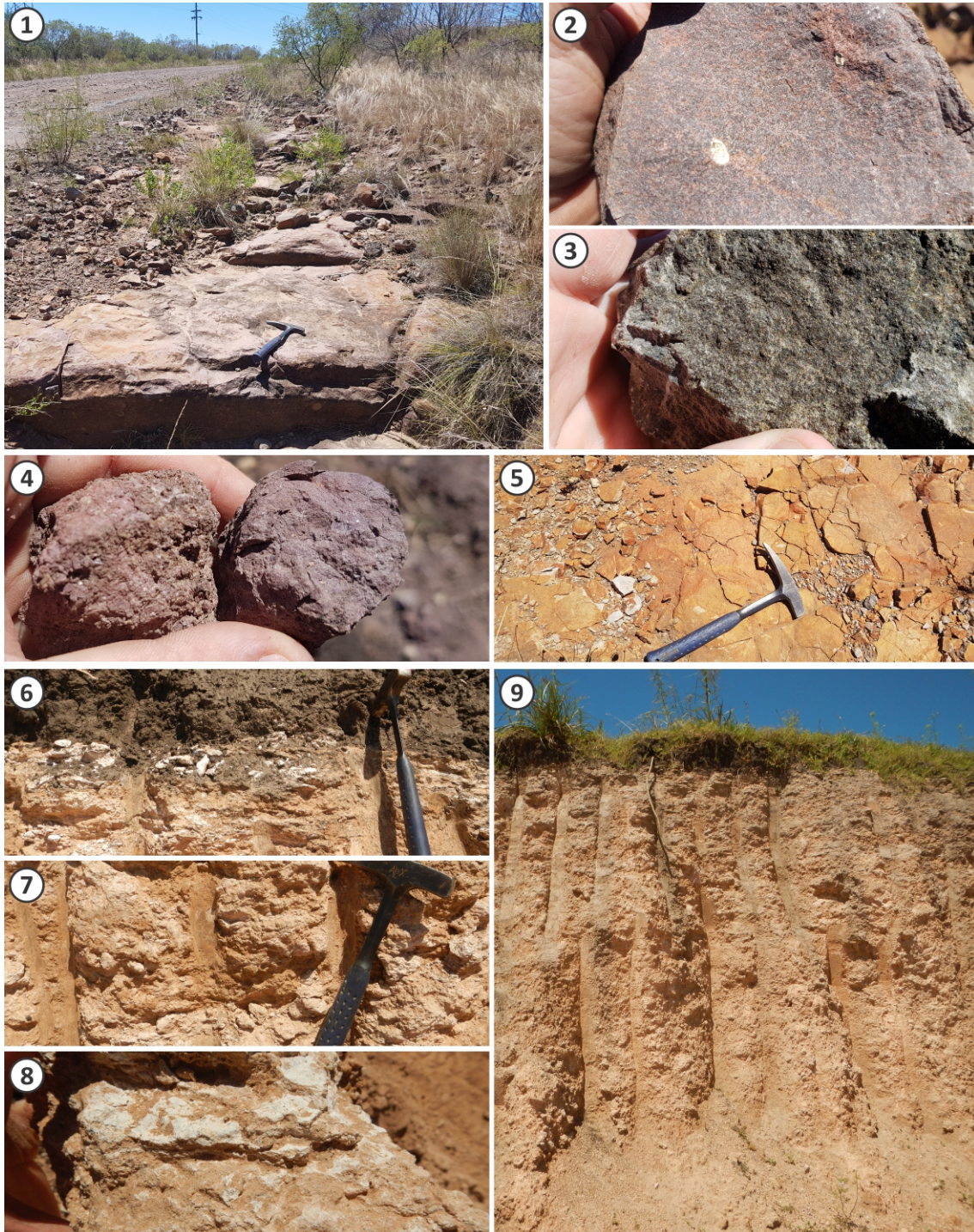


Geología de detalle de "Los Naranjales".

La **Formación Arapey** está compuesta por una sucesión de derrames basálticos de edad Cretácico Inferior – Jurásico Superior (135 ± 2 millones de años). Se trata de rocas ígneas extrusivas compuestas por partes iguales de piroxeno y plagioclasa, grano fino y que suelen desarrollar una diferenciación horizontal debido a sus propiedades reológicas o desgasificación. En el nivel inferior aparece un nivel lajoso resultante de acumulaciones laminares de vidrio celadonítico paralelos a la base del derrame; en la zona central un nivel masivo con disyunción columnar y en el tope un nivel vesicular con miríadas de burbujas donde pueden cristalizar minerales secundarios de baja temperatura (calcita, ceolitas, calcedonia).

La **Formación Fray Bentos** agrupa una asociación relativamente homogénea de limos arenosos muy finos con abundante cemento carbonático y un característico color rosado-anaranjado, compactos, litificados, con bajas permeabilidades verticales de edad Oligocena (35 ± 5 Ma).

Finalmente y ocupando posiciones cuspidales, la **Formación Salto** incluye tres términos que de base a tope son: a) lutitas (arcillas) arenosas verdes en la base; b) un potente paquete de areniscas, areniscas gravilosas, bancos gravilosos con intercalaciones lenticulares de niveles arcillosos verde oliva claros; y c) en el tope un nivel homogéneo de pelitas marrones más o menos arenosas con concreciones de carbonato de calcio dispersas. En el nivel intermedio arenoso son comunes fenómenos de silicificación de potencia – o espesor – variable con geometría tabular o lenticular.



1: Afloramiento de basaltos masivos. 2 y 3: Texturas masivas de derrames basálticos. 4: Textura de nivel vesicular.

5: Fracturación subhorizontal del nivel lajoso basal de las coladas de la Fm. Arapey. 6: Interfase suelo-Fm. Fray Bentos. 7 y 8: Detalle de los limos de la Fm. Fray Bentos. 9: Perfil en los limos calcáreos.

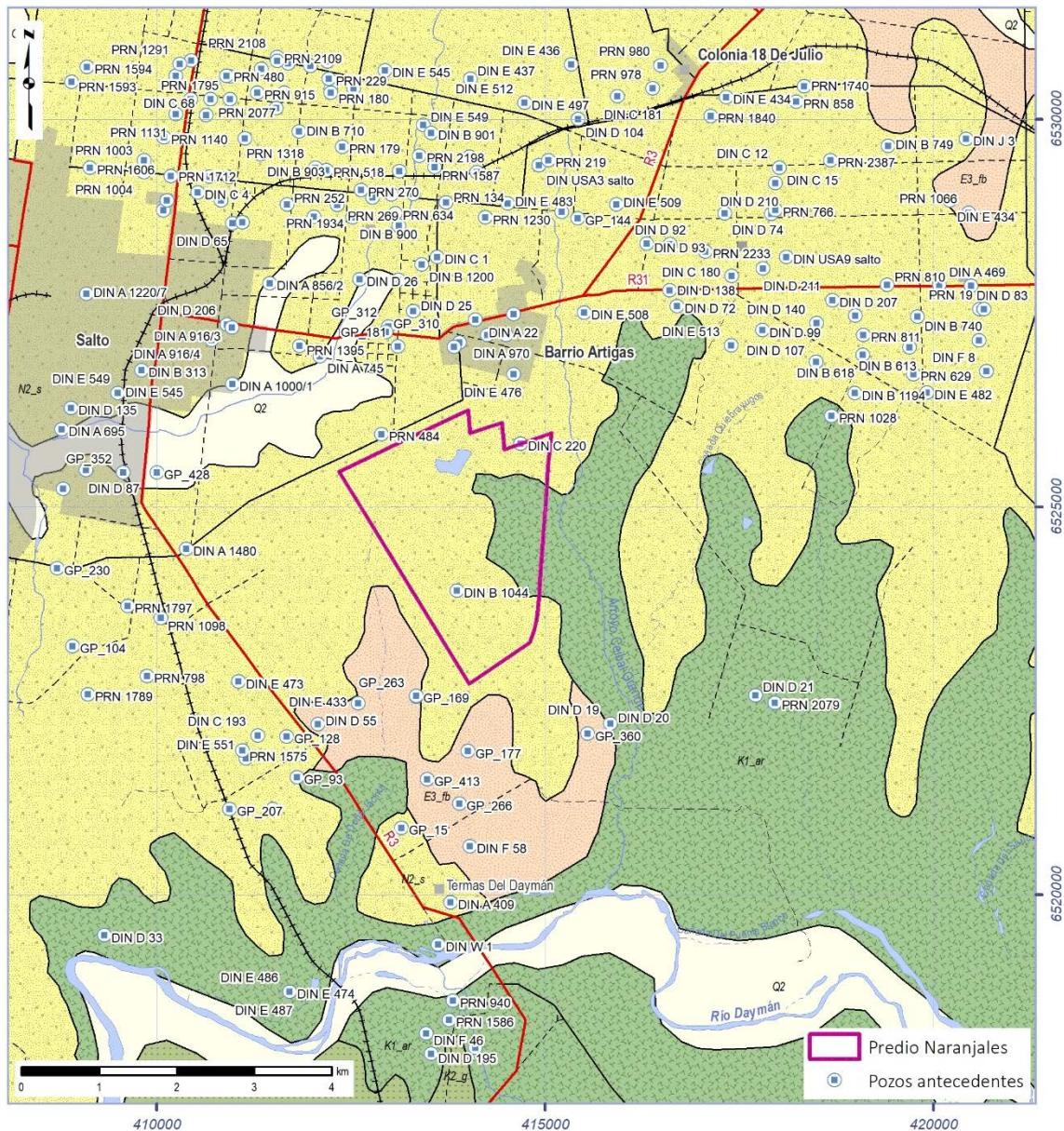


1, 2 y 3: Afloramientos de areniscas cementadas de la Fm. Salto. Las oquedades remanentes de la pérdida de clastos cuarzosos (calcedonia, ágata) son las características como las acumulaciones de gravilla (foto 1). 4: Estratificación cruzada en la Fm. Salto. 5: Areniscas gravillosas cementadas. 6: Conglomerados de matriz areno-arcillosa de color gris oliva de la base de la Fm. Salto. 7: Areniscas cementadas con limonita. 8: Areniscas limo-arcillosas con concreciones de carbonato de calcio edáfica del tope de la Fm. Salto. 9: Areniscas cementadas pervasivamente con sílice que ocurren en niveles lenticulares dentro de la Fm. Salto.

Hidrogeología y Prospección de Agua Subterránea

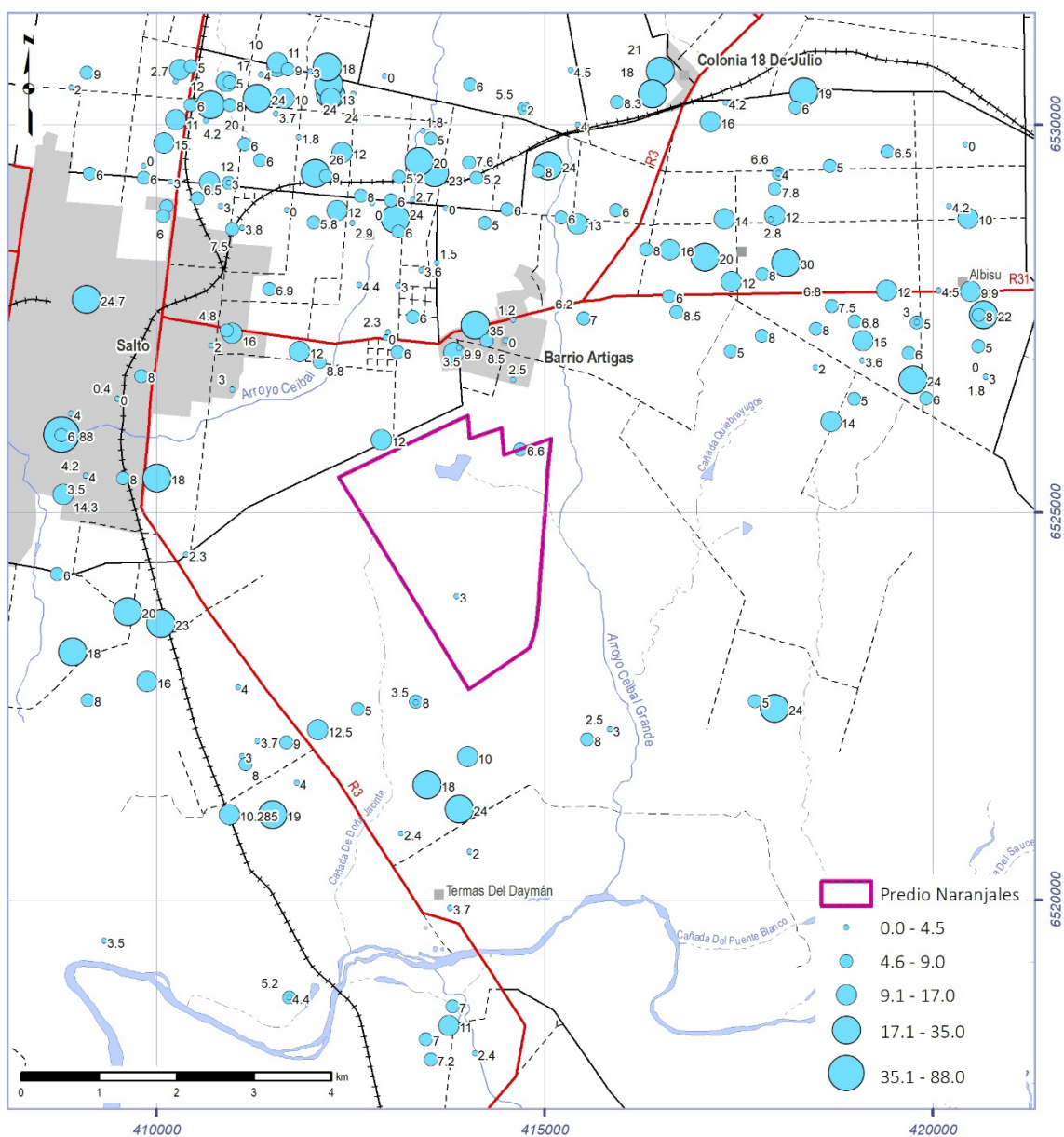
El agua subterránea como recurso en cantidad y calidad puede localizarse en cualquiera de las tres unidades que conforman el subsuelo en el predio (y región inmediata). La Fm. Salto alojaría acuíferos someros de baja productividad dada su posición topográfica cuspidal a lo largo de los interfluvios. Aunque la Fm. Fray Bentos es considerada un acuitardo, en el litoral Oeste y fundamentalmente en su tercio inferior, puede brindar caudales aceptables para uso poco intensivo. Por otra parte, los basaltos de la Fm. Arapey se comportan como un medio fracturado, siendo capaces de ofrecer perforaciones de elevados caudales.

El objetivo de este capítulo es evaluar los antecedentes regionales para conocer las alternativas de abastecimiento de agua subterránea del proyecto “Naranjales” a partir de perforaciones.

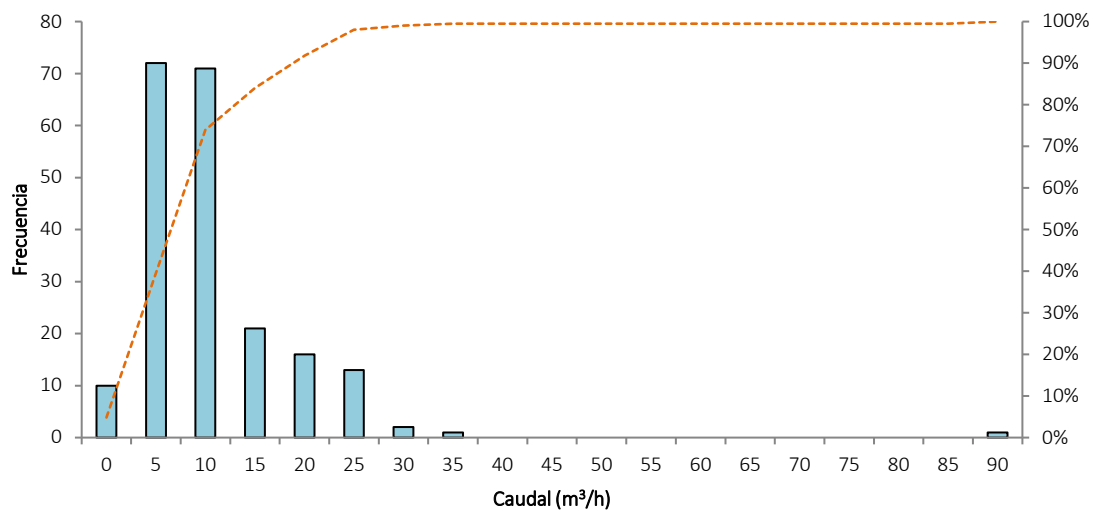


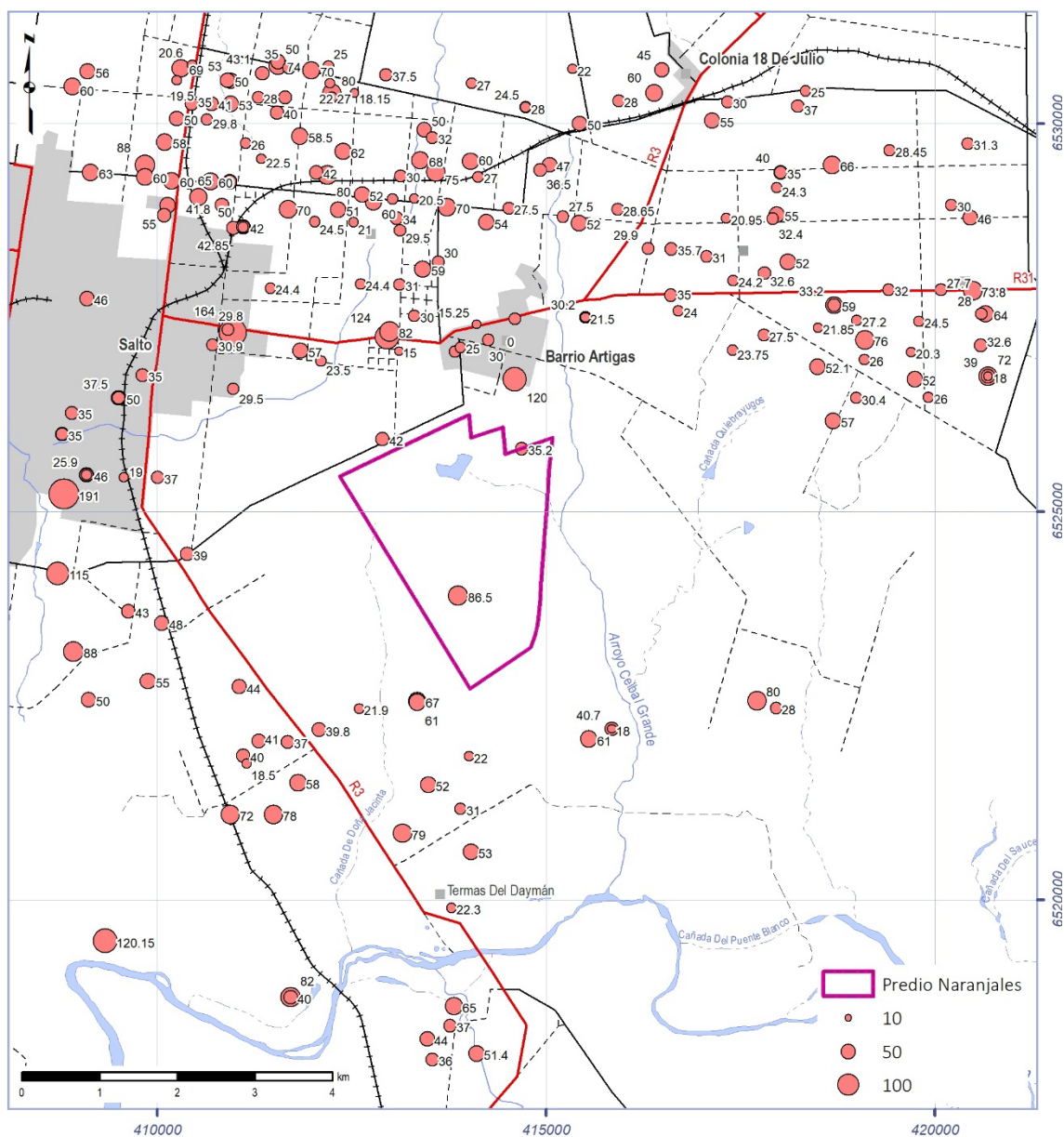
Perforaciones consideradas en el análisis de antecedentes.

Se han descartado – en esta oportunidad – las perforaciones infrabasálticas que alcanza el Sistema Acuífero Guaraní (termales).

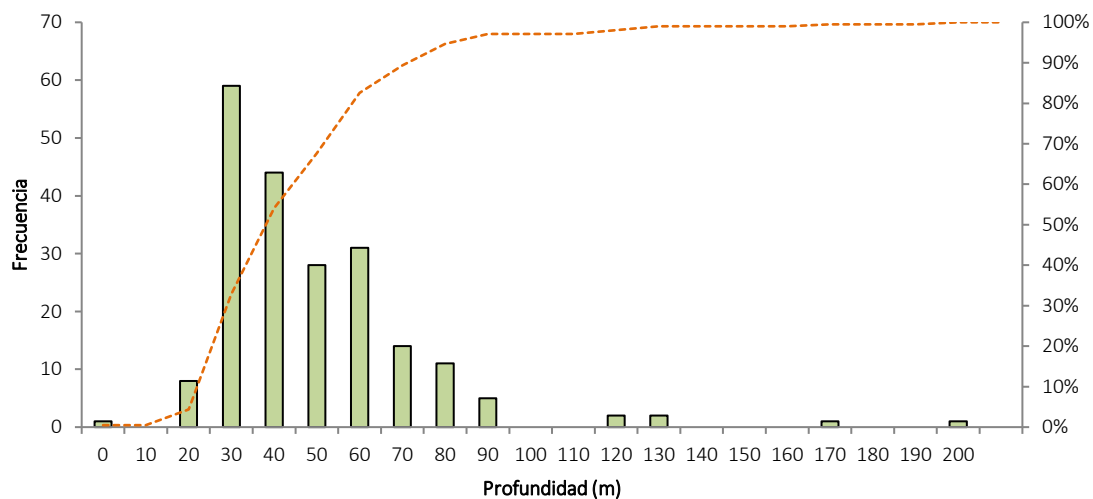


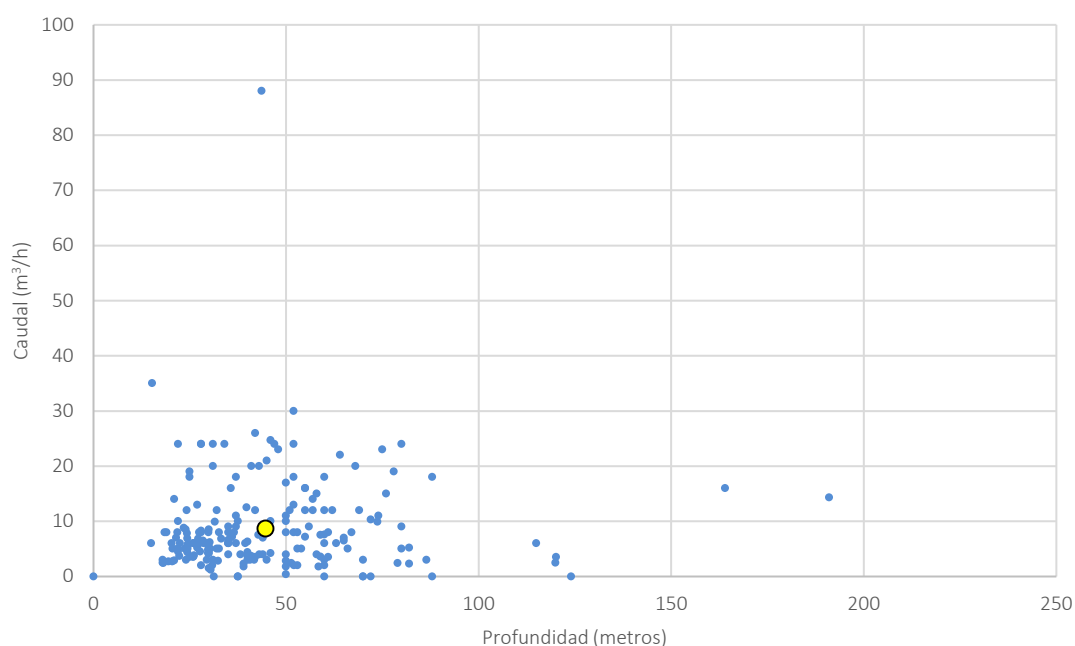
Caudales (m^3/h).





Profundidades (metros).





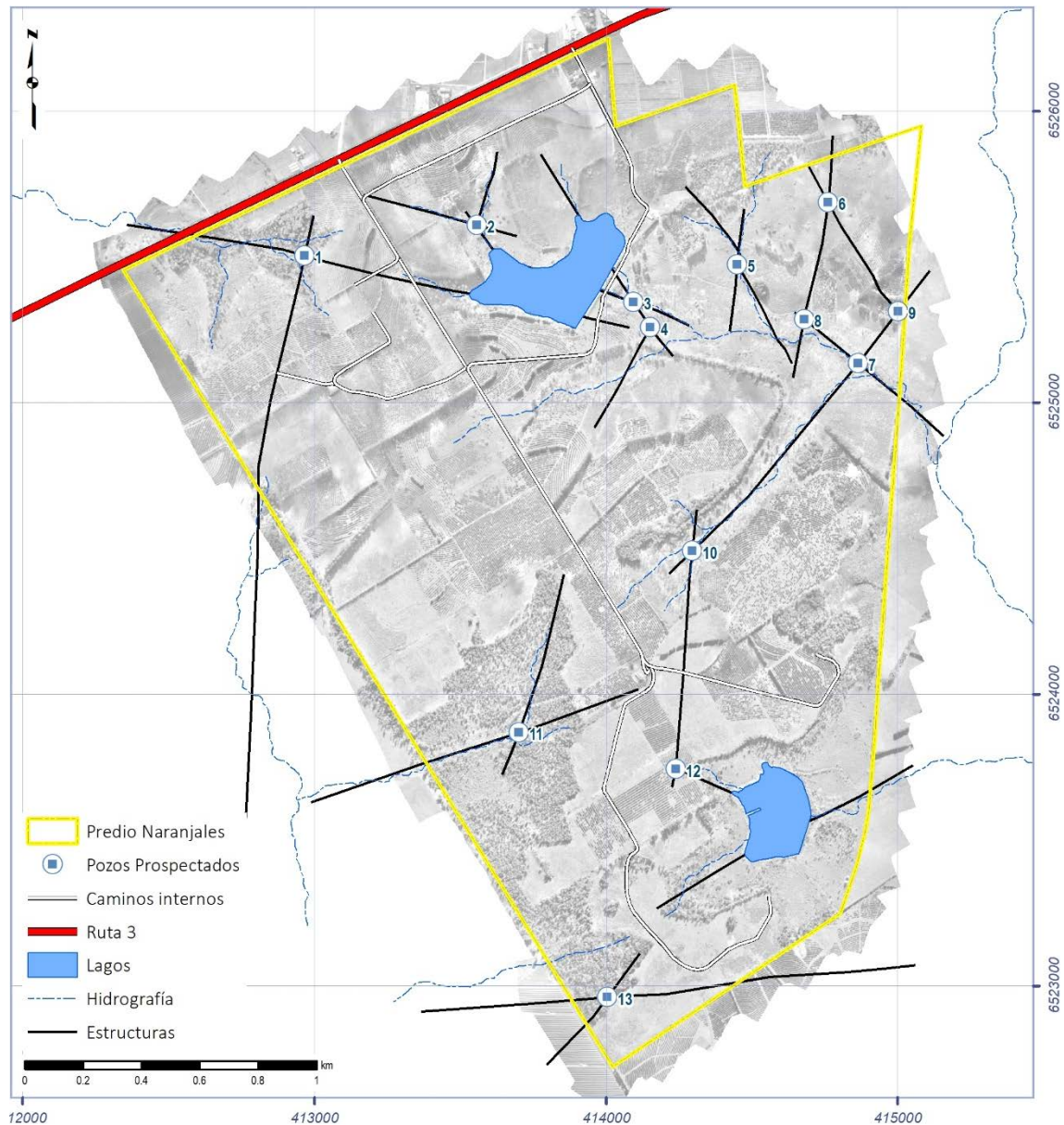
Los valores medios de las 207 perforaciones consultadas son:

- Profundidad: 42.1 ± 16.8 m
- Caudal: 8.57 ± 6.21 m³/h

Existen alternativas certeras de abastecer con agua subterránea los requerimientos del proyecto, para lo cual sería recomendable ejecutar perforaciones a lo largo de las trazas de los lineamientos rígidos (estructuras, fallas) y especialmente en sus intersecciones. Los lineamientos interpretados se han cartografiado en la carta geológica de detalle que ya se expuso en este documento y en adjuntos.

Las profundidades recomendadas a perforar serían algo superiores a la media ($\bar{x} + 2\sigma$ como mínimo), equivalentes a unos 75-76 metros. Esto permitiría lograr caudales del orden 4000 a 10000 litros/hora.

<i>Perforación</i>	UTMx	UTMy	Z
1	412967 m	6525503 m	126.8 m
2	413557 m	6525608 m	131.6 m
3	414095 m	6525344 m	114.8 m
4	414152 m	6525257 m	113.6 m
5	414450 m	6525472 m	114.0 m
6	414761 m	6525686 m	124.5 m
7	414865 m	6525134 m	104.1 m
8	414679 m	6525285 m	107.5 m
9	415002 m	6525312 m	111.4 m
10	414295 m	6524490 m	118.2 m
11	413701 m	6523868 m	103.9 m
12	414239 m	6523742 m	116.4 m
13	414004 m	6522959 m	111.6 m



Localización prevista de nuevas perforaciones.

Alumbramiento de Aguas Termales

Las aguas termales del litoral Noroeste uruguayo se alojan en el denominado “Sistema Acuífero Guaraní” (SAG), y según los antecedentes manejados (Montaño & Collazo, 1997¹; Bossi & Schipilov, 1998²; Oleaga & De los Santos, 2002³, Montaño, 2003) indican los valores que se exponen a continuación, y que pueden ser considerados como muy probables en una perforación a ejecutar en la zona del proyecto “Naranjales”.

Las areniscas eólicas de las formaciones Rivera y Cuchilla Ombú constituyen los mejores reservorios de

¹ Montaño, J. & P. Collazo (1997). Hidrogeoquímica del Sistema Acuífero Guaraní. *Actas del II Congreso Uruguayo de Geología*. 395 – 400, Punta del Este, Uruguay.

² Bossi, J. & A. Schipilov (1998). Grupo Arapey: basaltos confinantes del acuífero Guaraní en Uruguay. *Agrociencia* **vii-1** 12-25, Fac. Agronomía, Montevideo.

³ Oleaga, A. & J. De los Santos (2002). Nuevo análisis para la determinación de parámetros hidráulicos en pozos del acuífero Guaraní (Uruguay). *Congreso argentino de hidrogeología*, 91-100, Rosario, Argentina.

agua subterránea en el SAG, con porosidad media del 17% y una conductividad hidráulica comprendida entre 0.2 y 4.6 metros por día. Estas areniscas presentan una muy buena madurez composicional y textural. Los reservorios instalados en las formaciones Tacuarembó y Buena Vista, de origen fluvial y esporádicamente fluvio lacustrino son afectados por el contenido de arcillas, localmente elevado, que lleva la porosidad media a valores del 16% pero con conductividades hidráulicas tan bajas como 0.01 a 1.0 m/día (Araújo *et al.*, 1995)⁴.

Los valores de transmisividad manejados por los autores arriba citados, indican cifras del orden de los 150m²/día para las areniscas eólicas (Rivera y Cuchilla Ombú) y 25m²/día para la formación Tacuarembó. Los caudales específicos para esas unidades geológicas son de 3m³/h/m (Rivera y Cuchilla Ombú) y 0.8m³/h/m para Tacuarembó.

En la ciudad de Artigas, para el acuífero superior en conjunto, se obtuvieron datos de 360m²/día de transmisividad y 1.27m/día para la conductividad hidráulica. Montaña *et al.* (1998)⁵ indican para la zona aflorante valores de 15% de porosidad eficaz media, un espesor medio de 100 metros y un área de exposición de 3700km². En la zona confinada el coeficiente de almacenamiento es de 1x10⁻⁴ con un espesor medio de 200 metros y una superficie de 38000km². De esta manera, resulta un volumen almacenado en el Uruguay de 5x10¹⁰ m³ para el área aflorante y de 8x10⁸ m³ para la zona confinada, totalizando 5.08x10¹⁰ m³ de reserva.

La correlación entre la temperatura y la profundidad alcanzada por la perforación obedece la siguiente ecuación:

$$T (^{\circ}\text{C}) = 1^{\circ}\text{C}/36.5\text{m} * \text{espesor}(\text{m}) + 20.2 ^{\circ}\text{C}$$

A modo de ejemplo, los datos más relevantes de las perforaciones vecinas son:

Ubicación	Qs (m ³ /h)	z (m)	P (m)	T (°C)
Daymán	134	19	1400	46
Hotel Quiroga	230	63	1295	44.5
OSE Salto	90	46	1370	48
Club Remeros	135	12	1326	46.5
San Nicanor	120	63	1104	44
Termas V. Zorrasquín	150	34	1142	44
Termas Las Vertientes	300	35	1178	44

“Qs” es el caudal de surgencia en metros cúbicos por hora. “z” es la cota de la boca de la perforación en metros. “P” es la profundidad de la perforación en metros. “T” es la temperatura del agua erogada en la boca de la perforación, en grados centígrados.

Los niveles estáticos acotados (NEa) para cada una de las perforaciones, así como la altura del nivel piezométrico sobre el nivel del suelo (NPsns) al momento del registro de la tabla precedente serían:

⁴ Araújo, L. M., França, A. B., Potier, P. E. (1995). Arcabouço Hidrogeológico do Aquífero Gigante do Mercosul (Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai): Formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Taquarembó. In: 1º Mercosul De Águas Subterráneas. Anais... Curitiba, ABAS, 110-120 p. 1995.

⁵ Montaña, J.; Tujchneider, O.; Auge, M.; Fili, M.; Paris, M.; D’Elia, M.; Pérez, M.; Nagy, M; Collazo, P. & P. Decoud (1998). Sistema Acuífero Guarní – Acuíferos regionales en América Latina. Capítulo Argentino Uruguayo. Centro de Publicaciones, Secretaría de Extensión Nacional del Litoral, Santa Fé, Argentina, 217pp.

Ubicación	NEa	NPsns(m)
Daymán	32.4	13.4
Hotel Quiroga	86.0	13.0
OSE Salto	55.0	9.0
Club Remeros	25.5	13.5
San Nicanor	75.0	12.0
Termas V. Zorrasquín	49.0	15.0
Termas Las Vertientes	65.0	30.0

La hidroquímica del SAG en el área confinada, y específicamente en el litoral Oeste del Uruguay, ha sido bien expuesta en los trabajos de Montañó & Collazo (1997), Montañó *et al.* (1998) y Montañó (2003), resumidos por Bossi & Schipilov (2005)⁶.

Las aguas del SAG típico (formaciones Rivera, Tacuarembó, Cuchilla Ombú y Buena Vista) no presentan limitaciones de potabilidad, se clasifican según el diagrama de Piper en bicarbonatadas sódicas con un valor medio de dureza total de 65 mg/l, con predominio del catión sodio sobre el calcio.

Decoud & Rocha (2001)⁷ realizaron análisis de 7 perforaciones profundas confinadas por el basalto en los departamentos de Salto y Paysandú y en la provincia de Entre Ríos, durante un período de 7 años, distinguiendo dos grupos en función de la calidad química del agua: 1) el grupo definido por los pozos de Arapey, Daymán, San Nicanor y Guaviyú, de tipo bicarbonatadas sódicas; y 2) aquel definido por las perforaciones de Federación, Ose y Salto Grande (Horacio Quiroga), de tipo bicarbonatadas sódico-cloruradas

En el área confinada por los basaltos la concentración del ión sodio es muy superior a la del ión calcio ($\text{Na}^{+} \gg \text{Ca}^{2+}$), y en menor grado el ión bicarbonato sobre el ión cloruro ($\text{HCO}_3^{-} \gg \text{Cl}^{-}$).

La serie temporal de análisis de la perforación de Daymán muestra un incremento progresivo en la concentración de Na^{+} : en 1992 el valor era de 135ppm y en el 2000 alcanzó los 205ppm, registrándose paralelamente un aumento en los Sólidos Totales. Se observa a través de la interpretación de los resultados en estos muestreos un aumento progresivo de la salinidad, que podría responder a que los pozos han estado en producción a lo largo del tiempo, demandando una mayor extracción al acuífero, por lo que los estratos inferiores comenzarían a mostrar una mayor participación en el aporte global de agua.

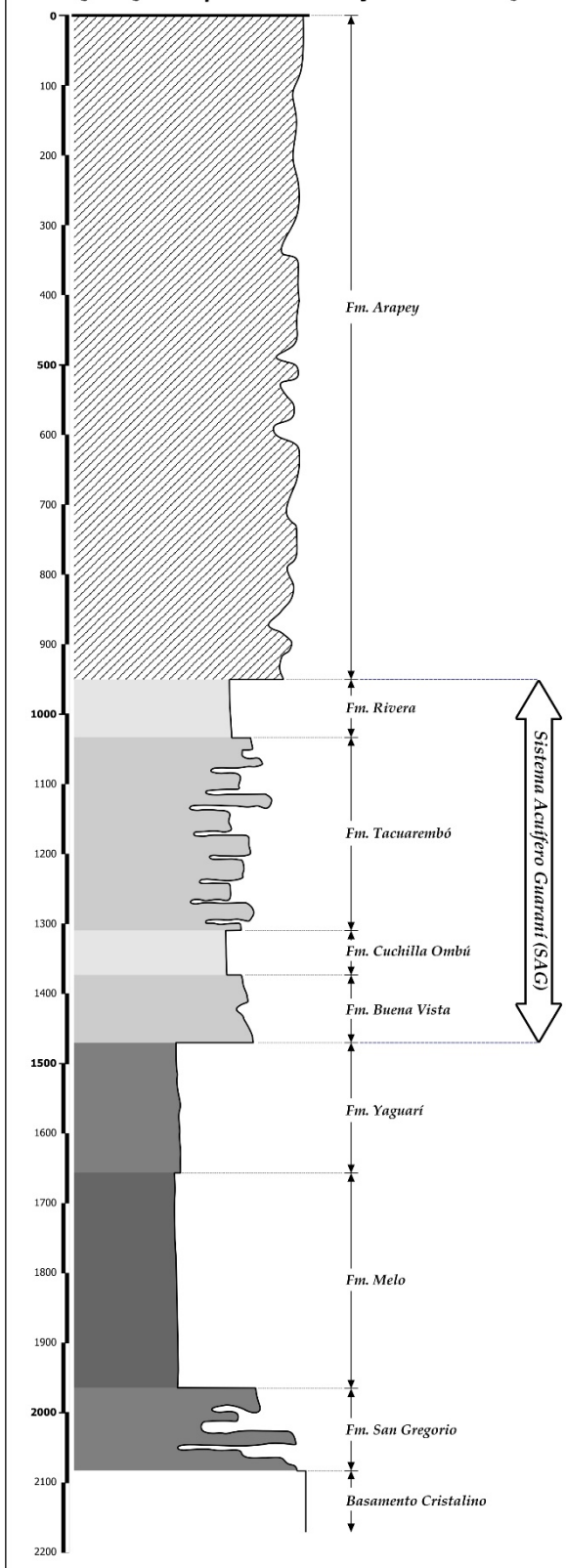
Por otro lado, la presencia de pH altos, del orden de 7,7 a 8,3 verificados en los pozos, asociado al hecho de que los perfiles litológicos del acuífero muestran horizontes con abundante cemento calcáreo (OSE) y la presencia de arcillas cálcicas (Salto Grande – Horacio Quiroga); deben ser tenidos en cuenta a los efectos de los diseños constructivos de los pozos, respecto a la instalación y material de los filtros, ya que pueden verificarse fenómenos de incrustación, que disminuyan el potencial productivo de las perforaciones. Ejemplo de esto puede ser la merma observada en el caudal específico de la perforación de OSE en un período de explotación de 5 años.

A modo de ejemplo, la perforación de Villa Zorrasquín (Concordia, Argentina) tiene los siguientes valores:

⁶ Bossi, J. & A. Schipilov (2005). Rocas Igneas Básicas del Uruguay – Compendio Final. Ed. Fac. Agronomía, Montevideo.

⁷ Decoud, P. & L. Rocha (2001): Aportes de la hidráulica subterránea del Acuífero Guaraní en el NO del Uruguay.

Perfil geológico esquemático de la perforación Daymán



- pH = 7.66
- Cl^- = 23.6ppm
- SO_4^{2-} = 17.2ppm
- Na^+ = 144ppm
- K^+ = 2.86ppm
- Alcalinidad (CaCO_3) = 253.3ppm
- Dureza (CaCO_3) = 25.8ppm
- Residuo Seco = 365.5ppm

Se han realizado diferentes consultas – a varias empresas perforadoras de Brasil y Argentina – a los efectos de conocer las técnicas de perfilaje que disponen y que pueden suministrar. Las empresas de calibre suficiente como para encarar un proyecto como el que se propone pueden realizar:

- Perfil Cáliper.
- Perfil de Potencial Espontáneo.
- Perfil Resistivo.
- Perfil de temperatura y salinidad.
- Perfil gamma o gamma-gamma.

Estas técnicas son costosas, pero se entiende que el perfil cáliper y al menos el de potencial espontáneo son imprescindibles para conocer con precisión el estado físico de la perforación (constancia de diámetros, zonas de derrumbes, verticalidad, etc.) y determinar las zonas de mayor conductividad hidráulica (contraste areniscas limpias/areniscas arcillosas/bancos lutíticos/basaltos, etc.). El perfil de temperatura y salinidad podría arrojar valores interesantes, pero en caso de perforaciones surgentes, donde hay un gradiente hidráulico establecido entre el fondo de la perforación y su boca, estos datos pueden no ser precisos.

Como puede verse en el esquema de la perforación Daymán, la sucesión de coladas basálticas del Grupo Arapey alcanza en ese punto los 950 metros de potencia. La formación Rivera tiene entre 60 y 80 metros, la formación Tacuarembó 200 a 250 metros de espesor, la

formación Cuchilla Ombú entre 60 y 80 metros (similar a la Fm. Rivera) y por último la formación Buena Vista entre 100 y 120 metros de espesor. Las litologías que conforman el SAG tendrán en conjunto entonces un espesor comprendido entre 400 y 550 metros, y se apoyarán en las pelitas finas, bandeadas y de color rojizo de la formación Yaguari.

Sin embargo, y a manera de ejemplo, la perforación del Hotel Kanarek en la localidad de Daymán ($x = 299950m$; $y = 6518630m$) atravesó 940 metros de rocas basálticas, 188 metros de rocas sedimentarias del Grupo Batoví Dorado y 152 metros de rocas sedimentarias de la formación Buena Vista (ambas del SAG típico), con lo que el acuífero Guaraní en esa zona alcanzaría solamente 340 metros de potencia.

Las perforaciones en los alrededores inmediatos (zona Salto – Concordia) suman alrededor de 9 obras, entre las que se destacan: Arapey, Daymán, Hotel Quiroga, OSE Salto, Club Remeros, San Nicanor y Guaviyú en el Uruguay y las termas de Villa Zorraquín y Las Vertientes en Argentina. Todas estas perforaciones atravesaron espesores variables de los basaltos confinantes del SAG, y también potencias variables del propio acuífero Guaraní.

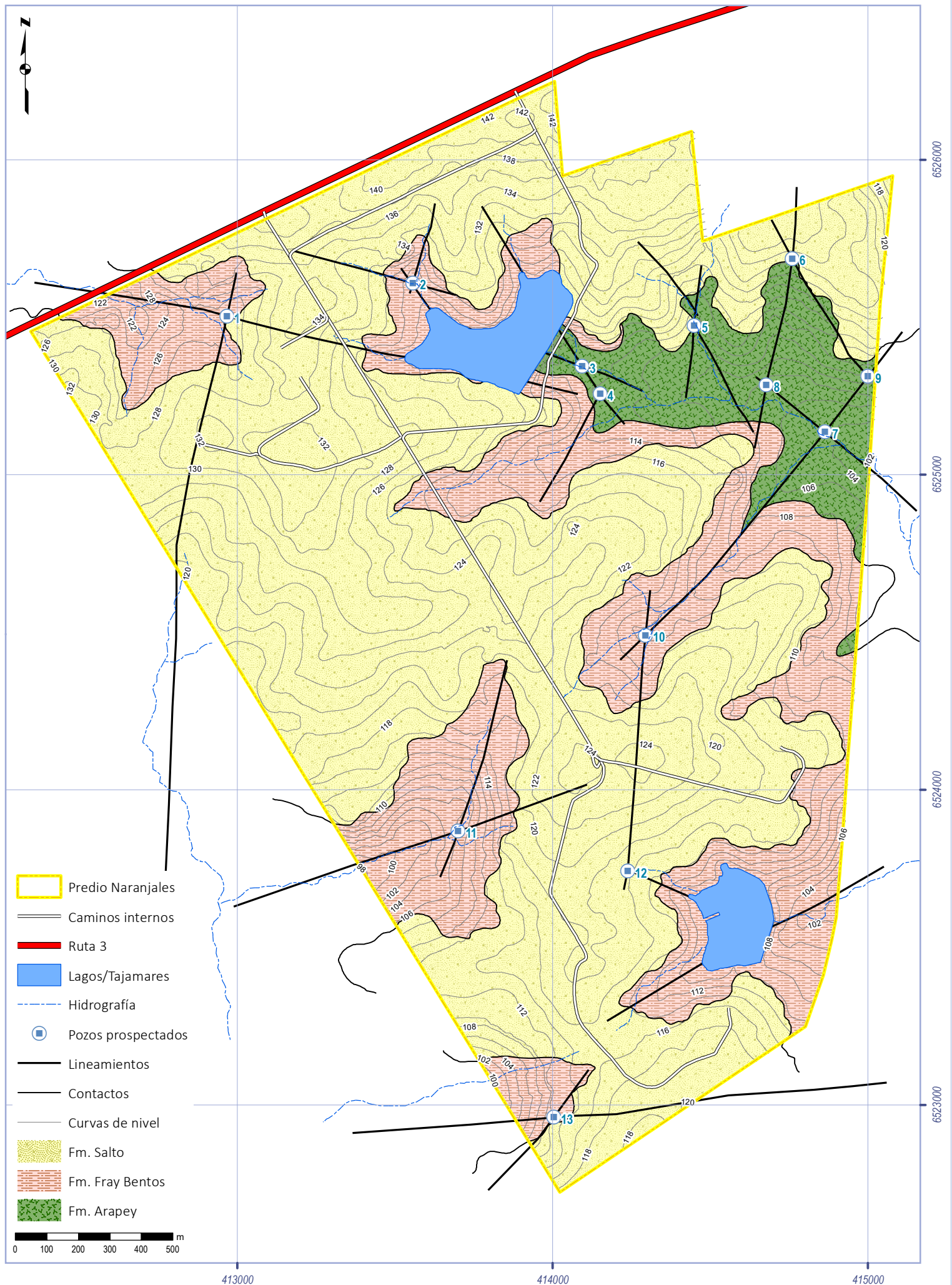
Desde el punto de vista del eventual proyecto de ejecución de una perforación infrabasáltica – termal en la zona del proyecto Naranjales, se ha planteado el siguiente perfil geológico esquemático:

- 900 a 950 metros de rocas basálticas en coladas superpuestas;
- entre 200 y 420 metros de rocas sedimentarias del SAG, diferenciadas de la siguiente manera (de forma tentativa):
 - 30 a 50m de la Fm. Rivera
 - 90 a 170m de la Fm. Tacuarembó
 - 20 a 50m de la Fm. Cuchilla Ombú
 - 60 a 150m de la Fm. Buena Vista
- Por debajo se desarrollan las pelitas y areniscas finas rojizas de la Fm. Yaguari.

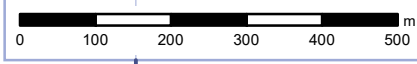
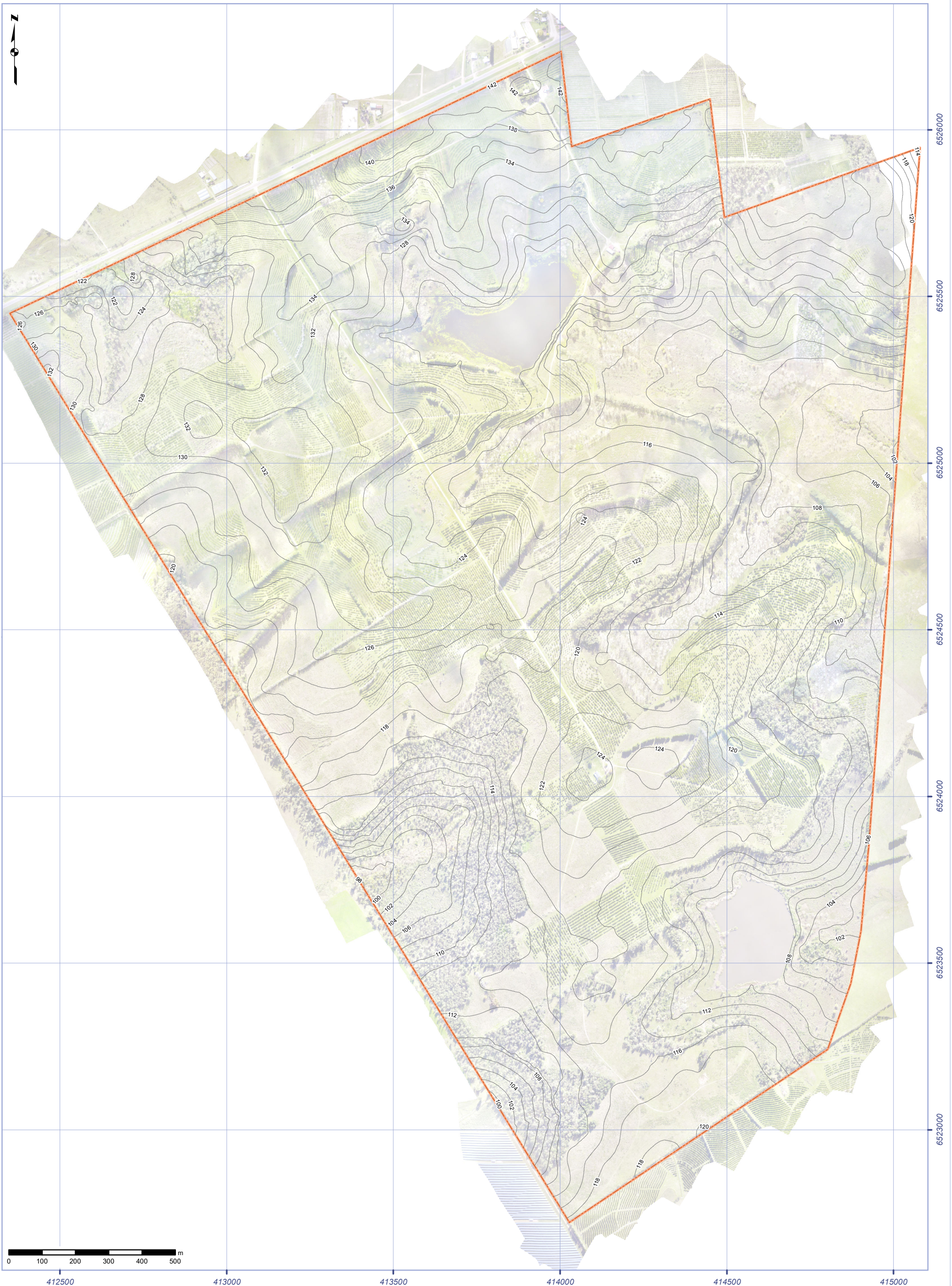
Cabe la siguiente puntualización: la variación de las potencias de las formaciones entre las perforaciones de Daymán y Kanarek es tan considerable (el SAG pasa de 520m a 340m respectivamente) que la previsión de espesores a atravesar tiene un grado significativo de incertidumbre. Por esa razón se han expuesto rangos para los espesores de cada formación.

Sin otro particular,


Lic. Alejandro Schipilov
GEÓLOGO



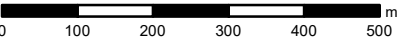




CASS Consultores
Lic. Alejandro Schipilov
geologo@adinet.com.uy
consultores.CASS@gmail.com
2356.3589 / 099.197.321

Proyecto "Salto - Milagro"
Levantamiento Aerofotogramétrico
Curvas de Nivel (equidistancia = 2 metros)





Proyecto "Salto - Milagro"

Levantamiento Aerofotogramétrico

Curvas de Nivel (equidistancia = 2 metros)