

*RESERVA
NATURAL DEL PILAR*

EVALUACION DE POTENCIALIDADES

2019



ALUMNOS

Barbieri Gregorio
Bernasconi Tomás
Juárez Juan Cruz
Nardone Fabrizio
Pérez Bonin Clara



**Reserva Natural
del Pilar**



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ÍNDICE GENERAL

1. <i>Cuerpo principal</i>	1
2. <i>Documentación técnica</i>	86
3. <i>Anexos al cuerpo principal</i>	311
4. <i>Acuerdo de Cooperación y Minutas Internas de Asesoría</i>	

ÍNDICE CUERPO PRINCIPAL

1.	ANTECEDENTES	3
1.1	Generales y de gestión previa	3
1.2	De elección del proyecto	4
1.3	El proyecto dentro de un Programa o Estrategia política pública.....	4
1.4	Históricos	5
1.5	Marco teórico	5
1.6	Otras reservas naturales de la zona	6
2.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	8
2.1	Contexto geográfico del proyecto	8
2.2	Contexto histórico del proyecto	15
2.3	Contexto social del proyecto.....	18
	Instituciones educativas en el Municipio de Pilar	19
2.4	Descripción de la situación actual e identificación de problemáticas	19
3.	OBJETIVOS DEL PROYECTO	38
3.1	Objetivo general	38
3.2	Objetivos específicos	38
3.3	Identificación y Caracterización de la población objetivo.....	38
3.4	Línea Base del Proyecto.....	39
4.	ALCANCE	40
4.1	De desarrollo	40
4.2	De recorte geográfico.....	40
4.3	De perspectiva disciplinar	40
5.	DESARROLLO – ANALISIS DE VIABILIDAD	41
5.1	Viabilidad legal	41
	A. Organismos intervinientes directos-marco legal- incumbencias de legislación Nacional, Provincial, Municipal, etc.	41
	B. Otros Organismos involucrados, concesionarios de servicios, etc.	47
5.2	Viabilidad Comercial y Social	47
	A. Consideraciones sobre la demanda	47
	B. Consideraciones sobre la oferta.....	55
	C. Metas de impacto.....	58
5.3	Viabilidad técnica	59



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



5.3.1 Consideraciones sobre la localización y tamaño del proyecto	59
5.3.2 Descripción de la localización elegida	59
5.3.3 Propuestas para atender las necesidades.....	61
5.3.4 Relaciones funcionales	68
5.3.5 Planteo de alternativas de sistemas constructivos	71
5.3.6 Elección y justificación de sistema constructivo	74
5.3.7 Desarrollo de la Solución Técnica.....	74
5.3.8 Síntesis Estimación Económica.....	75
5.3.9 Síntesis Estudio de Impacto Ambiental.....	75
6. CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES AL COMITENTE	76
BIBLIOGRAFÍA	79

ÍNDICE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

<i>a. Documentación técnica – Delimitación del territorio</i>	<i>86</i>
<i>b. Documentación técnica – Camino de Acceso</i>	<i>91</i>
<i>c. Documentación técnica – Arquitectura</i>	<i>144</i>
<i>d. Documentación técnica – Instalaciones Eléctricas</i>	<i>251</i>
<i>e. Documentación técnica – Instalaciones Sanitarias</i>	<i>269</i>
<i>f. Documentación técnica – Instalaciones Termomecánicas</i>	<i>300</i>



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 0	<i>Otras reservas visitadas</i>
ANEXO 1	<i>Plano de las parcelas que conforman la reserva</i>
ANEXO 2	<i>Plano de los ambientes presentes en la reserva y su zonificación</i>
ANEXO 3	<i>Ordenanzas municipales y convenio de colaboración</i>
ANEXO 4	<i>Fotos históricas de la reserva</i>
ANEXO 5	<i>Plan de Manejo de la Reserva Natural Municipal del Pilar</i>
ANEXO 6	<i>Zonificación del Partido de Pilar</i>
ANEXO 7	<i>Plan operativo anual 2019</i>
ANEXO 8	<i>Estudio bromatológico del agua de la reserva</i>
ANEXO 9	<i>Determinación de Capacidad de Carga Turística de la RNMP</i>
ANEXO 10	<i>Estudio sobre la contaminación del suelo de la reserva</i>
ANEXO 11	<i>Ley provincial 10.907</i>
ANEXO 12	<i>Encuestas al público general</i>
ANEXO 13	<i>Encuestas realizadas a visitantes en la reserva</i>
ANEXO 14	<i>Encuestas a docentes</i>
ANEXO 15	<i>Programa de necesidades</i>



CUERPO PRINCIPAL



Reserva Natural
del Pilar



Contenido

1.	ANTECEDENTES	3
1.1	Generales y de gestión previa	3
1.2	De elección del proyecto	4
1.3	El proyecto dentro de un Programa o Estrategia política pública.....	4
1.4	Históricos	5
1.5	Marco teórico	5
1.6	Otras reservas naturales de la zona	6
2.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	8
2.1	Contexto geográfico del proyecto	8
2.2	Contexto histórico del proyecto	15
2.3	Contexto social del proyecto.....	18
	Instituciones educativas en el Municipio de Pilar	19
2.4	Descripción de la situación actual e identificación de problemáticas	19
3.	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	38
3.1	Objetivo general	38
3.2	Objetivos específicos.....	38
3.3	Identificación y Caracterización de la población objetivo.....	38
3.4	Línea Base del Proyecto.....	39
4.	ALCANCE.....	40
4.1	De desarrollo	40
4.2	De recorte geográfico.....	40
4.3	De perspectiva disciplinar	40
5.	DESARROLLO – ANALISIS DE VIABILIDAD	41
5.1	Viabilidad legal	41
	A. Organismos intervinientes directos-marco legal- incumbencias de legislación Nacional, Provincial, Municipal, etc.	41
	B. Otros Organismos involucrados, concesionarios de servicios, etc.	47
5.2	Viabilidad Comercial y Social.....	47
	A. Consideraciones sobre la demanda	47
	B. Consideraciones sobre la oferta.....	55
	C. Metas de impacto.....	58
5.3	Viabilidad técnica	59



Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



5.3.1 Consideraciones sobre la localización y tamaño del proyecto	59
5.3.2 Descripción de la localización elegida	59
5.3.3 Propuestas para atender las necesidades	61
5.3.4 Relaciones funcionales	68
5.3.5 Planteo de alternativas de sistemas constructivos	71
5.3.6 Elección y justificación de sistema constructivo	74
5.3.7 Desarrollo de la Solución Técnica	74
5.3.8 Síntesis Estimación Económica	75
5.3.9 Síntesis Estudio de Impacto Ambiental	75
6. CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES AL COMITENTE	76
BIBLIOGRAFÍA	79

1. ANTECEDENTES

1.1 Generales y de gestión previa

La asignatura de Proyecto Final de la carrera de Ingeniería Civil es un hito fundamental en el paso de los alumnos por la universidad. Forma parte de los requisitos para obtener el título de grado y comprende la unificación de los conocimientos adquiridos en los años previos con el objetivo de proponer posibles soluciones a una problemática real. Dicha problemática es seleccionada por los integrantes del equipo de trabajo y su elección depende de los intereses y posibilidades de estos.

Es usual que los alumnos se acerquen a las oficinas administrativas de los partidos donde residen y ese fue también el primer paso para los integrantes de este equipo de trabajo, quienes, entregando la carta de presentación propuesta por la cátedra, se pusieron en contacto con representantes de diferentes secretarías municipales con la intención de obtener respuestas y poder coordinar una reunión.

Se buscó establecer contacto con funcionarios de San Miguel, San Pedro, Escobar, San Isidro, Pilar y Vicente López. Los municipios de Pilar, San Miguel y San Pedro fueron los que respondieron de manera positiva y con quienes se pudo organizar una reunión para obtener información acerca de cuáles eran las necesidades que presentaban.

Asimismo, se concretó una entrevista con responsables de la Organización No Gubernamental (ONG) que administra la Reserva Natural Municipal del Pilar. Este acercamiento fue producto del interés de los alumnos de trabajar con una organización de la sociedad civil, asimismo se cuenta, y contando con el antecedente de un equipo de alumnos de la asignatura Proyecto Final de otro año lectivo, que estaba realizando una actividad en conjunto con dicha ONG.

Luego de las entrevistas con representantes de cada uno de los municipios y con la ONG, se analizó cuáles eran las propuestas más afines a los intereses del grupo y se llegó a una instancia de decisión final entre las propuestas de San Pedro y la Reserva Natural administrada por la ONG.

Finalmente, la problemática elegida fue aquella propuesta planteada por la organización a cargo de la Reserva Natural del Pilar.

1.2 De elección del proyecto

Este Proyecto Final tendrá como objeto de estudio a la Reserva Natural Municipal del Pilar, en adelante denominada “la Reserva”. Su elección se debe a que las problemáticas que ésta presenta son consideradas por los alumnos como un desafío relevante para estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil.

La Reserva presenta a priori aspectos interesantes para analizar y potencial para ser intervenida:

- a) Su estudio supone obtener conocimientos sobre el manejo y legislación vigente de Reservas Naturales, conceptos muy particulares que no son completamente abordados en el cursado de la carrera y que complementan la formación profesional.
- b) La Reserva está administrada por una ONG que trabaja con recursos otorgados por el municipio que parecen ser insuficientes, por lo que se considera que un aporte académico realizado ad honorem por estudiantes puede resultar beneficioso para el desarrollo del espacio verde.
- c) Una Reserva Natural presenta una perspectiva ecológica de gran interés ya que el cuidado del ambiente es una de las temáticas presentes en las agendas públicas a nivel mundial y adentrarse en este tema a través del estudio de un caso real es una oportunidad para informarse y comprender esta problemática.

1.3 El proyecto dentro de un Programa o Estrategia política pública

El desarrollo del presente proyecto no se encuentra encuadrado dentro de ningún programa ni estrategia de política pública, el mismo surge como iniciativa propia de los alumnos y de mutuo acuerdo tanto con las autoridades de la Reserva como con los docentes de la cátedra de Proyecto Final.

Sin embargo, es importante mencionar que la Reserva Natural Municipal del Pilar se encuentra en tratativas de incorporarse al programa nacional de “Directrices de Gestión Ambiental”.

Los organismos intervinientes en el programa son la Secretaría de Turismo de la Nación y la Subsecretaría de Turismo de la Provincia de Buenos Aires. “Directrices de Gestión Ambiental” tiene por objetivo “garantizar la calidad ambiental, social y cultural



de las organizaciones turísticas, proporcionándoles un conjunto de recomendaciones capaces de guiarlas hacia la implementación de un sistema de gestión ambiental, contribuyendo a la calidad de servicio, solucionando y atenuando los impactos producidos y minimizando los costos” (Directrices de gestión ambiental, s.f.).

1.4 Históricos

En el análisis de los Proyectos Finales realizados por exalumnos de la carrera, no se observó ningún caso en el cual se haya trabajado sobre la Reserva, objeto de estudio de este proyecto, ni sobre Reservas Naturales con similares características, por lo cual este trabajo resultará ser pionero en esta temática.

Por otro lado, sí existe un proyecto llevado a cabo por alumnos de la Tecnicatura de Gestión, Manejo y Conservación de la Biodiversidad, de la Universidad de la Cámara Argentina de Comercio y Servicios (UCAECE) (Chebez et al, s.f.), quienes se encargaron de realizar los lineamientos para el plan de manejo de la Reserva. Este documento fue recuperado por Chebez quien junto a un grupo de trabajo redactó el Plan de Manejo utilizado por la administración de la reserva para establecer los usos públicos del espacio, las políticas y las metas, y para orientar la gestión y el desarrollo del área natural protegida.

1.5 Marco teórico

A nivel general, la bibliografía utilizada para el desarrollo de este proyecto es la otorgada por la cátedra de Proyecto Final, la cual aporta los conceptos necesarios para comprender el abordaje del mismo y brinda una guía para el trabajo.

En cuanto a las áreas de la ingeniería civil que aportan contenidos para este trabajo, el proyecto se encuentra enmarcado dentro del campo de estudio de Gestión ambiental, Desarrollo local, Ingeniería sanitaria, Geotopografía, Vías de Comunicación y Diseño y arquitectura. El aspecto ambiental cobra gran relevancia ya que se deben seguir protocolos de gestión que protejan el espacio designado como Reserva. Debido a que es un proyecto que afecta el espacio público y, consiguientemente, las vidas de las personas que forman parte de la comunidad aledaña se utilizan para el desarrollo de



este proyecto conceptos obtenidos en la Cátedra de Desarrollo local. En cuanto a la ingeniería Sanitaria, esta cobra importancia para el estudio del método de tratamiento de aguas más adecuado. El área de Geotopografía resulta fundamental para el desarrollo del proyecto ya que permite analizar la forma del terreno y representarlo. Con respecto a vías de comunicación, los conocimientos de esta disciplina se utilizan para diseñar los accesos. Por último, es relevante el estudio de Diseño y Arquitectura ya que brindan las herramientas para definir los espacios a construir, analizando funciones para los cuales se crean, contexto, y la forma que se le otorga.

Será parte fundamental de la bibliografía el “Plan de Manejo de la Reserva Municipal del Pilar”, el cual es un compendio en el que se encuentra información sobre el contexto histórico de la reserva, sus características ecológicas, antecedentes legales, objetivos y programas de manejo, uso público y operaciones.

1.6 Otras reservas naturales de la zona

Con el fin de conocer el funcionamiento y las características de otras reservas naturales se relevaron algunas reservas de zonas aledañas para contar con esta información como punto de partida y comparación con la reserva de Pilar.

Las reservas naturales relevadas fueron: Reserva Ecológica Costanera Sur (Capital Federal), Parque Natural Municipal Rivera Norte (San Isidro), Reserva Ecológica de Vicente López y Delta Terra (Tigre).

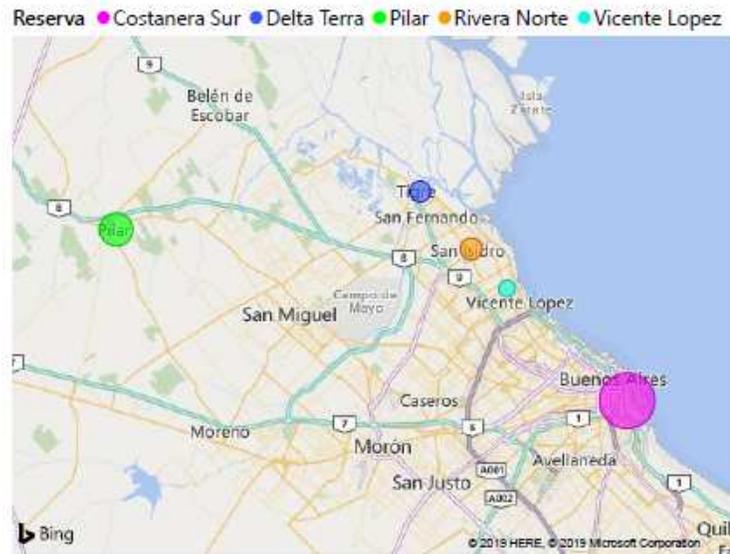


Ilustración 1: Reservas visitadas señaladas según su superficie

Como resultado de dicho relevamiento, se obtuvo información acerca del modo de administración; en ningún caso está administrada por una ONG, sino que son llevadas adelante por las municipalidades o el gobierno de la ciudad, y en el caso de Delta Terra, por una fundación.

Asimismo, se observaron fortalezas y debilidades en cada reserva, tanto en infraestructura general como en servicios para personal y visitantes. Esto es útil para la posterior etapa de diseño y potenciación de la Reserva Natural de Pilar, tomando como punto de partida lo mejor de cada una de ellas, adaptados al contexto de la reserva en cuestión.

A continuación, se presenta una planilla resumen de las características relevadas de cada reserva, incluida la reserva de Pilar, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo 0.



Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



		Reserva de	Otras Reservas			
		PILAR	Costanera Sur	Delta Terra	Ribera Norte	Vicente Lopez
Datos Generales	Superficie [ha]	150	350	40	50	2,5
	Administración:	ONG	Gob. de C.A.B.A.	Ente Privado	Municipalidad de San Isidro	Municipalidad Vicente Lopez
Servicios para Visitantes	Costo del Ingreso:	Gratuito	Gratuito	Variable	Gratuito	Gratuito
	Folletería:	No	Si	-	Si	Si
	Cartelería interpretativa:	No	Si	Si	Si	Si
	Espacio destinado a la Educación:	No	Si	-	No	Si
	Sector de Acampe:	Si	No	No	No	No
	Senderos de trekking:	Si	Si	Si	Si	Si
	Espacios destinados a la Recreación:	No	Si	Si	No	No
	Sanitarios:	Si	Si	Si	Si	No
	Estacionamiento:	Si	No	No	No	No
	Accesibilidad	No	Si	No	No	Si
Servicios para guardaparques, personal permanente y/o transitorio	Alojamiento:	Si	No	No	No	No
	Oficinas:	No	Si	No	Si	Si
	Sanitarios y Duchas:	Si	No	No	Si	Si
	Cocina:	Si	-	Si	Si	Si
	Taller de Herramientas/Depósito	No	Si	Si	Si	Si
Infra-estructura	Energía:	Red Eléctrica	Red Eléctrica	Red Eléctrica	Red Eléctrica	Red Eléctrica
	Provisión de Agua:	Agua de pozo	Agua corriente	Agua de pozo	Agua corriente	Agua corriente
	Agua residual:	Lecho de Juncos	Sistema de desagüe de la ciudad	-	Sistema de desagüe de la ciudad	Cámara Séptica

Tabla 1: Resumen de reservas relevadas

2. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

2.1 Contexto geográfico del proyecto

La Reserva se encuentra ubicada a orillas del Río Lujan dentro del Partido del Pilar, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Posee una superficie de 150 ha conformada por las parcelas 911, 917, 923, 929, 932a y 914c a orillas del Río Lujan (Ver ANEXO 1).



Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~

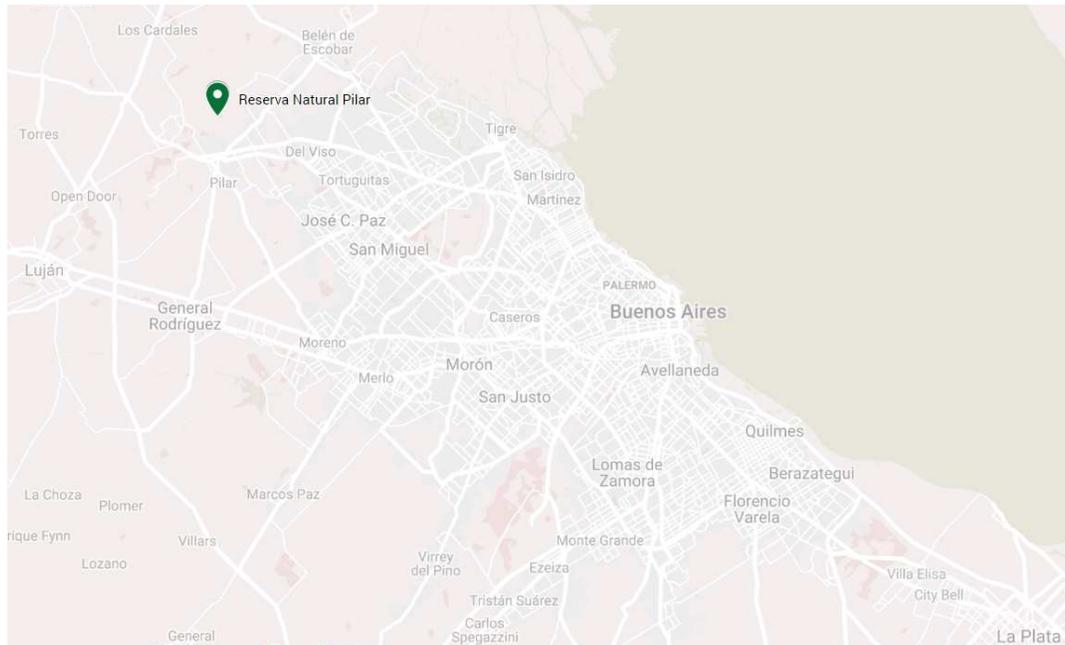


Ilustración 2 Ubicación de la Reserva en el área metropolitana de la provincia de Buenos Aires (Fuente: Google Maps)

El Partido de Pilar se encuentra al noroeste de la Capital Federal, a aproximadamente 50km. Limita con los partidos de Campana, Escobar, Malvinas Argentinas, José C. Paz, Moreno, Gral. Rodríguez, Luján y Exaltación de la Cruz.

El municipio se encuentra conformado por 15 localidades: Del Viso, La Lonja, Pilar, Presidente Derqui, Villa Astolfi, Manuel Alberti, Villa Rosa, Fátima, Champagnat, San Francisco, Pilar Sur, Manzone, Lagomarsino, Manzanares y Zelaya. Estas últimas tres con un perfil de pueblo rural. La reserva se encuentra en la localidad de Champagnat y el centro urbano más cercano es el de la localidad de Villa Rosa.



Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~

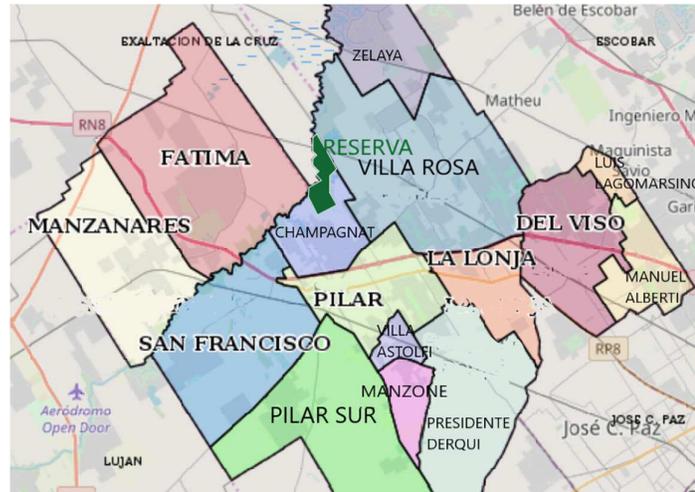


Ilustración 3: Mapa de las localidades de Pilar y ubicación de la Reserva. (Fuente: Mapa interactivo de la web del municipio de Pilar)

El Parque Nacional más cercano geográficamente es el de Ciervo de los Pantanos a una distancia de aproximadamente 20km (la cual no pudo ser contemplada dentro de las reservas a relevar ya que, en el momento de la elaboración de este documento, se encontraba cerrada al público por refacciones). Otras áreas protegidas que se encuentran en un radio menor a 50km son las reservas Municipal Los Robles, Costanera sur, Ribera Norte, Municipal Vicente López, Costanera Norte, la de Uso Múltiple Provincial Río Luján y el Área Natural Protegida Dique Ing. Roggero.

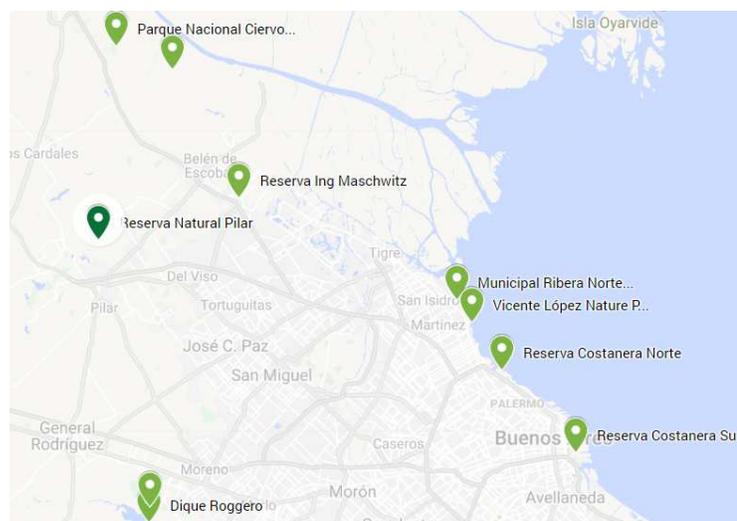


Ilustración 4: Otras Reservas en la Región (Fuente: Google Maps)



La zona biogeográfica de la Reserva corresponde a la Provincia Pampeana del Dominio Chaqueño, particularmente al distrito pampeano oriental, de acuerdo al tratado de zonas fitogeográficas de Ángel Lulio Cabrera. Por pertenecer a la provincia fitogeográfica Pampeana y dentro de ella al Distrito Oriental se caracteriza por un predominio de estepa con abundancia de gramíneas y otras herbáceas.

El territorio se encuentra en la planicie de inundación del Río Luján, y posee 2km de costa sobre este río. Esta región tiene importancia ambiental ya que la flora y fauna que allí se encuentra es nativa y objeto de protección. Se pueden distinguir en la reserva seis ambientes diferentes: bosque ribereño, humedal, talar, pastizal, juncales y una zona de relleno en la cual se depositaban residuos tanto domiciliarios como de las fábricas que se encontraban en la cercanía (ver el plano donde se identifican los distintos ambientes en el ANEXO 2).

Este espacio protegido está destinado centralmente a la protección de la biodiversidad del pastizal pampeano. En los ecosistemas como este, las especies se asocian entre sí y componen comunidades que mantienen un cierto equilibrio y el mismo se logra, muchas veces, mediante la existencia de herbívoros autóctonos que se alimentan de las plantas frenando su crecimiento excesivo.

En cuanto a la flora, es característico de esta zona el flechillar, hierba de entre 40 a 90 cm de altura. Asimismo, es común ver ciertas especies exóticas que se cultivaron en el pasado. Específicamente en el caso de la Reserva Natural Municipal del Pilar, la acacia negra es una de las especies exóticas más vista. También se encuentran el lirio amarillo, la mora, y hay abundancia de abrojo y de diferentes especies de tréboles.



Ilustración 5: Presencia de Acacias en la Reserva (Foto tomada por los alumnos)

Con respecto a las especies nativas, se contabilizaron cerca de 100 especies de plantas correspondientes a 41 familias. Destacándose el Sarandí colorado, arbusto bajo, nativo, formando parte de la hilera próxima al agua. Es una especie nectarífera, genera sustancias o elementos (néctar) que las abejas recolectan para su provecho. El mismo fue declarado Monumento Natural Municipal por el partido del Pilar.

En el área se encuentran ambientes muy diferenciados:

- Bajíos y juncales: los juncos rodean a lagunas permanentes de baja profundidad, con vegetación acuática y algunos espejos de agua. Predominio de juncos y Catay.
- Duraznillar: en zonas inundables, ambiente con predominio de duraznillo blanco y catay, alternándose con algunos arbustos como el sarandí blanco y sauces.
- Albardón y ribera del río Lujan: cubierto por un bosque casi puro de la invasora acacia negra, con vegetación herbácea de escaso porte, entre la que se observan manchones de lirio amarillo exótico.
- Tosquera inactiva: zona alta con cavas poco profundas, de una antigua tosquera, con talas de buen porte y cina-cina.

Con respecto a la Fauna, Las especies citadas en la *Tabla 2* fueron extraídas de relevamientos realizados en la Reserva Natural Municipal del Pilar por: Aves Argentinas / Asociación Ornitológica del Plata, Fundación de Historia Natural Félix de Azara y por el Sr. Ezequiel Núñez Bustos (en lo referente a lepidópteros). También se utilizó un listado de fauna proporcionado por la Sra. Marta Murga, de la Asociación para la protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar.

RESERVA NATURAL DEL PILAR	
PECES	12 especies
ANFIBIOS	16 especies
REPTILES	10 especies
AVES	164 especies
MAMIFEROS	15 especies

Tabla 2: Cantidad de vertebrados (Fuente: Plan de Manejo)

En cuanto a la fauna presente en el Río Luján, hay identificadas 12 especies de peces correspondientes a 8 familias, entre las que se encuentran las siguientes:

- Mojarrita
- Sábalo
- Boga
- Tararira
- Bagre sapo
- Bagre amarillo
- Vieja del agua
- Madrecita
- Anguila criolla

Se puede observar un gran número de aves relacionadas con ambientes acuáticos, entre las que se encuentran algunas fundamentalmente nadadoras como los patos y las gallaretas, y otras mayormente caminadoras como son la gallineta común, el chiricote y el ipacaá, el aguatero, el cisne de cuello negro, la espátula rosada. También es frecuente avistar nutridas bandadas de cuervillos de cañada, volando en la clásica formación en



“v” y de carau, que también es posible encontrar en el juncal e incluso posado en árboles.

Otras aves que habitan la reserva son el chajá, la cigüeña americana, las garzas blancas, la garza mora, el hocó colorado, el chiflón, la garza bruja y la garcita azulada.

Algunas de las aves protegidas en la Reserva suelen ser objeto de captura para la venta posterior en centros urbanos, como aves de jaula. Entre ellas se encuentran el federal, de plumaje rojo y negro; y otro ictérico, el pecho amarillo, conocido en el medio comercial principalmente como “dragón”.

El pico de plata, habitante del pastizal, suele ser visto al acecho de insectos que caza al vuelo. Pertenecientes a la misma familia, la monjita blanca y el Churrinche destacan por el color de su plumaje.

Entre las rapaces, las más frecuentes son los chimangos y los caranchos. También se puede ver en la Reserva al gavilán mixto, al gavilán planeador y al caracolero.

Del grupo de Reptiles es de destacar que la Tortuga de laguna y el Lagarto overo son especies amenazadas localmente por acción humana (degradación del hábitat, caza, deforestación, etc.).

Dentro de los mamíferos podemos encontrar al cuis, dos especies de marsupiales, varias de quirópteros, el zorrino común, el zorro gris y el gato montés.

Dentro de la Reserva pastorean especies exóticas de mamíferos: ganado vacuno, equino y porcino. Esta presencia se debe a que en los terrenos linderos al predio existen productores que liberan su ganado y, al no existir barreras físicas efectivas, este ingresa en la Reserva. Este uso no está autorizado y es generador de problemas. El ganado ejerce presión sobre el pastizal de la Reserva, como así también debido a sus pezuñas y cascos rompen la estructura del suelo y erosionan las márgenes de los cursos de agua. Además, contribuye a la proliferación de especies vegetales exóticas como la acacia negra mediante la ingesta de semillas y su posterior defecación.

Otra especie exótica presente en el predio es la liebre europea la cual establece competencia a los herbívoros autóctonos, sin embargo, a su vez sirve de presa a animales carnívoros como el zorro gris y el gato montés.

En cuanto al clima característico de la región se puede mencionar que es templado-húmedo con veranos cálidos. Las precipitaciones anuales varían entre 600mm a 1100mm.

2.2 Contexto histórico del proyecto

La Reserva fue creada en el año 1991 mediante la Ordenanza Municipal nro. 44/91. (ver ordenanzas en el ANEXO 3). En el año 2003 fue ampliada en superficie por las ordenanzas 082/03 y 222/03 alcanzando una superficie total de 297 ha, la cual no se encuentra unida espacialmente sino separada en tres sectores como se observa en la *Ilustración 6*. Actualmente, los dos sectores extremos de la *Ilustración 6* se han perdido y pertenecen a distintos propietarios, por lo tanto, la superficie total disponible de la reserva se redujo a 150 ha.

Se encuentran en el ANEXO 4 fotos históricas que ilustran el desarrollo de la reserva en el tiempo.

Se nota que en todas aquellas ilustraciones cuya fuente sea el Mapa Interactivo de la página web del Municipio de Pilar, la superficie marcada como Reserva no coincide exactamente con los planos oficiales de la misma. A pesar de ello, se usan estas imágenes ya que incluyen información útil para la elaboración de este informe y la forma de la reserva si bien no es exacta, es aproximada.

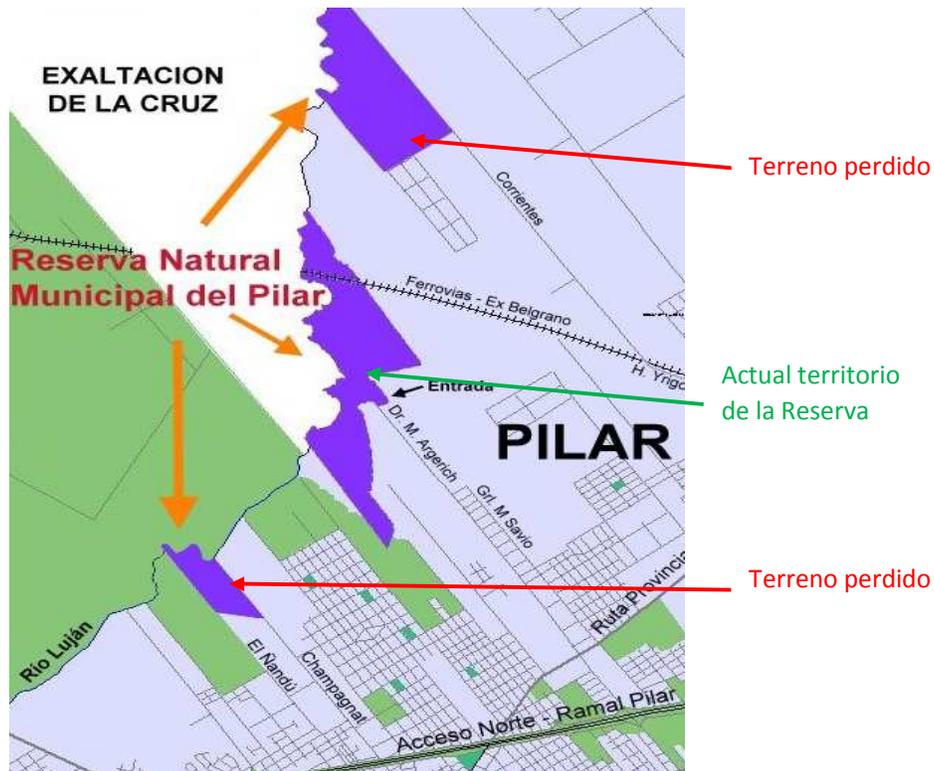


Ilustración 6: Territorio perteneciente a La Reserva según ordenanzas 082/03 y 222/03

La creación de la Reserva, según el Plan de Manejo de la Reserva Natural Municipal del Pilar (ver dicho plan en el ANEXO 5), tiene dos objetivos generales: “*proteger la única muestra representativa del pastizal pampeano presente en un área protegida del Partido y la fauna característica del lugar, con el objeto de preservarla para futuras generaciones*”, y “*conservar dicho ambiente con el objeto de ser utilizado para fines educativos, turísticos, de esparcimiento y de investigación*” (Plan de Manejo, 2007). Se incorporó a través de los años a estos objetivos el de destacar el valor del humedal, el cual es uno de los pocos remanentes en Pilar.

A su vez, tiene establecidos los siguientes objetivos específicos:

- Educación ambiental: Realizar actividades educativas con escuelas y otras instituciones de la zona, transmitir conocimientos sobre la biodiversidad de la Reserva y la importancia de su conservación, elaborar programas de educación ambiental y promover la difusión y el intercambio de información, experiencias y proyectos



educativos ambientales, difundir la importancia de la Reserva, y crear una relación de pertenencia entre la Reserva y la comunidad.

- Desarrollo del “mini turismo”: Realizar visitas guiadas y distintas actividades de bajo impacto, que atraigan visitantes, siendo una oportunidad para promover la educación ambiental, y un medio de contribución al desarrollo socioeconómico de la comunidad.
- Recreación: Ofrecer un espacio público para el esparcimiento recreativo, abierto a toda la comunidad.
- Promoción del cultivo de plantas nativas: Se entiende por plantas nativas a las propias del ecosistema en que se encuentran. Con esta promoción se busca generar conciencia sobre la necesidad de armonizar la estética con la conservación y revalorizar el paisaje autóctono y sus componentes naturales.
- Refugio de especies en peligro: Proveer un hábitat para especies amenazadas, como el lobito de río y el zorrino.
- Estudio y experimentación en el manejo de especies exóticas: Se entiende como especies exóticas a aquellas plantas que crecen en el lugar, pero no son oriundas del ecosistema en donde se encuentran.
- Recuperación ambiental: Recuperar los ambientes degradados o destruidos de la Reserva.
- Contribuir al ordenamiento territorial: La reserva, como espacio verde situado en la cuenca del Río Luján, reduce los riesgos de inundación, aumenta la permeabilidad e infiltración de aguas y disminuye la velocidad de esorrentía.

Resulta importante mencionar que la Reserva forma parte de la Red de Áreas Protegidas Urbanas (RAPU), la cual cuenta entre sus miembros a las Reservas urbanas o espacios verdes protegidos declarados por ordenanzas municipales, leyes provinciales o leyes nacionales y a las reservas urbanas o espacios verdes protegidos de hecho. Formar parte de dicha red le otorga a la Reserva un mayor respaldo e impulso, acrecentando su importancia ya que se encuentra dentro de un marco de colaboración con otros espacios que tienen objetivos similares. Las actividades realizadas por esta red son de difusión y articulación.

2.3 Contexto social del proyecto

El partido de Pilar tiene una población total de 299.077, ubicándose en el puesto número 20 de los partidos más poblados de la provincia de Buenos Aires. La densidad poblacional del mismo es de 850 hab/km², con un total de hogares igual a 82.671. Según cifras oficiales, el 13% de la población tiene sus necesidades básicas insatisfechas y la tasa de desocupación es del 5.8 % (Fuente: *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, INDEC*).

Es considerable el crecimiento poblacional que ocurrió en Pilar. En el Censo 1991, la población de Pilar era de 130.187 habitantes; en 2001, 232.463 habitantes y en 2010, 299.077 habitantes. Esto se debe a las grandes obras realizadas durante los últimos años, por ejemplo: la mejora de la autopista Panamericana, el incremento de barrios cerrados, el parque industrial de Pilar, etc.

En cuanto a las características de viviendas según el Censo del INDEC del año 2010, aproximadamente el 90% de las viviendas son casas, es decir que son viviendas con salida al exterior las cuales pueden ser del tipo A o B de acuerdo a las condiciones de provisión de agua, retretes o características del piso, y el 5%, casillas las que están habitualmente construidas con materiales de baja calidad o desechos.

Tipo de vivienda	% Viviendas *	% Hogares *	% Población *
Casa	89,62%	89,33%	90,41%
Rancho	0,84%	0,92%	1,03%
Casilla	4,99%	5,18%	5,71%
Departamento	3,77%	3,71%	2,23%
Pieza/s en inquilinato	0,54%	0,62%	0,43%
Pieza/s en hotel o pensión	0,04%	0,05%	0,00%
Local no construido para habitación	0,16%	0,15%	0,10%
Vivienda móvil	0,04%	0,04%	0,04%

* sobre total de viviendas habitadas.

Tabla 3: *Viviendas particulares habitadas, hogares y población censada por tipo de vivienda - INDEC Censo 2010*

Con respecto a la zonificación del partido, se observa que la mayor parte del suelo se destina a uso agrícola, estando en segundo lugar el uso residencial y el uso industrial (ver el plano donde se indica la zonificación del municipio en el ANEXO 6).

En particular, analizando la localidad de Villa Rosa su población es de 45.147 habitantes, distinguiéndose 17.504 niños, 26.479 adultos y 1.164 adultos mayores. Su densidad es de 832 hab/km² (Fuente: *Dirección de Estadísticas, Municipalidad del Pilar, 2018*).

Instituciones educativas en el Municipio de Pilar

Pilar cuenta con 85 instituciones educativas públicas y 36 instituciones educativas privadas incluyendo primarias y secundarias. De todas éstas, 40 realizan visitas a la reserva.

Según los datos obtenidos en el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2001, realizado por el INDEC, la tasa neta de escolarización básica es del 93.2%, de escolarización secundaria es del 50.7%, de educación terciaria y universitaria es del 10.9% y la tasa de analfabetismo es del 2.3%.

2.4 Descripción de la situación actual e identificación de problemáticas

a. Administración de la Reserva

Mediante un convenio de colaboración, establecido por la ordenanza 212/05 (ver dicho convenio en el ANEXO 3) la Municipalidad delega las tareas de administración a la ONG “Asociación para la protección del patrimonio natural del partido del pilar”.



Ilustración 7: Logo de la ONG

Esta ONG es la encargada de tomar las decisiones respecto al funcionamiento de la reserva y regula las actividades que allí se realizan. La organización además de estar al



mando de la coordinación de la Reserva también posee un vivero de plantas autóctonas llamado “El Cachafaz” ubicado en la sede de la asociación (dirección: Lagomarsino 2542, Pilar), a una distancia de aproximadamente 7 km de la reserva. Dicho vivero acrecienta su volumen de ventas anualmente como se puede ver en el siguiente gráfico:

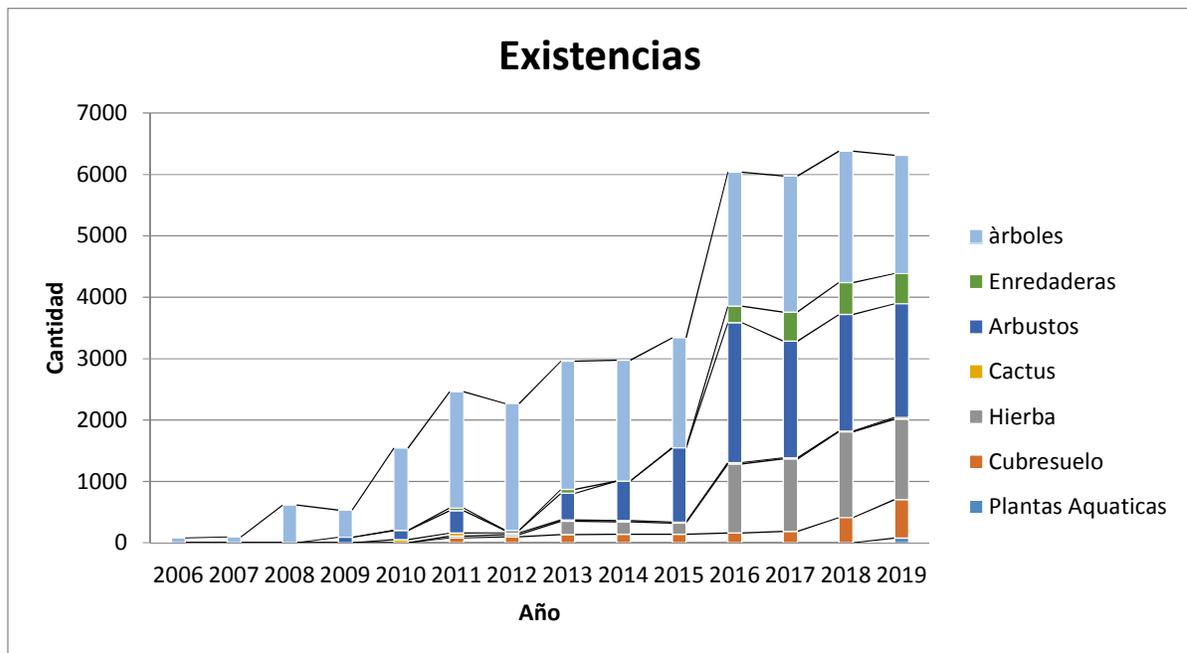


Ilustración 8: Cantidad de existencias anuales en el vivero "El Cachafaz"

La ONG a su vez está encargada de la conformación y administración de un fondo especial permanente de la Reserva. Estos fondos se obtienen a partir del vivero ya mencionado, las cuotas de los socios y de esporádicas donaciones, preferentemente en forma de insumos, las cuales se aceptan si los donantes (empresas o particulares) no atentan contra la fauna, la salud y el ambiente.



Ilustración 9: Vivero El Cachafaz (Fuente: foto obtenida de la página de Facebook del vivero)

La asociación cuenta con aproximadamente 85 socios de los cuales 60 se encuentran activos. De estos, aproximadamente 30 son voluntarios activos quienes, mensualmente, se reúnen para debatir temas relacionados con la ONG y tomar decisiones. Además, los voluntarios realizan distintas actividades que se pueden agrupar en cuatro categorías:

- Tareas en la reserva: estas incluyen control de la vegetación exótica para evitar su propagación, plantación de plantas nativas, limpieza de la reserva, visitas guiadas, organización de eventos para visitantes y asistencia en dichos eventos.
- Tareas en el vivero El Cachafaz: abarca las tareas que tienen por fin el cuidado de las plantas y preparado de macetas para la venta.
- Tareas de educación ambiental: fuera del predio de la reserva se dan charlas y se organizan eventos para la educación ambiental en instituciones educativas, clubes, organizaciones vecinales y empresas.
- Tareas de reciclado: en la sede de la reserva se encuentra un centro de recepción de residuos los cuales luego son retirados por la Cooperativa del Norte, con la cual existe un convenio de cooperación.



En cuanto a la responsabilidad asumida por la municipalidad, ésta es la encargada de pagar los sueldos de los guardaparques que cuidan la reserva y pagar los gastos de electricidad. Hay actualmente cuatro guardaparques los cuales cumplen un total de quince días al mes viviendo en el predio, turnándose entre sí de manera tal que siempre haya dos a la vez, por lo tanto viven dos guardaparques durante dos semanas seguidas en la reserva y luego se intercambian con los otros dos. Se prevé la posibilidad de que se incremente el número de guardaparques en el futuro.

Por otro lado, según el Plan de Manejo, se recomienda que el personal de La Reserva y un representante de la municipalidad trabajen en conjunto para elaborar Planes Operativos Anuales (POAs), por ser herramientas necesarias para la realización de los objetivos de La Reserva. Este debe contar con la elaboración de un presupuesto anual.

La reserva se encuentra al momento de la elaboración de este informe en el ámbito de la dirección de Participación Ciudadana, habiendo estado históricamente enmarcada en la secretaria de Medio Ambiente Municipal.

Se encuentra en el ANEXO 7 el Cronograma de actividades del año 2019. Las actividades que más frecuentemente se realizan son las charlas de educación ambiental sobre la flora y fauna de la región, las caminatas nocturnas (en época de noches cálidas), las actividades vinculadas con la salud como Yoga, taichi y reflexología y las salidas para avistaje de aves. Otras actividades que se llevan a cabo en la reserva y no figuran en el cronograma son las visitas por parte de instituciones educativas, de salud, grupos sociales, clubes, scouts, entre otros. Estas visitas se organizan en conjunto con los voluntarios y guardaparques de la reserva quienes brindan una guía y explicaciones sobre la flora y fauna del lugar, la importancia de la protección de los ecosistemas y del ambiente en general.

b. Delimitación de la Reserva

La Reserva no cuenta con el relevamiento básico de sus límites. Existe el riesgo de que propietarios de terrenos linderos estén invadiendo parte del territorio de la Reserva. Además, como no hay límites físicos, ingresan cazadores y pescadores, que

atentan contra la fauna. A continuación, se presentan gráficos en los que se observa la cantidad que han ingresado a lo largo de los años y cuál fue su respuesta cuando los guardaparques se comunicaron con ellos.

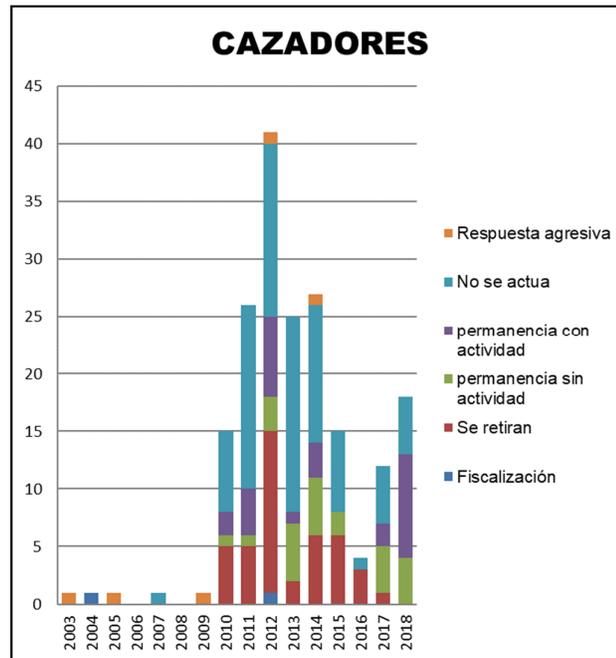


Ilustración 10: Cantidad y comportamiento de cazadores a través de los años. Fuente: ONG Patrimonio Natural

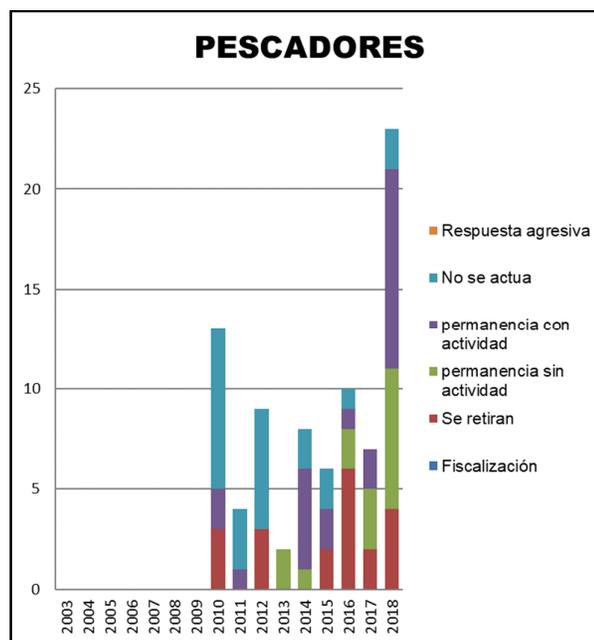


Ilustración 11: Cantidad y comportamiento de cazadores a través de los años. Fuente: ONG Patrimonio Natural

c. Acceso

El acceso a la Reserva se realiza por medio de una única calle llamada Dr. Manuel Argerich que está conectada a la Ruta Provincial 25 mediante la calle Savio la cual se encuentra actualmente pavimentada y en buenas condiciones. La Ruta Provincial 25 se interseca con la Ruta Nacional 8. La distancia entre la Reserva a Pilar Centro y al centro de Villa Rosa es de 8 km para ambos casos.

El tramo de la calle Dr. Manuel Argerich que permite el acceso a la reserva no está asfaltado y se encuentra deteriorado en sus últimos 800 metros, lo cual hace que la misma no sea accesible en vehículos que no posean tracción en las cuatro ruedas en días lluviosos o luego de una tormenta. No existen veredas para el tránsito peatonal. No hay iluminación en la calle, lo cual dificulta el acceso en horarios nocturnos.



Ilustración 12: Acceso a calle Argerich desde RP25



Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~

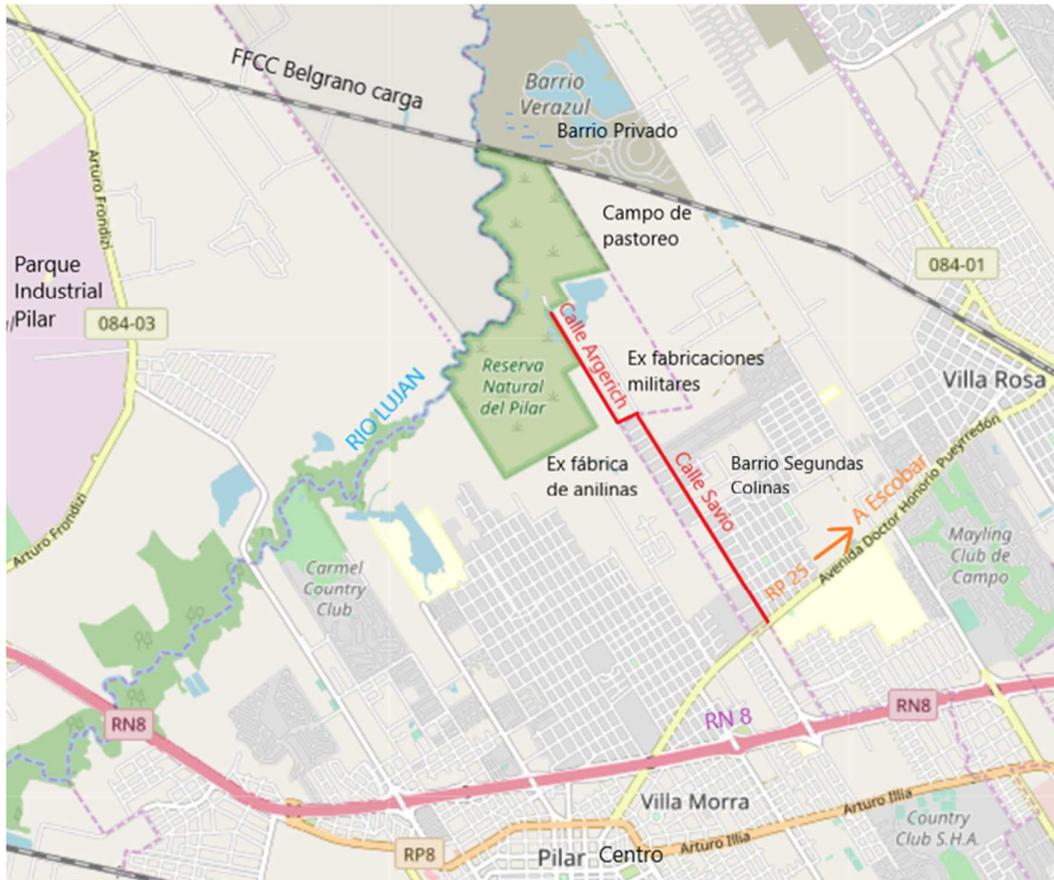


Ilustración 13: La reserva y las principales vías de comunicación cercanas (Fuente: Mapa interactivo de la website del Municipio de Pilar)



Ilustración 14: Calle Savio



Ilustración 15: La diferencia entre el sector de la calle Manuel Argerich asfaltada y de ripio

En cuanto a la disponibilidad de transporte público para acceder a la Reserva, la línea de colectivos 503 recorre el barrio Segundas Colinas, que es el barrio más cercano, ingresando a este desde la RP 25. Dicho colectivo no llega en su recorrido hasta la reserva, pero es el que más se acerca, finalizando a 800 m de la entrada.

Sobre la RP 25, las líneas de colectivo que circulan son la 501, 520 y 276, lo que muestra que hay una buena conectividad por esta ruta.

En cuanto a trenes, si bien la línea Belgrano Norte pasa por dentro del territorio de la Reserva, la estación de trenes más cercana está en Villa Rosa.



Ilustración 16: Recorrido línea 503 dentro del barrio Segundas Colinas y tramo que debe ser recorrido a pie o en vehículo particular (Fuente: Mapa interactivo de la website del Municipio de Pilar)

Estacionamiento

Una vez dentro de la reserva, antes del ingreso al público general, se presenta un estacionamiento de 1200 m² a ambos lados de la calle Manuel Argerich. El mismo resulta eficiente para días de actividad regular, pero cuando se realizan eventos especiales el mismo se ve en ciertas ocasiones superado en capacidad.

Este está situado sobre la parcela 914c, sobre la cual la reserva tiene un uso provisorio permitido.



Ilustración 17: Foto de estacionamiento (Tomada por alumnos, 2019)

d. Infraestructura de la reserva

Actualmente, la Reserva cuenta con un tráiler de camión el cual funciona como casa de guardaparques. Habitan en ella dos guardaparques. El mismo fue instalado en el año 2010. Está dividido en dos sectores. Por un lado, se encuentra el taller de mantenimiento. Por el otro, la vivienda, la cual está dividida en un dormitorio con dos camas, un estar, un baño con ducha y una cocina. Estos últimos dos fueron ejecutados a través de una ampliación que se le anexó al tráiler utilizando la metodología constructiva de Steel Frame, sistema constructivo que utiliza estructura metálica liviana. La finalidad de este baño es el uso diario y privado de los guardaparques con el objetivo de que no tengan que compartir el de uso público con los visitantes.

En la proximidad del tráiler se encuentra una estación meteorológica, la cual fue instalada en el año 2018 en asociación con Defensa Civil de la Municipalidad de Pilar para recolectar información climática de la zona.



Ilustración 18: Foto Vivienda de los guardaparques (tomada por alumnos, 2018)



Ilustración 19:Foto interior taller de trabajo en el tráiler de guardaparques (Tomada por alumnos, 2019)

Los baños públicos para los visitantes están elevados 1.15m de la superficie natural del terreno debido a que se encuentran en zona de humedales y, como se mencionó anteriormente, ante la crecida del río esta elevación permite que no se inunden.

El uso de estos se distingue por sexo. Por un lado, el baño de mujeres cuenta con un inodoro y una ducha. Por el otro, el de hombres tiene un inodoro, una ducha y dos mingitorios. Los mismos cuentan con servicio de electricidad.

Otro aspecto a tener en cuenta es que los baños no poseen rampas de acceso, se accede por escalera. Por lo tanto, esto trae la problemática de no estar preparados ante la visita de personas con capacidades motrices diferentes.



Ilustración 20: Foto Baños públicos (tomada por alumnos, 2019)



Ilustración 21: Foto interior baño público de mujeres (Tomada por alumnos, 2019)

Los baños poseen una planta de tratamientos de efluentes realizada con una pileta de fibra de vidrio. El proceso técnicamente denominado fitorremediación realizada a través de un lecho de juncos, funciona como un humedal artificial de flujo horizontal subsuperficial.

“Lecho de juncos” es un canal relleno con grava y arena donde se planta vegetación acuática. Al fluir horizontalmente las aguas residuales, el material filtra partículas y microorganismos y degrada el material orgánico. El líquido tratado se vuelca directamente a los humedales.

Sin embargo, la instalación presenta deterioros y su funcionamiento está al límite de capacidad. De ser necesaria una ampliación edilicia, que genere un aumento de los flujos que requieren tratamiento, se deberá modificar el sistema.



Ilustración 22: Tanques para descarga de los efluentes al lecho de juncos. (Foto de alumnos, 2019)



Ilustración 23: Foto Actual pileta de tratamiento de aguas residuales (tomada por alumnos, 2018).

e. Provisión de Servicios

Existe provisión de luz directa de la red de baja tensión monofásica, la cual muchas veces no resulta adecuada para la utilización de herramientas que necesitan trifásica.

La reserva no cuenta con provisión de gas, por lo que utilizan garrafas. Las mismas, según datos brindados por los guardaparques, tienen un período de utilización de aproximadamente 2 meses.

Con respecto a la provisión de agua, se extrae de la segunda napa al igual que lo realiza el resto de los vecinos y se conserva en un tanque de 1000 litros que esta elevado 9 m. Esta agua no es utilizada para consumo ya que, a través de un estudio de bromatología (ver dicho estudio en el ANEXO 8), se determina que la misma está contaminada debido a la existencia de bacterias. Además, se estima que existe presencia de sustancias que dejaron las fábricas en la zona en épocas pasadas.

El predio no cuenta con servicio de Internet, pero el mismo está en trámite ya que resulta necesario para las actividades administrativas que realizan los guardaparques.



Ilustración 24: Foto de tanque de agua elevado (Tomada por alumnos, 2019)

f. Senderos

La Reserva cuenta con un sistema de senderos que permiten a los visitantes recorrerla. Estos senderos poseen pasarelas de madera para los lugares donde se atraviesan zonas inundables o arroyos. La totalidad de los senderos se puede apreciar en el plano de ambientes de la reserva, presente en el ANEXO 2.

Por otra parte, ante crecidas, el nivel del río suele alcanzar la altura de las pasarelas. Por lo tanto, cuando esto ocurre, no es posible realizar actividades ya que los senderos se encuentran anegados.

De las pasarelas de madera anteriormente mencionadas, la más significativa es la denominada "Sacha Juan", la cual posee estructura metálica combinada con madera y fundaciones de pilotes de hormigón.

Las barandas son de 0,90m de alto y el puente tiene 1,15m de ancho transitable, elevado con una altura suficiente para evitar las inundaciones. Desde el punto de vista



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



turístico la mayor atracción que presenta es un mirador central en el cual los visitantes se pueden detener y contemplar parte de la reserva.



Ilustración 25 Mapa de senderos (Foto tomada por alumnos, 2019)



Ilustración 26: Mirador de la pasarela Sacha Juan (tomada por alumnos, 2019)

g. Capacidad de Carga Turística

El cuerpo de guardaparques de la Reserva Natural Municipal del Pilar realizó el estudio de capacidad de carga turística (CCT) con el objetivo de determinar el número máximo de visitantes que pueden recibirse sin que se produzca un deterioro del espacio. Este estudio se encuentra en el ANEXO 9. En él se analizan cuatro regiones: Arboretum, Pastizal, Talar y sector de las Tortugas. Estos sectores se corresponden con los senderos de la reserva los cuales se pueden asimismo observar en el plano: Ambientes de la Reserva, presentado en el ANEXO 2.

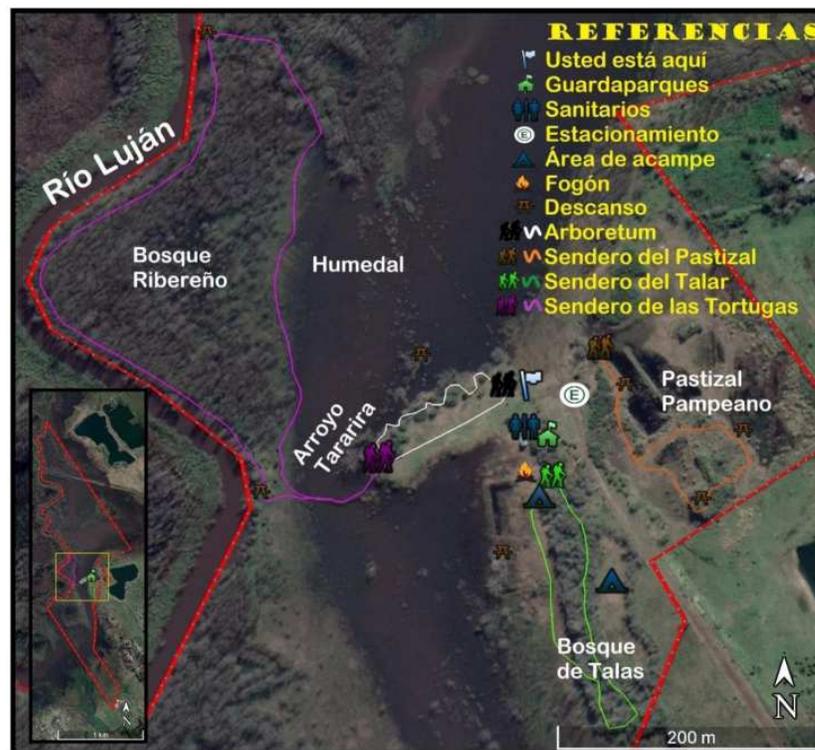


Ilustración 27: Sectores determinados para el análisis de Capacidad de Carga (Fuente: Determinación de Capacidad de Carga Turística de la RNMP, 2018)

En el análisis se establece que cada grupo que recorra la reserva puede tener un máximo de 35 personas. Si el grupo está conformado por alumnos de un colegio, incluiría un curso, un docente y un acompañante por parte de la reserva aproximadamente.

A partir de este estudio se concluyó que la Capacidad de Carga Real de los distintos sectores, la cual contempla factores como la erodabilidad, accesibilidad, precipitación, brillo solar, cierres temporales, anegamiento y disturbio biológico, es de:

- Arboretum: 256 visitas/día
- Pastizal: 224 visitas/día
- Talar: 185 visitas/día
- Tortugas: 106 visitas/día

Y la capacidad de carga efectiva, la cual contempla la capacidad de manejo actual de la reserva considerando la cantidad de personal, la infraestructura existente y el equipamiento disponible, es de:

- Arboretum: 139 visitas/día
- Pastizal: 122 visitas/día
- Talar: 101 visitas/día
- Tortugas: 58 visitas/día

Conociendo los niveles actuales de visitación y sabiendo que el número máximo de visitantes recibido en un día fue de 186, se establece en este informe que los senderos “de las Tortugas” y “del Talar” se encuentran comprometidos en días de alta concurrencia.

h. Vivero

Recorriendo el “Sendero del Talar” por detrás del tráiler de los guardaparques se llega a un pequeño vivero destinado a actividades educativas en las cuales se enseña sobre la flora presente en la reserva. Este vivero no tiene fines comerciales.



Ilustración 28: Foto del vivero interno de la reserva (Tomada por alumnos, 2019)

i. Problemas ambientales

El Río Luján llega a la Reserva con residuos. Los residuos visibles son en su mayoría envases y bolsas plásticas, residuos del tipo residencial.



Ilustración 29: Foto Residuos en el Río Luján (tomada por alumnos, 2018)



Otra cuestión, que atenta no solo contra la flora y fauna de la Reserva sino también con los vecinos que se encuentran en zonas aledañas al río en casos de inundación, es la causada por las industrias de Pilar y Lujan y la explotación agrícola.

Según un estudio de suelos realizado por la Tec. Costa Mariel (ver dicho estudio en el ANEXO 10) en la reserva pueden observarse suelos del tipo Molisol, con pendiente baja y escurrimiento lento.

Estos suelos, como ya fue mencionado con anterioridad, tienen la probabilidad de encontrarse contaminados debido a la existencia de dos fábricas en sus proximidades. Ambas se encuentran fuera de servicio y actualmente desocupadas. Una de ellas era una fábrica militar, la cual fabricaba elementos de uso civil y militar, siendo los principales compuestos químicos de esta industria el plomo, nitrógeno, amoníaco, cadmio y mercurio. La otra era una fábrica de anilina "Anilinas Argentinas", en la cual se producían pinturas con base de anilina, un químico contaminante.



Ilustración 30: Efectos de la contaminación

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1 Objetivo general

“Fortalecer el potencial de la educación en el cuidado del ambiente y preservación del territorio natural que posee la reserva de Pilar para colaborar con su impacto beneficioso en el bienestar de la población del municipio.”

3.2 Objetivos específicos

- Desarrollar la infraestructura del predio para mejorar los servicios académicos y recreativos, potencializando la integración y el disfrute de la población en general.
- Realizar un relevamiento de los límites del espacio territorial asignado a la reserva para su consolidación.
- Mejorar el acceso a la reserva

3.3 Identificación y Caracterización de la población objetivo

La población objetivo de este proyecto es la población del Municipio de Pilar. Más específicamente los potenciales visitantes de la Reserva Natural de Pilar, como por ejemplo las instituciones educativas de este municipio, y todo el personal que trabaja en la misma, ya sea permanente u ocasional y los voluntarios que trabajan en la ONG Patrimonio Natural.

Como se analizó en el punto 2.3, la población del municipio se encuentra en aumento, aproximadamente una décima parte tiene sus necesidades básicas insatisfechas, la gran mayoría ha recibido educación primaria, pero solo una décima parte tiene estudios universitarios.

En cuanto a los visitantes de la reserva, que actualmente son 10.000 por año, en su mayoría son pilarenses.

Con respecto a las instituciones educativas de Pilar, descritas en el punto 2.3, se incluyen aquellas que ya van a la reserva por lo que serán beneficiarios del proyecto, y

aquellas instituciones que todavía no realizan visitas pero que pueden interesarse en el futuro.

3.4 Línea Base del Proyecto

A partir del relevamiento, análisis y diagnóstico de la reserva, se determinan los siguientes indicadores y su valor actual, lo que permite establecer un punto de partida del proyecto.

- Cantidad de visitantes anuales de la reserva: 9.900

Fuente primaria, dato obtenido a partir del relevamiento realizado por los guardaparques en la entrada de la reserva en el que toman nota de todos los visitantes que ingresan.

- Cantidad de visitas educativas que se realizan en la reserva por año: aproximadamente 100.

Fuente primaria, dato brindado con la ONG, la cual organiza y coordina dichas visitas.

- Cantidad de metros cuadrados construidos en la reserva: 40 m²

Fuente primaria, dato obtenido mediante la medición de dicha infraestructura.

- Porcentaje del territorio que oficialmente pertenece a la reserva destinado a la protección del ecosistema: 90% del que establecen los catastros parcelarios (132 Ha. Sobre un total de 146 Ha.).

Valor estimado mediante relevamiento con GPS estándar (Ver punto 5.3.3 Relevamiento topográfico) ya que no se posee relevamiento de agrimensura.

- Superficie de espacios verdes públicos en el partido del Pilar: 0.71 m² por habitante.

Fuente primaria, datos obtenidos a través de la secretaria de espacios verdes del municipio de Pilar

4. ALCANCE

4.1 De desarrollo

El alcance de desarrollo de este proyecto incluye la elaboración de propuestas técnicas que permitan cumplir lo planteado en los objetivos, incluyendo planos, memorias técnicas y descriptivas, planos de detalle, cómputo y presupuesto.

4.2 De recorte geográfico

El alcance del presente proyecto se encontrará delimitado por el área designada como Reserva Natural Municipal del Pilar, conformada por 150 hectáreas ubicada a 8 kilómetros del casco urbano de la Ciudad del Pilar y del Acceso Norte (Ramal Pilar), sobre 6 kilómetros de ribera del Río Luján. A su vez, forma parte del mismo recorte el acceso a la misma, el cual se realiza mediante la calle Argerich desde la calle Savio la cual la vincula con la RP 25.

4.3 De perspectiva disciplinar

El presente proyecto se aborda desde una serie de disciplinas.

Desde la agrimensura, se evaluará la concordancia entre la superficie que oficialmente le pertenece a la reserva y la que se encuentra físicamente delimitada. Esta evaluación no puede realizarse de manera completa mediante la utilización de equipamiento topográfico, por lo que se propone una aproximación mediante inspección visual y GPS.

Desde la arquitectura y la ingeniería, se elaborará el diseño de las propuestas edilicias en planimetría y altimetría. A su vez se modelarán las instalaciones y estructura de las mismas, y se realizará sobre este trabajo un cómputo y un presupuesto con el fin de que las autoridades de la Reserva tengan un punto de referencia y puedan trazar un objetivo de financiamiento.

A su vez, desde el campo de vías de comunicación, se diseñará y calculará el mejoramiento del camino de ingreso a la Reserva para así lograr una circulación cómoda y segura. Esta tarea también será incluida en el cómputo y el presupuesto.

5. DESARROLLO – ANALISIS DE VIABILIDAD

5.1 Viabilidad legal

A. Organismos intervinientes directos-marco legal- incumbencias de legislación Nacional, Provincial, Municipal, etc.

En la Argentina, a nivel nacional existe una clasificación de las áreas protegidas en Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales. Existen a la vez áreas protegidas que se encuentran bajo jurisdicción provincial que pueden ser Reservas o Monumentos Naturales.

Los Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales se encuentran regulados por la Ley 22.351, la cual tiene validez nacional. En esta se determina que los mismos son áreas de extraordinaria belleza, con riqueza en flora y fauna autóctona o de interés científico y que pertenecen al dominio público nacional. El objetivo de su creación es que sean protegidas y preservadas para el uso de generaciones presentes y futuras. En referencia a su administración, la ley establece que la autoridad es la Administración de Parques Nacionales, el cual es un ente autárquico del Estado Nacional y que se encarga de manejar y fiscalizar los Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales.

En cuanto a los Parques Nacionales, la ley establece que son áreas a conservar en su estado natural, representativas de una región fitozoogeográfica y de extraordinaria belleza o interés científico. Los mismos no deben ser modificados, excepto por aquellas alteraciones necesarias para el control, recepción de visitantes o que cumplan requisitos de Seguridad Nacional, y no pueden ser explotados económicamente, excepto por el turismo.

Por otro lado, se denomina Monumento Natural a las “áreas, cosas, especies vivas de animales o plantas, de interés estético, valor histórico o científico, a los cuales se les acuerda protección absoluta”. En éstos no se puede realizar ningún tipo de actividad



excepto por investigaciones científicas o actividades necesarias para el cuidado y atención de visitantes.

Por último, son Reservas Nacionales aquellas que son de interés ecológico o que sirven para el mantenimiento de zonas protectoras de un Parque Nacional contiguo. En ellas es prioritaria “la conservación de la fauna y flora autóctonas, de las principales características fisiográficas (geografía física), de las bellezas escénicas, de las asociaciones bióticas y del equilibrio ecológico” pero ello no implica que esté prohibido el desarrollo de asentamientos humanos, actividades deportivas, comerciales e industriales en estas áreas, si no que toda actividad que se realice debe ser compatible con el objetivo prioritario.

A nivel provincial, existe la ley 10.907 (se encuentra en el ANEXO 11), sancionada por el senado y cámara de diputados de la Provincia de Buenos Aires la cual define a las reservas naturales como aquellas áreas de la provincia que sean de interés científico, económico, estético, ecológico o educativo y que por lo tanto deban ser protegidas para asegurar su perpetuidad. En ellas están permitidas actividades de investigación, educación y cultura y de recreación y turismo. En la Ley 12.459, la cual modifica a la Ley 10.907, se clasifican las reservas según su estado patrimonial en Reservas naturales provinciales, las Reservas naturales municipales y las Reservas naturales privadas. Las primeras son aquellas cuyo patrimonio territorial pertenece al Estado Provincial, las segundas pertenecen a un Municipio y las terceras pertenecen a entes distintos de los mencionados anteriormente. Está decretado además que el reconocimiento de las Reservas naturales municipales debe ser establecido por ley. Asimismo, se establecen otras clasificaciones de las reservas. Según su tipo podrán ser Parques provinciales, Reservas naturales integrales, o Reservas naturales de objetivos definidos tales como reservas botánicas, faunísticas, geológicas o paleontológicas, de protección, escénicas, educativas o de objetivos mixtos, Reservas de uso múltiple o Refugios de vida silvestre.



Tipos de Reservas Naturales según Ley 10907		
Según estado patrimonial	Reservas naturales provinciales	Su patrimonio territorial pertenece al Estado Provincial.
	Reservas naturales municipales	Su patrimonio territorial pertenece a un Municipio.
	Reservas naturales privadas	Su patrimonio territorial no pertenece al Estado Provincial ni Municipal.
Según su tipo	Parques provinciales	Establecidas por su atractivo natural, tienen el doble propósito de proteger la naturaleza y ofrecer solaz al pueblo y una fuente de educación.
	Reservas naturales integrales	establecidas para protegerla naturaleza en su conjunto, permitiéndose únicamente exploraciones científicas, quedando prohibida toda otra actividad.
	Reservas naturales de objetivos definidos	constituidas con la finalidad de proteger el suelo, flora, fauna, sitios u objetos naturales o culturales, puede haber actividad humana reglamentada.
	Reservas de uso múltiple	orientadas a la investigación y experimentación del uso racional y sostenido del medio y los recursos naturales.
	Refugios de vida silvestre	Zonas en las cuales se veda en forma total y permanente la caza para la conservación de la fauna.



Por otro lado, también se encuentra definida en la Ley 10.907 la zonificación de los Parques Provinciales. Las zonas serán Intangibles, Primitivas, de Uso Extensivo, de Uso Intensivo o de Uso Especial según el tipo de actividades que se permite en ellas.

Zonificación de los Parques Provinciales	
Zona intangible	Tiene fines científicos, no se admiten actividades destructivas o deteriorantes
Zona primitiva	Fines científicos y formas primitivas de recreación bajo estricto control
Zona de uso extensivo	Mínimo impacto humano, puede tener accesos y ciertos servicios públicos
Zona de uso intensivo	Área para el desarrollo de actividades de esparcimiento, educación, etc.
Zona de uso especial	Área para actividades e instalaciones imprescindibles que no se encuadran entre los objetivos generales del Parque

En cuanto a la custodia, vigilancia, control y seguridad de las áreas protegidas, se establece en la ley que estarán a cargo de Guarda Reservas o Guarda Parques que tendrán carácter de fuerza pública y que deben acreditar formación e idoneidad para la tarea. Además, participarán en el manejo y administración conservacionistas de ambientes naturales y sus recursos silvestres.

El artículo 20 de la Ley 10.907, según la Ley 12.459 que la modifica, establece prohibiciones generales, las cuales se transcriben a continuación:

- a) El uso extractivo de objetos o especies vivas de animales y plantas.
- b) Las alteraciones de elementos y características de especial relevancia.



c) La explotación agrícola, ganadera, forestal, industrial o minera y cualquier otro tipo de aprovechamiento económico, con excepción de planes específicos de aprovechamiento sustentable en áreas experimentales, autorizadas especialmente y bajo monitoreo continuo por la Autoridad de Aplicación.

d) La pesca, caza y cualquier otro tipo de acción sobre la fauna, salvo cuando valderas razones científicas así lo aconsejaren.

e) La introducción de flora y fauna exótica, entendiéndose por exótica a toda especie animal o vegetal silvestre, asilvestrada o doméstica que no forme naturalmente parte del acervo faunístico o florístico, del área de reserva, aun cuando fueren integrantes naturales de otra región de la provincia, salvo cuando Esta fuera necesaria para el cumplimiento de sus objetivos en reservas naturales, faunísticas o de protección o bajo especiales programas de reintroducción de fauna autóctona localmente amenazada o extinguida.

f) La presencia de animales de uso doméstico a excepción de los que se considere indispensables para la administración técnica del área y que no afecten ni perjudiquen el desenvolvimiento de las comunidades naturales.

g) La presencia humana que represente alguna perturbación o alteración de sus ambientes y la residencia o radicación de personas con excepción de las necesarias para la administración técnica y funcionamiento del área natural e investigación científica que en ella se realice.

h) La enajenación de tierras declaradas reservas provinciales.

i) El arrendamiento o concesión de tierras, excepción de las declaradas zonas experimentales en reservas de uso múltiple, de acuerdo a las condiciones que se establezcan en la reglamentación.

j) La construcción de cualquier tipo de obra, instalaciones, edificios, viviendas, a excepción de las necesarias para su funcionamiento como áreas naturales de conservación.



k) La recolección de material para estudios científicos y de exhibición zoológicos, salvo cuando fuere imposible realizar en otra área, o cuando las necesidades de investigación así lo exigieren y fuere expresamente autorizada.

l) Cualquier otra acción que pudiere modificar el paisaje natural o el equilibrio biológico, a criterio de la Autoridad de Aplicación.

El artículo 29 de la Ley 10.907 establece que siempre que se requiera un informe o estudio técnico para el desarrollo de una actividad será necesario el aval de profesionales biólogos, botánicos, zoólogos o geólogos, que serán responsables de la veracidad e idoneidad de dichos informes o estudios. Y que cuando dichas actividades involucren la formación de equipos interdisciplinarios, la responsabilidad de los profesionales aludidos se limitará a aquellos aspectos relativos a las incumbencias correspondientes a las respectivas profesiones.

La fundación de la Reserva natural municipal del Pilar se enmarca en la ley 10.907 de la provincia de Buenos Aires. Es de particular relevancia para este proyecto el inciso j del artículo 20 que establece que se encuentra prohibida la construcción de cualquier tipo de obra, instalaciones, edificios, viviendas, a excepción de las necesarias para el funcionamiento de la reserva como área natural de conservación. Además, es notable el hecho de que cuando sea indefectiblemente necesario realizar acciones u obras, el artículo 21 de la misma ley establece estas serán aprobadas si se realiza una evaluación de impacto ambiental que demuestre que dichas obras alterarán en forma nula o mínima el medio natural o los elementos que conforman el objetivo de la reserva, y que “ante alteraciones significativas exista otra área de iguales o mejores características para el cumplimiento de la reserva que permita su desafectación y la creación de una reserva natural alternativa en dicha área”.

Asimismo, será de aplicación lo establecido por el COMILU (Comité de Cuenca del Río Lujan), ya que la reserva se encuentra ubicado sobre la costa del río Luján. El COMILÚ es un organismo que administra la cuenca creado mediante la ley 14710. Su autoridad y competencia prevalece sobre cualquier otra concurrente en el ámbito de la Cuenca.



B. Otros Organismos involucrados, concesionarios de servicios, etc.

La ONG Patrimonio Natural se encuentra involucrada en la organización y conducción de la reserva. Todas las asociaciones de este tipo constituidas en la República Argentina se encuentran reguladas por la Ley N° 18.836, la cual las define, indica los requisitos para su aprobación y enuncia sus derechos.

5.2 Viabilidad Comercial y Social

La demanda de este proyecto está constituida por la necesidad de recreación en espacios abiertos y de educación ambiental de los habitantes del Municipio de Pilar y alrededores.

En cuanto a la oferta, se analizan los espacios verdes presentes en la zona, cuáles son sus características y qué ofrecen a los habitantes de la región.

A. Consideraciones sobre la demanda

Como ya se mencionó, la demanda a analizar para este proyecto es la necesidad de la población del Municipio de Pilar de espacios verdes para recreación y de educación ambiental.

La Reserva es visitada anualmente por aproximadamente 10.000 personas, número que se incrementa año a año, como se puede ver en el aumento de visitantes desde el año 2016 a la actualidad:

- 2016: 4981 visitantes
- 2017: 6698 visitantes
- 2018: 9906 visitantes

Al finalizar el año 2018, la Reserva recibió más de 80 visitas educativas, de las cuales su mayoría fueron de colegios primarios y secundarios, siendo 18 las visitas de primarios y 28 de secundarios. Se observa un crecimiento en la cantidad de visitas educativas realizadas a lo largo de los años.

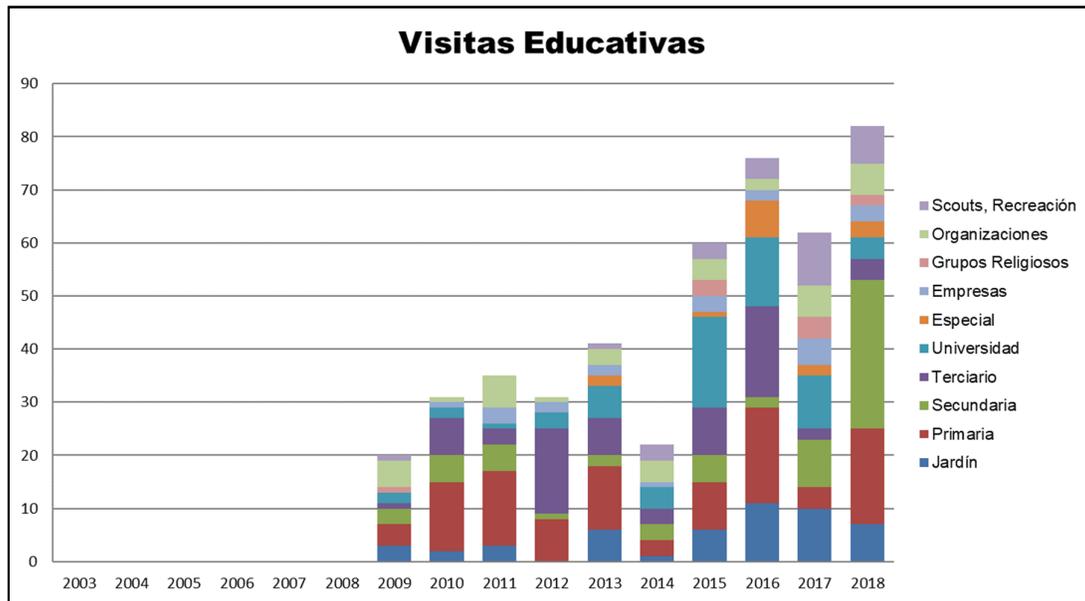


Ilustración 31: Cantidad y tipo de visitas educativas a lo largo de los años. Fuente: ONG Patrimonio Natural

También en el año 2018, los integrantes de la administración de la Reserva ofrecieron charlas educativas a distintas instituciones. En su mayoría, dichas charlas fueron dadas a estudiantes de colegios primarios y secundarios.

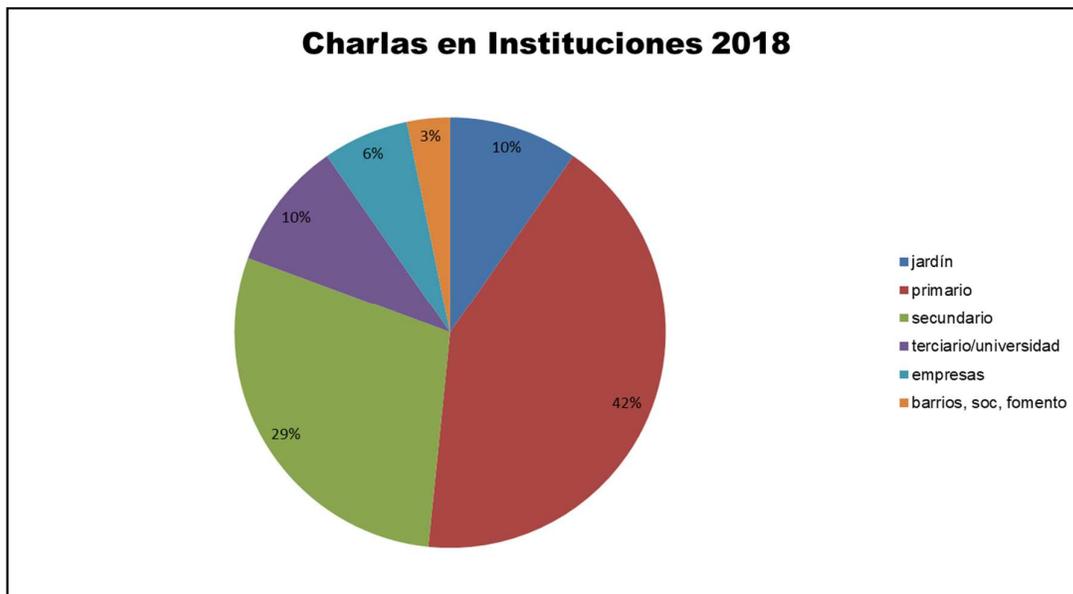


Ilustración 32: Porcentajes de charlas ofrecidas en distintos tipos de instituciones. Fuente: ONG Patrimonio Natural

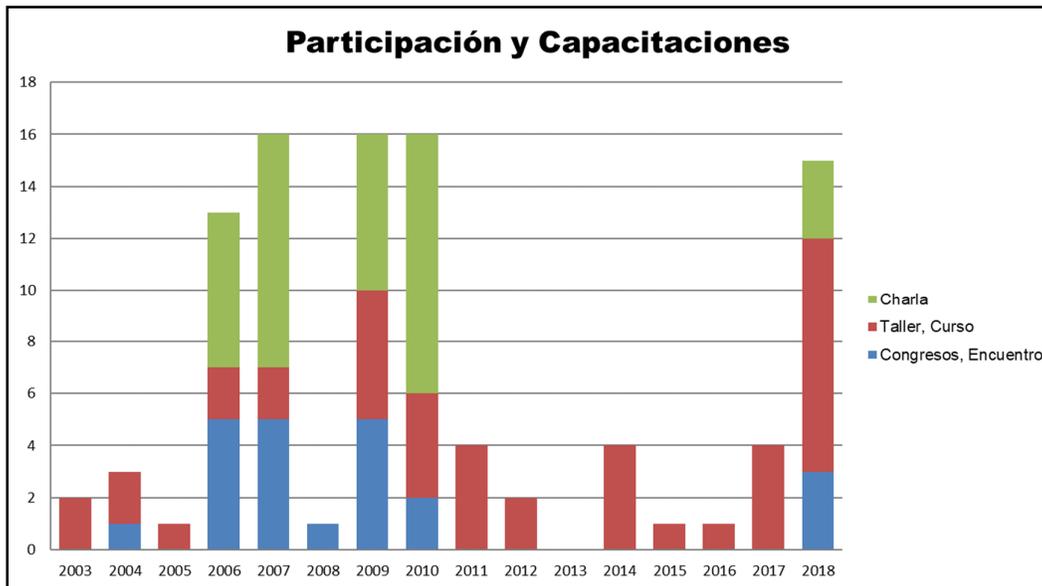


Ilustración 33: Charlas y talleres desde 2003 a 2018

La cantidad de visitantes anuales de la reserva y el hecho de que sea visitada por instituciones educativas muestra la importancia de la reserva en la comunidad de Pilar. Se pueden distinguir entonces, básicamente, dos tipos de público que visita la reserva: público general e instituciones educativas. A su vez, se distinguen al menos dos usos de la reserva: recreación y actividades vinculadas a la conservación y educación ambiental.

A continuación, se detalla la metodología utilizada para obtener información acerca de las actividades que realizan los diferentes tipos de visitantes y su percepción en cuanto al estado de la reserva y los resultados alcanzados.

1. Público general

En cuanto a la apreciación del público general con respecto a la reserva y los espacios verdes del Municipio, se plantea la realización de encuestas ya que son una herramienta para conocer la demanda existente. Dicha herramienta es apropiada ya que la información obtenida a través de ella es primaria, correspondiente a la población del Municipio y a partir de ella se pueden realizar conclusiones pertinentes al proyecto. Se proponen encuestas a transeúntes pilarenses y a visitantes que se encuentren en la reserva. De esta manera se conoce la opinión de personas que efectivamente han



visitado la reserva y pueden dar su opinión a partir de la experiencia inmediata, y por otro lado se obtiene la opinión de personas que no necesariamente conocen la reserva. Esto permite obtener conclusiones, además, del grado de difusión de la reserva por parte de los ciudadanos del municipio.

Las encuestas al público en general fueron realizadas en un 70% en la plaza del centro de Pilar, por considerarse este un punto de aglomeración de personas de todo el partido, y en un 30% en la zona comercial de la localidad de Villa Rosa, ya que éste es el centro urbano más cercano a la reserva y es relevante conocer su opinión con respecto a la reserva en particular y a los espacios verdes disponibles en general. Se presenta en el ANEXO 12 la metodología completa, el cuestionario y las respuestas de los encuestados.

A partir del análisis de las respuestas se obtuvo el dato de que la mayoría de las personas encuestadas nunca visitaron la reserva, si bien aproximadamente la mitad tenía conocimiento sobre la existencia de esta. Si bien los habitantes de Villa Rosa se encuentran en la proximidad de la Reserva, fue allí menor el porcentaje de encuestados que afirmaron conocerla, e incluso inferior el porcentaje de aquellos que la han visitado. De los encuestados que la visitaron, la mayoría lo hizo con fines recreativos tales como realizar caminatas y pasear. Los que realizaron actividades académicas en su mayoría dijeron haberlas hecho como parte de sus actividades laborales, por trabajar en el municipio de Pilar o ser docentes. A su vez, se encuestó acerca del nivel de satisfacción con la Reserva y se observó que la mayoría la describe como buena, si bien casi la totalidad de los encuestados que la visitaron hicieron observaciones sobre aspectos que podrían mejorarse. Dentro de estas observaciones se destacan aquellas que apuntan a la necesidad de espacios cerrados, mayor infraestructura y juegos o actividades para los niños, algunos notan que hay basura en el predio y sugieren incorporar cestos para residuos.

Otra conclusión que se obtiene a partir de las encuestas es que aquellos que visitan o han visitado la reserva lo han hecho sólo una vez o la visita es muy esporádica. Aquellos encuestados que visitan la reserva de forma regular tienen como objetivo realizar actividades de recreación como caminatas o ciclismo.

En cuanto a las preguntas referidas a otros espacios verdes del municipio la gran mayoría tiene conocimiento de al menos uno, y utilizan plazas y parques con una frecuencia semanal. Un gran número de las mujeres encuestadas manifestó que usan las plazas hasta de manera diaria con el objetivo de llevar a los niños a jugar. La observación que más se repitió en cuanto a deficiencias observadas en estos espacios es la inseguridad. Los encuestados manifestaron que esta es la principal razón por la cual no los utilizan o lo que impide que la experiencia sea satisfactoria. Otra deficiencia recurrente fue la falta de infraestructura como juegos para los niños, luces, mesas y baños. Otros aspectos mencionados fueron la falta de mantenimiento y limpieza, y la importancia que se le da a la vegetación, un gran número de los entrevistados nombra la necesidad de tener vegetación y sombra.

Se presentan en el ANEXO 13 la metodología, el cuestionario y las respuestas de las encuestas realizadas a visitantes de la reserva al momento de retirarse. Se realizaron un total de 40 encuestas, las cuales fueron efectuadas por los guardaparques a los visitantes que fueron ingresando a la Reserva, siendo algunas realizadas en días de semana y otras durante fines de semana, momento en el cual el flujo de visitantes es mayor.

Como conclusiones de estas encuestas se observa que, si bien la mayoría de los visitantes provienen del Partido de Pilar, hay otros que la visitan de otros partidos de la Provincia de Buenos Aires, como el de San Miguel, 3 de Febrero y Moreno, mientras que se relevaron, a su vez, visitantes que llegan desde la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

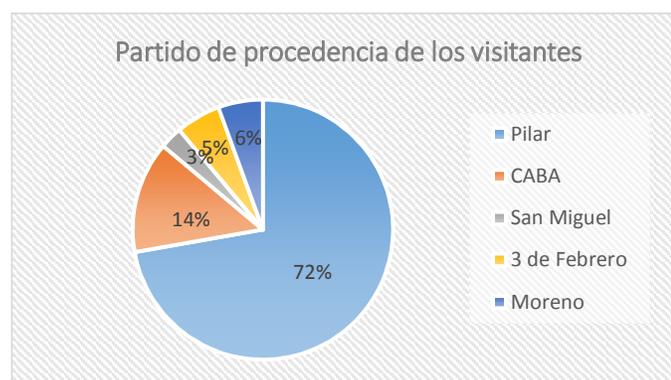


Ilustración 34: Relevamiento del partido de proveniencia de los visitantes encuestados

Con respecto a la finalidad de la visita, casi la totalidad de los visitantes asistieron a la Reserva con fines recreativos y de paseo. Las actividades que dijeron realizar son muy diversas. Entre las mencionadas se encuentran ir a tomar mate, avistaje de aves, fotografía, caminata, relajación y contemplación de la naturaleza, fogata, camping, reflexión, paseos en canoa, educación y voluntariado.

En relación al medio por el cual las personas tomaron conocimiento de la Reserva, los más difundidos fueron las redes sociales y a través de conocidos que visitaron la misma en alguna ocasión. Unos pocos, por su parte, afirmaron que llegaron a la misma por medio de una universidad o a través de la lectura del libro “Guía de las reservas naturales de Argentina”, escrito por Juan Carlos Chebez. A partir de estas respuestas se puede observar la importancia que tiene la difusión a partir de redes sociales como Instagram o Facebook, más que nada para lograr interés en los jóvenes.

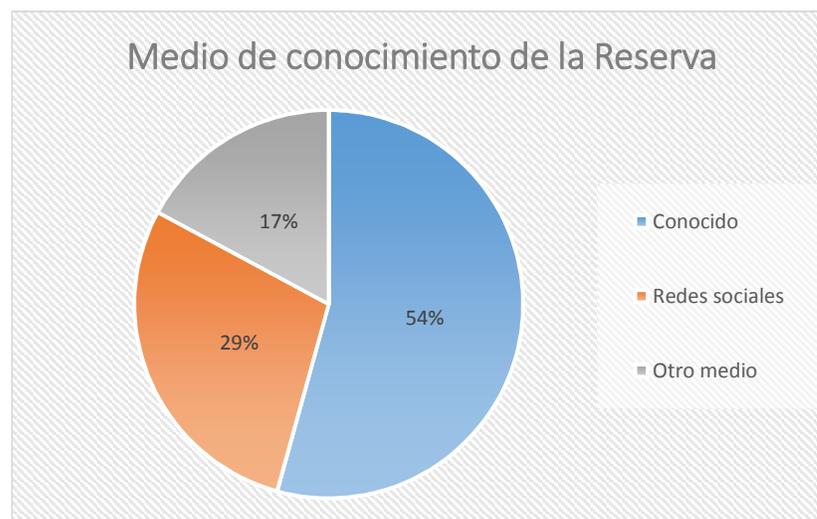


Ilustración 35: Pregunta 4: Medio por el cual se enteró sobre la Reserva

La gran mayoría de los encuestados ya conocía la Reserva Natural del Pilar, acudiendo de forma semanal, mensual o anual, y, casi en su totalidad, es el único espacio verde que utilizan.

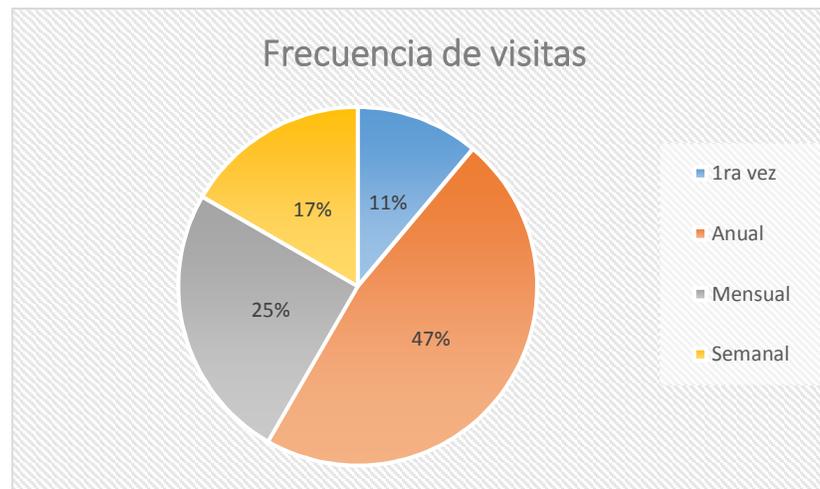


Ilustración 36: Pregunta 5: Frecuencia de visitas

Si bien todos coinciden en que el nivel de satisfacción con respecto a la misma es bueno, algunos de ellos realizaron observaciones con respecto a su mantenimiento, y todos coinciden en que se debe disminuir la cantidad de basura presente en los diferentes ambientes, más que nada por los residuos que acarrea el Río Luján.

II. Instituciones educativas

Se propusieron encuestas a docentes y directivos de instituciones educativas del partido de Pilar que han realizado visitas con alumnos a la reserva. El objetivo de estas encuestas era conocer qué actividades realizaron, qué equipamiento utilizaron y su grado de satisfacción general con la visita. Sin embargo, no se obtuvo la participación esperada por parte de las instituciones, por lo que se recurrió a realizar encuestas a docentes de educación primaria y secundaria que, si bien no necesariamente conocen la reserva, pueden aportar conocimientos acerca del equipamiento necesario para la educación ambiental. Se presenta en el ANEXO 14 la metodología completa, el cuestionario y las respuestas de los encuestados.

A partir del análisis, se desprende que tan solo la mitad de los docentes indagados concurren, por lo menos, alguna vez a una reserva o espacio verde con su institución. En particular, muy pocos docentes conocen la Reserva Natural del Pilar. Si bien, esto puede deberse a que existen otras propuestas dentro del radio que manejan sus

instituciones, es un aspecto a tener en cuenta ya que tanto la Reserva como los docentes encuestados pertenecen a la Zona Norte del Gran Buenos Aires.



Ilustración 37: Pregunta 2: Grado de conocimiento de la reserva.

La mayoría de los docentes que visitaron una reserva o espacio verde indican que la experiencia resultó buena y, además, destacan la buena predisposición del personal a la hora de explicar y guiar las visitas, pero también señalan la falta de avistaje de animales, factor importante para despertar el interés en los alumnos.

Por otra parte, marcaron como elementos fundamentales para la enseñanza lo siguiente:

- Imágenes y videos de las especies que no se pueden observar
- Flora y fauna nativa
- Intercambio de información
- Propuestas educativas para distintas edades
- Guías capacitados
- Botiquín de emergencias y personal capacitado para primeros auxilios
- Juegos al aire libre
- Información para despertar el interés en el cuidado del ambiente
- Cartelería de orientación y reseña sobre la flora y fauna

- Alternativas ante el mal clima

En cuanto a las instalaciones necesarias en un ambiente destinado a la enseñanza, los encuestados hicieron hincapié en que se requieren las siguientes:

- Baños en condiciones
- Mesas y bancos para el almuerzo
- Sala de audio y video
- Áreas donde los alumnos puedan intervenir con la naturaleza (experiencia empírica)
- Senderos transitables y seguros
- Infraestructura para niños con distintas discapacidades
- Comedor (con mesas y bancos)

Finalmente, es importante decir, que más de la mitad de los docentes encuestados marcaron que en la institución donde ejercen sus cargos se le otorga poca importancia a la educación ambiental.

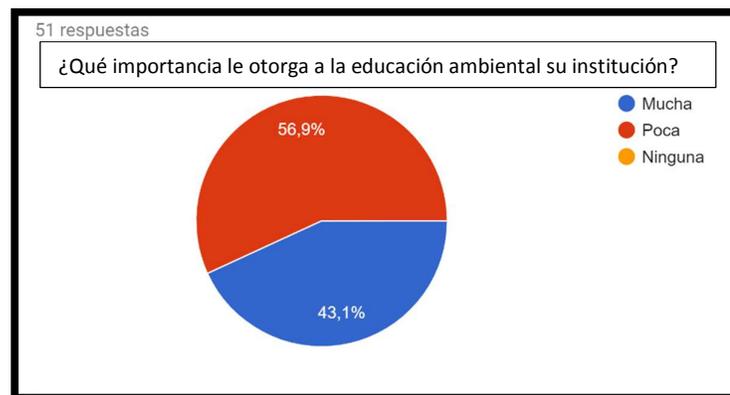


Ilustración 38: Pregunta 12: Nivel de importancia sobre la educación ambiental.

B. Consideraciones sobre la oferta

La oferta se encuentra conformada por espacios verdes disponibles para el uso por parte de la población pilarense. Los espacios que se tienen en consideración para este análisis son aquellos públicos como plazas y parques.



Es un componente importante de este análisis lo establecido en el Art. 13 del Decreto Ley 8912/77 de la Provincia de Buenos Aires:

“Los espacios verdes o libres públicos de un núcleo urbano serán dimensionados en base a la población potencial tope establecida por el Plan de Ordenamiento para el mismo, adoptando un mínimo de diez metros cuadrados (10 m²) de área verde o libre por habitante. Dentro de esa superficie, deberán computarse las plazoletas, plazas y parques públicos, ya sean comunales o regionales.”

A partir de lo allí establecido, se comparará la oferta actual con la situación mínima reglamentaria de 10m² por cada habitante.

Se presentan a continuación la distribución y superficie de plazas y parques del Municipio de Pilar correspondientes a cada localidad, los cuales conforman la oferta de espacios verdes públicos. Dicha información fue obtenida en la Dirección de Plazas de dicho municipio.

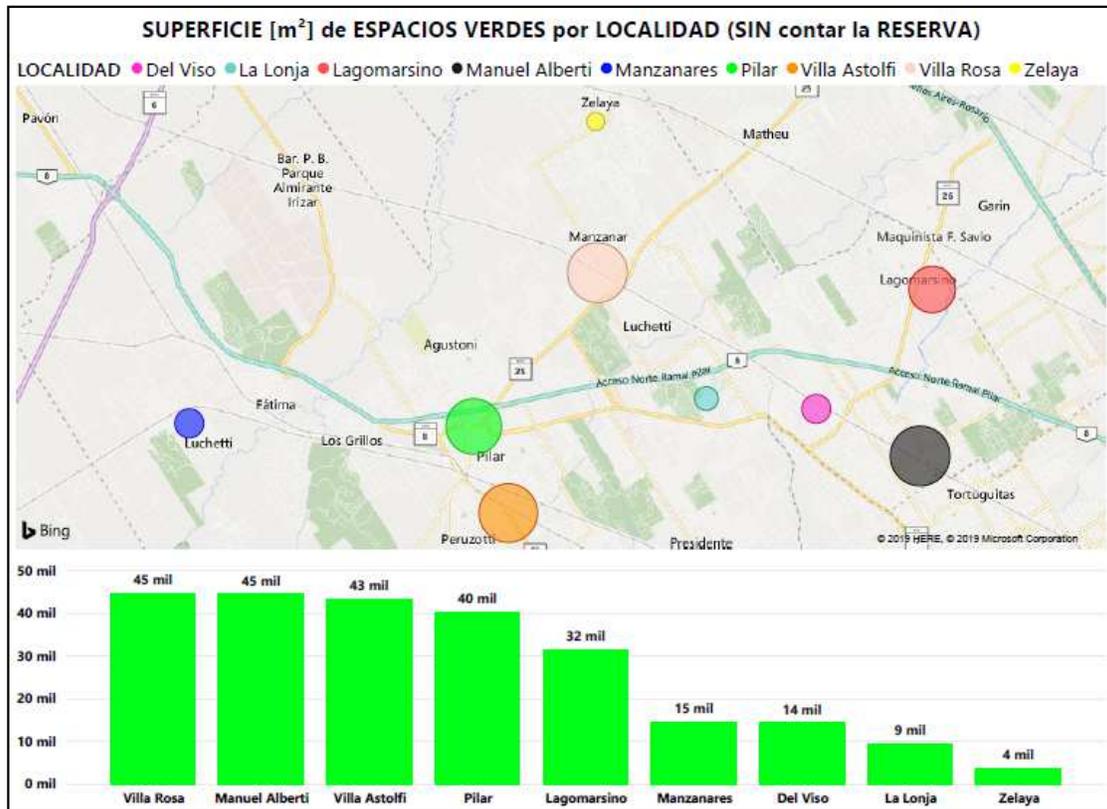


Ilustración 39: Espacios verdes por localidad en el Partido de Pilar.



Las superficies de espacios verdes públicos por localidad se encuentran plasmados en la siguiente tabla, en la cual también se establece los metros cuadrados por habitante, lo que permite la comparación con los establecido en el Decreto Ley 8912/77.

ESPACIOS VERDES				
LOCALIDAD	CANT. DE PLAZAS	SUPERFICIE [m ²]	HABITANTES	m ² POR HABITANTE
Del Viso	13.00	14,445.00	34,501.00	0.42
Fatima	-	-	8,188.00	-
La Lonja	4.00	9,450.00	17,061.00	0.55
Lagomarsino	6.00	31,526.00	20,502.00	1.54
Manuel Alberti	11.00	44,545.00	55,057.00	0.81
Manzanares	3.00	14,581.00	6,095.00	2.39
Pilar	11.00	40,395.00	93,596.00	0.43
Presidente Derqui	-	-	57,974.00	-
Villa Astolfi	4.00	43,372.00	10,762.00	4.03
Villa Rosa	14.00	44,631.00	40,337.00	1.11
Zelaya	2.00	3,799.00	3,924.00	0.97
TOTAL	68.00	246,744.00	347,997.00	0.71

Tabla 4: Densidad de espacios verdes por habitante excluyendo Reserva Natural. Fuente: Dirección de plazas de la Municipalidad de Pilar

En esta tabla no se computa la superficie de la Reserva Municipal Natural del Pilar. Como se puede observar, los valores de superficie de espacio verde por localidad por habitante se encuentran muy por debajo del valor establecido en el Decreto Ley antes mencionado.

Si se incorpora la superficie correspondiente a la Reserva en el cómputo, la distribución quedaría de la siguiente manera:

ESPACIOS VERDES				
LOCALIDAD	CANT. DE PLAZAS	SUPERFICIE [m ²]	HABITANTES	m ² POR HABITANTE
Del Viso	13.00	14,445.00	34,501.00	0.42
Fatima	-	-	8,188.00	-
La Lonja	4.00	9,450.00	17,061.00	0.55
Lagomarsino	6.00	31,526.00	20,502.00	1.54
Manuel Alberti	11.00	44,545.00	55,057.00	0.81
Manzanares	3.00	14,581.00	6,095.00	2.39
Pilar	11.00	40,395.00	93,596.00	0.43
Presidente Derqui	-	-	57,974.00	-
Villa Astolfi	4.00	43,372.00	10,762.00	4.03
Villa Rosa	14.00	1,544,631.00	40,337.00	38.29
Zelaya	2.00	3,799.00	3,924.00	0.97
TOTAL	68.00	1,746,744.00	347,997.00	5.02

Tabla 5: Densidad de espacios verdes por habitante incluyendo Reserva Natural. Fuente: Dirección de plazas de la Municipalidad de Pilar



Así se puede observar que, con la inclusión de La Reserva Natural, Villa Rosa posee una superficie de espacios verdes por habitante muy superior a la óptima. Además, si se considera su efecto en la totalidad del partido, se aprecia que el valor aumentaría a 5.02m²/hab, lo que implica un aumento considerable en pos de la mejor calidad de vida de la población.

Como conclusión, se presenta actualmente un déficit de espacios verdes en el municipio de Pilar, y la Reserva Natural puede constituir una alternativa para lograr alcanzar en un futuro la superficie de espacios verdes óptimo, logrando no solo cumplir con los valores establecidos por el decreto ya mencionado, sino que a su vez mejorando sustancialmente la calidad de vida de la población.

C. Metas de impacto

Luego de haberse implementado la solución propuesta por este proyecto, se espera lograr:

- Incrementar, en un plazo de 10 años, la cantidad de visitas anuales de 9.900 a 20.000.
- Incrementar la cantidad de visitas educativas que se realizan en la reserva por año de 100 a 150 en un plazo de 10 años.
- Incrementar la superficie construida de 40 m² a 220 m².
- Lograr que la superficie destinada a la protección del ecosistema sea igual al 100% con respecto al territorio que oficialmente pertenece a la reserva.
- Incrementar la relación entre superficie destinada a espacios verdes públicos y la cantidad de habitantes del Municipio de Pilar.

5.3 Viabilidad técnica

5.3.1 Consideraciones sobre la localización y tamaño del proyecto

Las obras de infraestructura destinadas a favorecer el desarrollo de actividades de educación ambiental, conservación de la reserva y recreación se ubicarán en la zona de uso intensivo y la zona de uso especial (Ver en el Anexo 2 el plano con la zonificación de la reserva).

Según el plan de manejo en la zona de uso intensivo se permiten investigaciones científicas de bajo impacto, actividades turístico-recreativas; instalación de infraestructura destinada a la atención de los visitantes como Centros de interpretación, otras facilidades y servicios; la educación e interpretación ambiental y las actividades de control y protección; y en la zona de uso especial se permite la instalación de infraestructura para la administración, control y vigilancia del lugar. En ésta última se encontrarán las oficinas de administración, la casa de guardaparques y el centro de interpretación.

En cuanto al tamaño del proyecto, este surge a partir del análisis de la demanda de uso del espacio y de los objetivos previstos. A partir del análisis de cuáles son los visitantes de la reserva y cuántos puede recibir por vez, se establece que las obras de infraestructura estarán destinadas a 220 visitantes por día. Asimismo, se indica la superficie requerida para ese espacio, valor que surge del análisis de la actividad que en el mismo se realizará y la cantidad de usuarios. Por último, se incluyen las cualidades que deberán tener los ambientes para que la necesidad sea satisfecha de la mejor manera.

5.3.2 Descripción de la localización elegida

Como se explica en el punto 5.3.1 (“Consideraciones sobre la localización y tamaño del proyecto”) el área donde se plantea la infraestructura propuesta es la zona de uso intensiva y la zona de uso especial. Esta se encuentra en el ingreso a la reserva, donde todo aquel que la visite debe pisar. Además, pertenece a un sector de relleno debido a

que en el pasado funcionó como basural y, por lo tanto, se encuentra más elevada con respecto a las zonas contiguas. De esta manera, se cree conveniente intervenirlo ya que, de escogerse otro, implicaría el daño de alguna de las superficies que allí se preservan.

Esta área, de 1,5 Ha, es ideal ya que se encuentra cubierta de pastizal y con poca presencia de árboles o plantas nativas protegidas que podrían llegar a entorpecer el desarrollo de la infraestructura propuesta. Además, los guardaparques se encargan de mantener el pasto a una altura medianamente razonable de manera de permitir la libre circulación de los visitantes y, al mismo tiempo, demarcar la zona de relleno.

La principal desventaja que presenta este sitio es que en días de lluvias y crecidas del Río Lujan y, al ser una zona linderera al humedal, se ve afectada por inundaciones. La crecida máxima registrada se dio en el año 2015, siendo esta de 1,15 m sobre el nivel del terreno natural de la entrada a la reserva. Por lo tanto, las instalaciones propuestas deberían considerarse a una altura tal que esto no sea un inconveniente.

Actualmente, como se aprecia en la Ilustración 42, en la zona de intervención se encuentran los baños para los visitantes y la casa de los guardaparques. Estas instalaciones, ya mencionadas en el apartado 2.4 (“Descripción de la situación actual e identificación de problemáticas”), se encuentran elevados sobre el nivel del terreno natural.

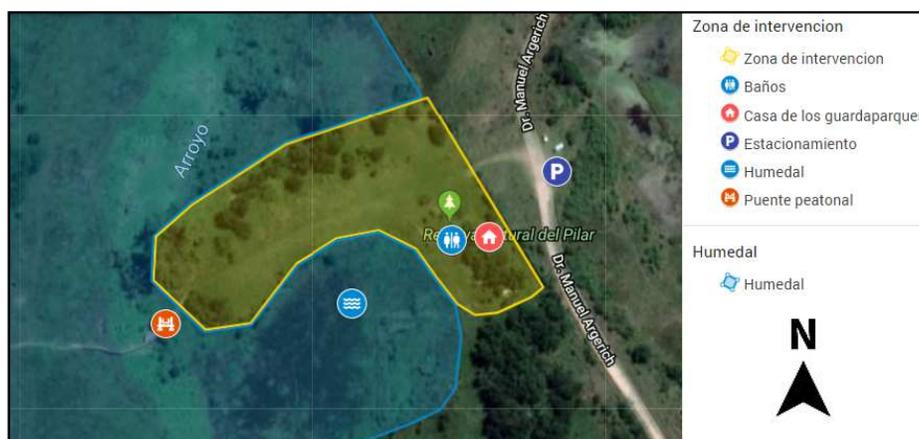


Ilustración 40: Área de intervención y zona de humedales

5.3.3 Propuestas para atender las necesidades

A partir del relevamiento realizado y el Programa de Necesidades, el cual se encuentra en el ANEXO 15, se plantean las propuestas para llegar a las soluciones técnicas más adecuadas. Las mismas buscan brindar la infraestructura necesaria y desarrollar la potencialidad e institución de la Reserva Natural del Pilar.

A su vez, el máximo histórico registrado de visitantes es de 185 personas en un día. A vistas del crecimiento futuro del partido y de la potencialidad que la Reserva adquirirá a partir del desarrollo de este proyecto, se planifica su infraestructura para 220 visitantes por día. Número que posiblemente se alcance en la realización de eventos o en fines de semanas muy concurridos.

A continuación, se presenta el detalle de los distintos sectores a intervenir de acuerdo al análisis previo realizado.

A. Camino de acceso

El mismo se encuentra deteriorado y en muchas ocasiones se dificulta el ingreso de visitantes y personas involucradas con el funcionamiento de la Reserva mediante vehículos personales hasta el área de estacionamiento.

Dadas estas condiciones se propone mejorar el camino de acceso para acceder de forma fácil y segura mediante cualquier medio de transporte todos los días del año, independientemente de las condiciones climatológicas.

Por otro lado, se proyecta añadir cartelería a la ya existente para facilitar la orientación de los visitantes y además generar una mayor atracción e interés de las personas que se encuentren circulando en zonas aledañas.

B. Estacionamiento de vehículos

Se propone aumentar la capacidad existente de lugares de estacionamiento de vehículos, así como realizar un debido señalamiento para una mejor circulación de los automóviles y un aprovechamiento más efectivo del espacio disponible.

El objetivo es lograr un fácil ingreso y egreso, evitando congestionamientos. La capacidad debe estar adecuada en torno a la demanda existente.

Teniendo en cuenta que se planificará la infraestructura de la Reserva para un máximo de 220 visitantes por día, se estima que en el instante con mayor flujo de visitantes de este día puede haber 150 que hayan concurrido en automóvil. Para esto, si se toma un promedio de 3 personas por automóvil, se consideran 50 automóviles en simultáneo, valor utilizado para el diseño.

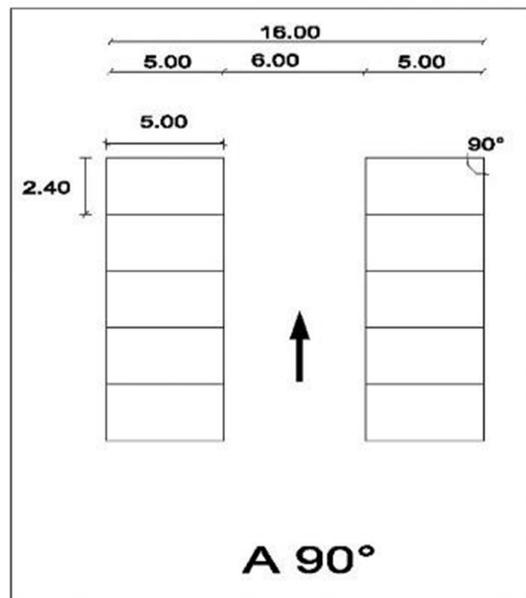


Ilustración 41: Esquema propuesto de distribución de vehículos.

Mediante la utilización del esquema propuesto por la Ilustración 45 obtenemos una superficie aproximada de estacionamiento de 960 m².

C. Recepción

En este sector se realizan las tareas de registro de ingreso y egreso de los visitantes a la Reserva.

El mismo debe ser un puesto en donde se logre la comodidad del usuario y los visitantes y se debe permitir el rápido ingreso, egreso y guardado de las planillas de registro. En este espacio de recepción se debe promover el comportamiento responsable a los visitantes durante su estadía en la Reserva Natural del Pilar.

D. Oficina administrativa y archivo

Deviene de la necesidad de generar un espacio donde se puedan realizar reuniones administrativas, análisis de información y se puedan comunicar las novedades de la Reserva.

Es necesario poseer buena conectividad para poder transmitir la información a través de páginas de internet y realizar llamadas. Se requiere la presencia de un escritorio en el cual se puedan mantener reuniones y un lugar donde se pueda archivar documentación que refiera a la parte jurídico-administrativa de la institución.

El mismo se proyecta para que 4 personas puedan establecer una reunión confortablemente.

E. Oficina de informes

El mismo debe ser un sitio de consulta de información para los visitantes en donde reciban el asesoramiento necesario en base a la actividad que realizarán en la Reserva.

Se propone anexarla a la oficina administrativa y archivo para lograr una centralización de las actividades administrativas.

F. Centro de Interpretación/Aula educativa

La construcción de un centro de interpretación surge a partir de la necesidad de contar con un espacio adecuado y versátil para brindar educación ambiental en visitas de diversas índoles.

Mediante la construcción del Centro de interpretación se busca fomentar la interacción de los visitantes, estimularlos, generarles interés y concientizarlos sobre la importancia de la conservación de la naturaleza y como interaccionan los distintos ecosistemas presentes en la Reserva.

Este espacio es de vital necesidad para las instituciones educativas que acuden con sus alumnos con el objetivo de adquirir conocimientos ambientales.

Debe ser cómodo, confortable, accesible y utilizable durante todo el año independientemente de las condiciones climatológicas.

El mismo se planifica para el uso conjunto de 40 personas, ya que se establece que la cantidad de personas máxima para transmitir información educacional de forma óptima es de 35 personas. Es por esto que brindando 2 m² por persona, número usual por comodidad en centros de exposiciones, se estima una superficie aproximada de 80 m².

G. Vivero de Plantas Nativas

Se propone la creación de un espacio al aire libre propicio para impartir nociones de educación ambiental y criterios sobre la flora presente en la Reserva.

Para ello se planifica la realización de un vivero en el que se desarrolle el muestreo de vegetación nativa, siendo la misma representativa de las especies presentes a lo largo de las 150 hectáreas.

Se propone de manera tentativa un área de 100 m² ya que el mismo no se planificará para la producción y solo para el muestreo de especies, aunque después el mismo se deberá ajustar a las necesidades que la flora del entorno requiera.

H. Centro de Juegos interactivos

La propuesta de construir juegos interactivos se asocia con la idea de incrementar el atractivo de la Reserva y generar un ambiente donde los más pequeños puedan divertirse y aprender.

El juego interactivo busca atraer la visita de mayor cantidad de niños y que los mismos se involucren a una corta edad en un proceso de aprendizaje ambiental. El mismo debe ser accesible y funcional para los usuarios.

También se programa para el mismo grupo de 40 usuarios posibles y se propone una superficie aproximada de 150 m².

I. Baños para visitantes

Surgen de la necesidad básica de higiene personal de los visitantes durante su recorrido y participación de las actividades.

Su capacidad debe adecuarse al flujo de demanda de visitantes. Debe ser cómodo, de fácil acceso para todas las personas y de sencilla limpieza. Es primordial que permanezcan operativos independientemente de las condiciones climatológicas presentes a lo largo del año.

El desagüe debe ser técnicamente efectivo, seguro para el ambiente y durable en el tiempo.

En vistas de las tendencias de igualdad de género que cada vez están más arraigadas en la sociedad, se propone la realización de baños unisex. A su vez, se incorporará un baño para personas de movilidad reducida, en donde se pueda maniobrar de manera confortable con una silla de ruedas.

Al ser los baños unisex, se deberá prever que las duchas posean cambiadores privados en pos de priorizar la privacidad de los usuarios.

J. Casa de los guardaparques

La necesidad de realizar una casa para los guardaparques surge de la correcta cobertura de las necesidades básicas de los mismos, tales como descanso, higiene y alimentación.

Para ello se necesita un lugar seguro y confortable, en donde los guardaparques puedan habitar de forma permanente, asearse y alimentarse de manera privada, sin interferir con las actividades que realizan los visitantes.

Es importante resaltar que el hecho de construir una vivienda en el predio le brinda a la reserva un mejor posicionamiento respecto a la ocupación de las parcelas cedidas por el municipio.

Se estima que la cantidad de usuarios en el futuro puede ser de 4 guardaparques de forma simultánea ya que, al ampliarse la infraestructura y la cantidad de visitantes, 2 guardaparques resultarían insuficientes. Para obtener los

m² estimados de los ambientes de esta casa se utilizaron ejemplos de dormitorios, baños, cocinas y comedores que cubrían las necesidades del presente caso.

K. Pañol

En la reserva los guardaparques utilizan herramientas de forma diaria para realizar distintas actividades de mantenimiento. Por este motivo se necesita un lugar de acopio de estas.

Se propone la construcción de un ambiente que fomente el orden y el mantenimiento de las herramientas para así preservar su utilidad y lograr que cumplan su debida función.

L. Taller

La materialización de un taller surge de la necesidad de contar con un lugar de trabajo para realizar actividades de mantenimiento del equipamiento de la reserva.

En el mismo se debe priorizar la seguridad de las personas que operen las herramientas. Debe ser un lugar cómodo y organizado, y a su vez debe estar restringido al acceso de los visitantes.

Se propone que el taller esté conectado con el pañol debido a su fuerte relación funcional y la comodidad que esto generaría en el usuario.

M. Centro de rehabilitación de fauna

Este es un espacio necesario para rehabilitar a la fauna de la Reserva que se encuentre en dificultades para realizarlo en su entorno natural o por sus propios medios.

El mismo debe contar con los elementos necesarios para las tareas que las rehabilitaciones impliquen y debe ser cómodo para el trabajo de 1 o 2 guardaparques en simultaneo, es por dicha razón que se propone un espacio de 20 m².

N. Planta de campamento

La materialización de este espacio surge como necesidad ya que hay personas que realizan en la Reserva actividades que duran más de un día.

Es importante contar con un espacio en donde estas personas puedan pasar la noche de manera confortable. Es por ello que se propone destinar un área descubierta en donde se puedan realizar actividades de acampe. A su vez, al mismo debe estar anexado un recinto cubierto que cuente con facilidades sanitarias, de higiene y de alimentación.

La cantidad de usuarios también se asocia al grupo de 40 personas anteriormente mencionado. Contemplando el tamaño que ocupa una carpa standard para 4 personas y dejando espacio para circulación y separación entre carpas se obtiene un número aproximado de 80 m². Sumando a esta área un estimado de 20 m² cubiertos se obtiene un total de 100 m².

O. Puesto de vigilancia

La creación de puestos alternativos de vigilancia surge de una necesidad solicitada por los guardaparques para mejorar el control y regulación que los mismos poseen en torno a las actividades que se realizan en la Reserva. Esto se debe a que la Reserva, con su extensión de 150 hectáreas, requiere de diferentes puntos estratégicos de vigilancia.

Se propone la construcción de puestos cercanos al Río Lujan, debido a que es un área de intervención crítica para los guardaparques. De esta manera a su vez se podrá prevenir con mayor efectividad el ingreso de cazadores y pescadores furtivos al recinto.

P. Superficie de los senderos y cartelería

Para aumentar la capacidad de carga de los senderos y que resulte posible el flujo de demanda esperado de 220 visitantes al día se modificará la superficie de

los mismos. Este cambio en la superficie impactaría de manera positiva en el factor de erosión del suelo.

Además, se propone generar una gestión y señalización más clara de los senderos para que los mismos sean más sencillos de recorrer y esto promueva un mayor interés y flujo de visitantes.

Se sugiere implementar mayor cartelería para una correcta orientación y entendimiento de estos.

Q. Áreas de descanso con recolección de residuos

Debido a que durante las caminatas por los senderos existen puntos en que los visitantes necesitan descansar, se propone la distribución de áreas de descanso.

A su vez, es de importancia que los mismos cuenten con tachos de basura para que los usuarios puedan eliminar sus desechos sin generar basura en el ambiente. Se sugiere a su vez que se dispongan tachos diferenciados para los distintos tipos de residuos (reciclables, orgánicos y no reciclables). A su vez se recomienda que se acompañen dichos tachos con cartelería informativa que explique como reconocer los distintos tipos de residuos.

R. Alambrado perimetral

Resulta vital la correcta demarcación según las cartas topográficas de las parcelas pertenecientes a la Reserva para, de esta manera, controlar el uso de las mismas y evitar interferencias con los terrenos vecinos.

La delimitación debe estar fija y bien establecida en el terreno para así lograr una debida autonomía sobre el territorio correspondiente.

5.3.4 Relaciones funcionales

El análisis de las relaciones funcionales es de utilidad para la determinación de la ubicación de la infraestructura proyectada. Estas reflejan la compatibilidad de funcionalidades que existe entre las alternativas anteriormente planteadas.



Además, tiene como objetivo optimizar la vinculación entre las mismas, mejorando la circulación y la fluidez.

En el mismo se estudia la compatibilidad de los espacios de acuerdo a sus funciones. Se presenta a continuación una matriz en la cual se encuentran todos los espacios propuestos y se otorga un valor de 2 puntos a las relaciones deseables, aquellas que son convenientes, y 4 a las relaciones necesarias, aquellas que son indispensables. Si la relación no es necesaria no se otorga valor. Luego se realiza la suma de los valores obtenidos para cada espacio en función de qué tan relacionados con el resto deberían estar.

	Recepción	Informes	Oficina administrativa	Casa guardaparques	Pañol	Taller	Centro de rehabilitación	Estacionamiento	Planta de campamento	Centro de interpretación	Baños visitantes	Centro de juegos interactivos	Camino de acceso
Recepción		4	4					4		2	2		4
Informes	4		4					4		2	2		
Oficina administrativa	4	4		2				4		2	2		
Casa guardaparques			2		2	2	2		2				
Pañol				2		4	2						
Taller				2	4		2						
Centro de rehabilitación				2	2	2				2			
Estacionamiento	4	4	4										4
Planta de campamento				2									2
Centro de interpretación	2	2	2				2				4	4	
Baños visitantes	2	2	2							4		2	
Centro de juegos interactivos									2	4	2		
Camino de acceso	4							4					
Sumatoria	20	16	18	10	8	8	8	16	4	16	12	8	8
Rango	1	1	1	3	3	3	3	1	4	1	2	3	3

REFERENCIAS

2 Relación deseable
4 Relación necesaria

Ilustración 42: Matriz de relaciones funcionales, elaboración propia.

Los espacios se colocan en circunferencias concéntricas, cada uno en función de su rango (los de mayor rango en el centro). Las relaciones necesarias se visualizan en este gráfico con líneas llenas y las deseables con líneas punteadas. Además, se diferencian los espacios por color según sean públicos (verde), de servicio (amarillo) o de uso privado para el personal de la reserva (rojo).

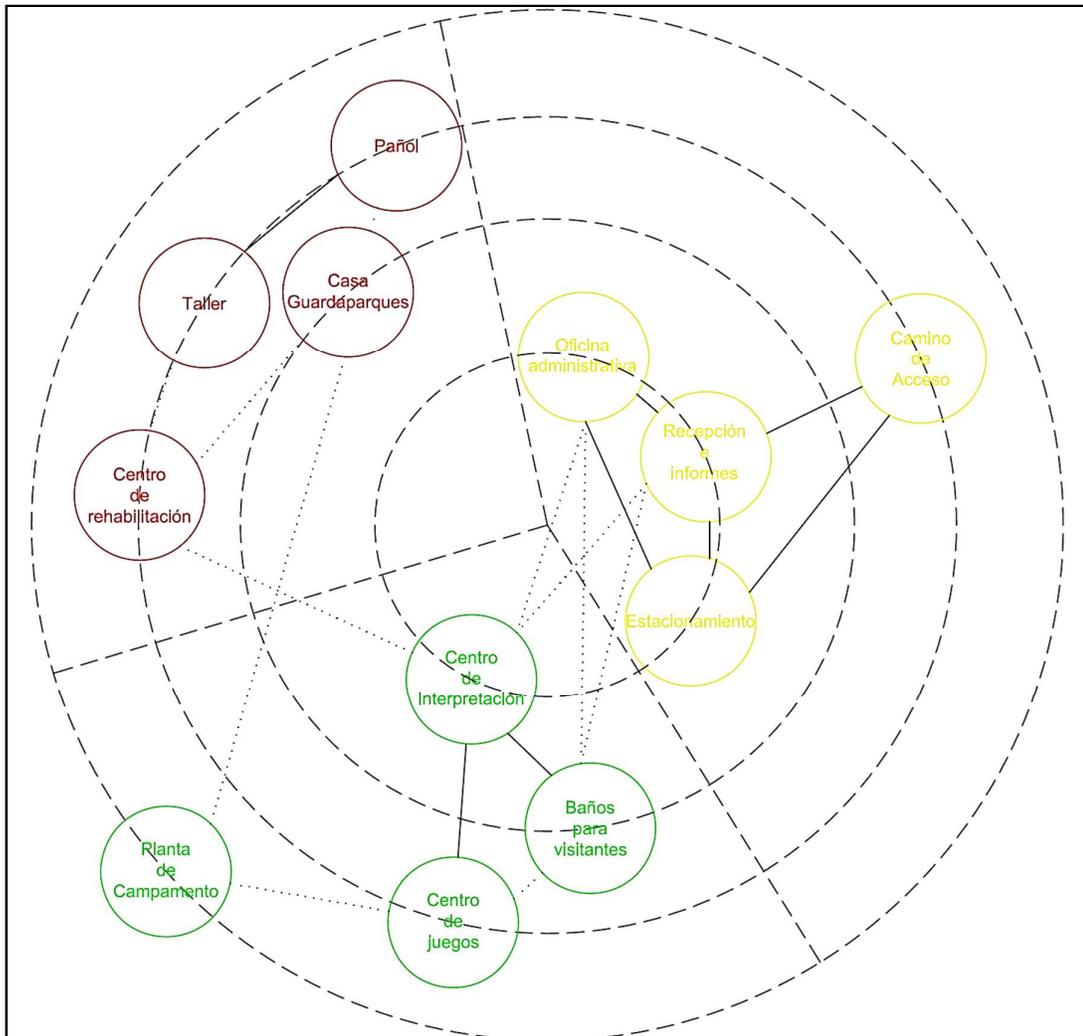


Ilustración 43: Paso previo para la obtención de relaciones funcionales, elaboración propia.

Finalmente, se puede observar la relación propuesta entre los ambientes y donde deberían producirse circulaciones. Se otorga un valor de línea mayor a aquellas que representen una relación en la cual haya mayor flujo de personas.

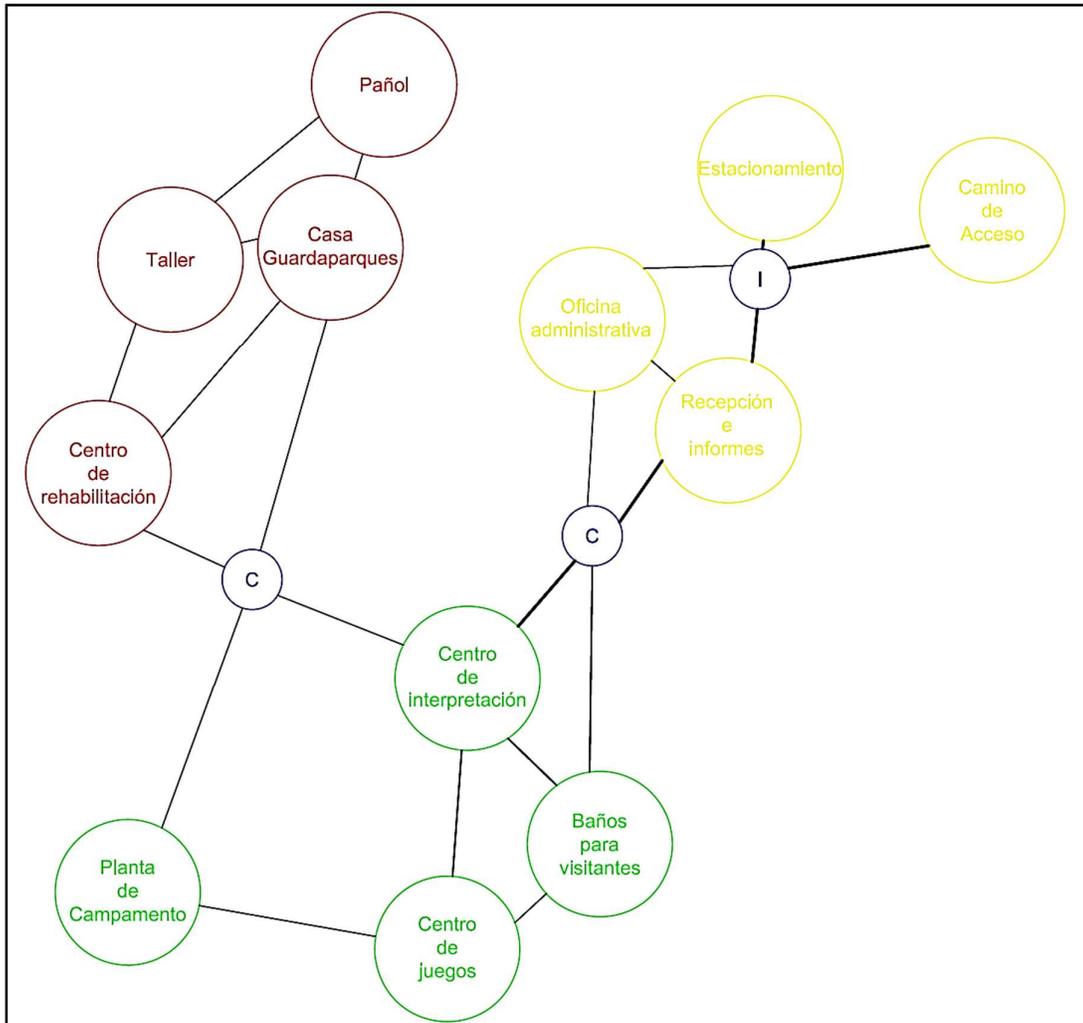


Ilustración 44: Esquema de relaciones funcionales, elaboración propia.

5.3.5 Planteo de alternativas de sistemas constructivos

Se plantean posibles sistemas constructivos alternativos. La selección de los mismos se debe a que se busca que la construcción genere el menor impacto en el ambiente. Los sistemas considerados son:

- Construcción con estructura de madera Balloon Framing



Este sistema constructivo se basa en la generación de una estructura resistente ejecutada con piezas aserradas de madera y los cerramientos se materializan con placas del mismo material. Una de las ventajas principales que presenta este sistema es que el insumo principal es un material renovable y reciclable, el cual puede obtenerse a partir de plantaciones sustentables. Asimismo, las piezas pueden llevarse ya aserradas y cortadas al predio de la obra, disminuyendo de esta manera las tareas que allí deben realizarse. Otra ventaja es el hecho de que su pueden obtenerse formas muy variadas, ampliando las posibilidades de diseño. Otras virtudes de la madera son su bajo peso y su capacidad de aislamiento térmico.

Por otro lado, las desventajas que presenta este sistema es la necesidad de mantenimiento periódico de la construcción para evitar su degradación y putrefacción, lo que se puede prevenir con el uso de pinturas. También es un inconveniente su condición de material combustible, pero existen formas de prevenir incendios mediante aislaciones. Por último, la utilización de madera genera importantes cantidades de polvo durante la ejecución.

- Construcción con troncos de madera

Este sistema se basa en la utilización de troncos para la ejecución de cerramientos. La construcción con troncos de madera es una alternativa sustentable si el material se obtiene de plantaciones ambientalmente responsables. Entre sus ventajas se encuentra que es estéticamente muy agradable y su construcción es rápida y sencilla. Las principales desventajas son el alto nivel de mantenimiento requerido por el material, el menor nivel de aislación alcanzado y el riesgo de incendio.

- Construcción con estructura en Steel Framing

El sistema Steel Framing utiliza perfiles de acero galvanizado, resultando en una construcción liviana, en seco y resistente. Entre las ventajas de este sistema se encuentra el hecho de que se pueden instalar aislaciones que devienen en



ambientes confortables y en ahorro energético. Además, no presenta restricciones de forma al proyecto y se pueden utilizar diversos materiales para las terminaciones siendo así posible obtener la estética deseada. Los materiales constitutivos de este sistema son durables. Otra ventaja es la rapidez que presenta su ejecución.

Entre las desventajas de este sistema se encuentran la necesidad de recurrir a mano de obra especializada y al posible alto costo de inversión inicial, la cual puede compensarse con el menor costo de mano de obra ya que se requiere menos tiempo de obra.

- Construcción con barro

La construcción con barro es milenaria. Entre sus ventajas se encuentran la abundancia de materia prima disponible, la cual no implica un proceso de producción contaminante, ni la generación de residuos peligrosos, por lo que puede considerarse un sistema constructivo sustentable. Asimismo, la posterior deconstrucción de los edificios una vez que hayan cumplido su vida útil, genera residuos reutilizables. La principal desventaja del sistema es que es vulnerable al efecto del agua, ya que la estructura se ve erosionada por la misma. Además las terminaciones no poseen la calidad que se puede llegar a lograr con otros sistemas.

- Construcción con containers reciclados

La construcción con containers consiste en reutilizar los contenedores metálicos que se utilizan para el transporte de bienes. Su principal ventaja radica en el hecho de que al reutilizar el material el impacto ambiental es menor, supone menor gasto de energía e insumos. Asimismo, presenta otros aspectos positivos tales como que su instalación es rápida y sencilla y no genera importantes cantidades de polvo. Entre sus desventajas se encuentra el hecho de que no permite gran flexibilidad en el diseño, la estética de las construcciones es limitada.

- Construcción tradicional con ladrillos cerámicos



Este sistema consiste en la construcción de cerramientos utilizando mampuestos cerámicos los cuales se colocan yuxtapuestos, unidos con una pasta cementicia. Las ventajas de este sistema son su flexibilidad de diseño, y la gran difusión que existe en cuanto a su modo de ejecución. Entre sus desventajas se encuentran el alto costo de mano de obra, el elevado tiempo de ejecución, el uso excesivo de agua que representa y la generación de ruido y polvo que produce durante el proceso constructivo.

5.3.6 Elección y justificación de sistema constructivo

A partir de un análisis comparativo en el cual se ponderan las distintas características de los sistemas constructivos, se obtuvo una puntuación para cada uno de ellos.

	Características									Total
	Durabilidad y Mantenimiento	Sustentabilidad	Menor Costo	Aislación Térmica y Acústica	Estética	Menor Generación de Polvo	Menor Generación de Residuos	Necesidad de M.O. Especializada	Tiempo de Ejecución	
	22.50%	20.00%	20.00%	10.00%	15.00%	5.00%	2.50%	2.50%	2.50%	100.00%
Baloon Frame	3.00	2.00	1.00	6.00	6.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.08
Steel Frame	5.00	3.00	2.00	5.00	4.00	5.00	4.00	2.00	6.00	3.78
Troncos	2.00	4.00	4.00	1.00	5.00	3.00	3.00	5.00	4.00	3.35
Mampostería	6.00	1.00	5.00	4.00	3.00	1.00	1.00	4.00	1.00	3.60
Containers	4.00	5.00	3.00	3.00	1.00	6.00	5.00	1.00	5.00	3.53
Barro	1.00	6.00	6.00	2.00	2.00	4.00	6.00	6.00	2.00	3.68

Se selecciona por lo tanto el sistema constructivo de Steel Frame ya que se considera que es el más adecuado para este proyecto y es el que obtuvo mayor puntuación.

5.3.7 Desarrollo de la Solución Técnica

A partir del análisis previo realizado y la consulta constante con los asesores Ing. Marcelo Marquez, Agr. Marcelo Jankowicz y Arq. Diaz Molina, se arribó a la elaboración de la documentación referida a los 3 ejes que componen este proyecto: Delimitación del territorio, camino de acceso y puesta en valor.

Esta información, junto con su respectiva memoria descriptiva, se puede consultar en el capítulo llamado “Documentación Técnica”.

5.3.8 Síntesis Estimación Económica

Se realizó el computo de la totalidad de los elementos componentes de las propuestas y el presupuesto abarca únicamente el precio de los materiales necesarios para su realización. Se decidió no incluir el precio de la mano de obra en el presupuesto ya que la reserva cuenta con un número de voluntarios que podrían colaborar a su ejecución y por lo tanto se reducirían el costo.

En cuanto a la metodología utilizada para la elaboración del presupuesto cabe mencionar que se utilizó el módulo gratuito del programa Quercusoft. Todos los precios fueron tomados en moneda Dólar Estadounidense con una cotización promedio con respecto al Peso Argentino de 60, ya que el precio de los materiales de la construcción está ligado a la variación de esta.

Para mayor detalle de la estimación realizada referirse al capítulo de Documentación Técnica de Arquitectura.

5.3.9 Síntesis Estudio de Impacto Ambiental

Con el objetivo de conocer el impacto que generaría el proyecto en el ambiente a través de las acciones planificadas, se realizó un Estudio de Impacto ambiental (EsIA) siguiendo la metodología de Vicente Conesa Fernández. Este estudio se realizó en colaboración con los asesores de la cátedra Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable. En el mismo se presentan además propuestas para prevenir y mitigar los posibles efectos negativos que pudieran generarse.

Para mayor detalle del Estudio de Impacto Ambiental referirse al capítulo de Documentación Técnica de Arquitectura.

6. CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES AL COMITENTE

Luego de realizar las encuestas y entrevistas con los distintos tipos de actores que intervienen o podrían llegar a intervenir dentro de espacios como la Reserva Natural del Pilar, se desprenden necesidades que van más allá de lo técnico. Es decir, situaciones que podrían ser mejoradas desde un aspecto operativo y administrativo en cuanto a los servicios que brindan, generando un mayor incentivo al público de visitarlos y sacando el máximo provecho de las actividades que allí se realizan.

- Guardaparques:
 - Un mayor plantel del personal descomprimiría las tareas realizadas por los mismos posibilitando que:
 - vigilen con mayor detenimiento los límites de la reserva, marcando presencia en sectores de difícil acceso.
 - puedan observar y acompañar las actividades que realizan los visitantes
 - se restrinja el acceso a cazadores para que estos no atenten contra la flora y/o fauna que habitan en la región.
 - inspeccionen y exterminen la vegetación exótica que va en contra de los ecosistemas que se preservan.
 - puedan monitorear la vida de la fauna y brindar asistencia a los animales que la necesiten
 - realicen el mantenimiento adecuado tanto para las instalaciones como para los senderos.
 - brinden las visitas guiadas tanto para escuelas como para visitantes en general de una manera más distendida fomentando la participación de los oyentes.
- Mayor difusión en los medios:

La falta de difusión se hace notar ya que gran parte de las personas y escuelas encuestadas (a tan solo 8 km de la reserva) mostraron desconocimiento de esta reserva.
- Propuestas de actividades educacionales:

Incentivar la visita de instituciones educativas a través de un programa que indique que la reserva está capacitada y cuenta con los recursos necesarios para recibirlos.

Asimismo, sería bueno contar con elementos que estimulen el interés de los alumnos por investigar con lupas, microscopios, telescopios, entre otros y, luego, realizar actividades en las escuelas con los datos obtenidos.

Por su parte, se propone la realización de talleres de reciclado participativos en los cuales se capacite a gente de todas las edades para que apliquen el reciclado en su entorno cotidiano de forma periódica.

Es de importancia que, una vez realizado el proyecto, se indique a los visitantes todas las facilidades nuevas con las que cuenta la Reserva, por ejemplo, la posibilidad de uso de la biblioteca que se encuentra en la oficina de informes.

- Políticas de inclusión social:
Generar un programa de asistencia social que tenga en cuenta a las instituciones más carenciadas, brindándoles los medios necesarios (transportes, comida) para su asistencia, ya que no resultan económicas las visitas de esta índole (sobre todo en escuelas públicas).
- Folletería:
Brindar información educativa y de orientación al visitante para que de esta manera pueda realizar un mejor aprovechamiento de su recorrido por la Reserva.
- Donaciones económicas:
Ya que el 100% de las actividades que allí se realizan son gratuitas, sería recomendable que los visitantes dispongan de un espacio o elemento visible que invite a la colaboración, con el objetivo de recaudar fondos para el mejoramiento de la infraestructura y los elementos que componen y ayudan a la preservación del predio y las actividades.
- Recaudación de fondos para la realización del proyecto:



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



Para que el mismo pueda financiarse se recomienda generar una página web o flyer online en el que se difunda las premisas fundamentales de la idea y se puedan realizar depósitos voluntarios a cambios de suscripciones y participación de actividades exclusivas relacionadas con la Reserva.

Por otro lado, también es fundamental que el proyecto se presente ante autoridades municipales, provinciales y nacionales para intentar que se destine parte del presupuesto público para su realización.

Finalmente, es aconsejable conseguir el auspicio empresas privadas que se encuentren realizando actividades sustentables y tengan una imagen ambiental alineada con la visión de la ONG Patrimonio Natural de Pilar.

BIBLIOGRAFÍA

- Chebez, Juan Carlos et al. (s.f.). Plan de Manejo de la Reserva Natural Municipal del Pilar. Argentina: Fundación de Historia Natural.
- Directrices de gestión ambiental. (s.f.). Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/turismo/sistema-argentino-de-calidad-turistica/programas/directrices-de-gestion-ambiental>
- La Reserva Natural se suma a un programa nacional. (2018, 3 de octubre). Recuperado de: <https://www.pilaradiario.com/informacion-general/2018/10/3/reserva-natural-suma-programa-nacional-86232.html>
- Ministerio del Interior (s.f.). Pilar. Recuperado de: <http://www.mininterior.gov.ar/municipios/masinfo.php?municipio=BUE096>
- Pilar (s.f.). Mapa interactivo de Pilar. Recuperado de: <http://www.pilar.gov.ar/inicio/mapainteractivo/>
- Servicio Meteorológico Nacional SMF (s.f.). Caracterización: Estadísticas de largo plazo. Recuperado de: <https://www.smn.gob.ar/caracterizacion-estadisticas-de-largo-plazo>
- Decreto Ley 8912/77. Buenos Aires, Argentina, 24 de octubre de 1977,
- DPE - INDEC Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 1991, 2001 y 2010.
- Dirección de Estadísticas de la Municipalidad del Pilar (9/04/2018). Redistribución de la población según las nuevas localidades. Recuperado de: <http://www.pilar.gov.ar/wp-content/uploads/2018/05/Direcci%C3%B3n-de-Estad%C3%ADsticas-1.pdf>



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA



Reserva Natural
del Pilar

ÍNDICE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

<i>a. Documentación técnica – Delimitación del territorio</i>	<i>86</i>
<i>b. Documentación técnica – Camino de Acceso</i>	<i>91</i>
<i>c. Documentación técnica – Arquitectura</i>	<i>144</i>
<i>d. Documentación técnica – Instalaciones Eléctricas</i>	<i>251</i>
<i>e. Documentación técnica – Instalaciones Sanitarias</i>	<i>269</i>
<i>f. Documentación técnica – Instalaciones Termomecánicas</i>	<i>300</i>



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
DELIMITACIÓN DEL TERRITORIO



Documentación técnica – Delimitación del territorio

A. Delimitación del Territorio

1. Introducción	87
2. Desarrollo	87
2.1. Relevamiento topográfico	87
2.2. Conclusiones del relevamiento	88
2.3. Propuesta	89
3. PLANO DE CONTRASTE ENTRE RELEVAMIENTO DEL TERRITORIO Y PARCELAS	90



Documentación técnica – Delimitación del territorio

1. Introducción

Como parte del análisis de las problemáticas se observó la necesidad de delimitar físicamente el territorio, conocer la posición de los límites legales y contrastarla con los actuales para así determinar si existe correspondencia entre ellos.

2. Desarrollo

2.1. Relevamiento topográfico

El relevamiento topográfico realizado para el desarrollo de este proyecto constó de dos instancias.

La primera de ellas consistió en la medición de diferentes puntos de las zonas de uso intensivo y uso especial, las cuales corresponden al área de intervención sobre la cual se realiza el eje de infraestructura del proyecto. De la medición se obtuvo como dato la altura y la distancia en planimetría de puntos con respecto a uno de los límites de parcela, el cual se tomó como punto de referencia. Estas mediciones fueron realizadas en colaboración con el asesor, el agrimensor Marcelo Jankowicz, el cual puso a disposición su estación total, mira telescópica y demás elementos para su realización.

La efectiva toma de puntos de esta zona con un casi nulo margen de error permitió construir las curvas de nivel utilizadas en los planos de arquitectura.



Ilustración 1: Medición del punto de referencia para la toma de datos de la zona de relleno (Fuente: foto tomada por los alumnos, Mayo 2019)



Documentación técnica – Delimitación del territorio

Por otro lado, la segunda etapa del trabajo se basó en el relevamiento de los límites físicos reales que tiene la Reserva demarcados, para así comparar los mismos con los establecidos en los catastros parcelarios. Para realizar esta tarea se efectuó la toma de datos mediante dispositivos GPS debido a que la escala de la misma así lo requería.

Es de destacar que en diversos sectores los límites son difusos ya que a través del tiempo algunos alambrados han sido cortados, corridos o removidos.



Ilustración 2: Medición de los límites físicos mediante GPS. (Fuente: foto tomada por alumnos, Agosto 2019)

2.2. Conclusiones del relevamiento

Como se puede observar en el plano adjunto en el punto 3 de este informe, el territorio que posee delimitado la reserva no se corresponde en su totalidad al establecido en las parcelas. En total se están haciendo uso de 132 Ha. de las 146 Ha. establecidas por estos documentos.

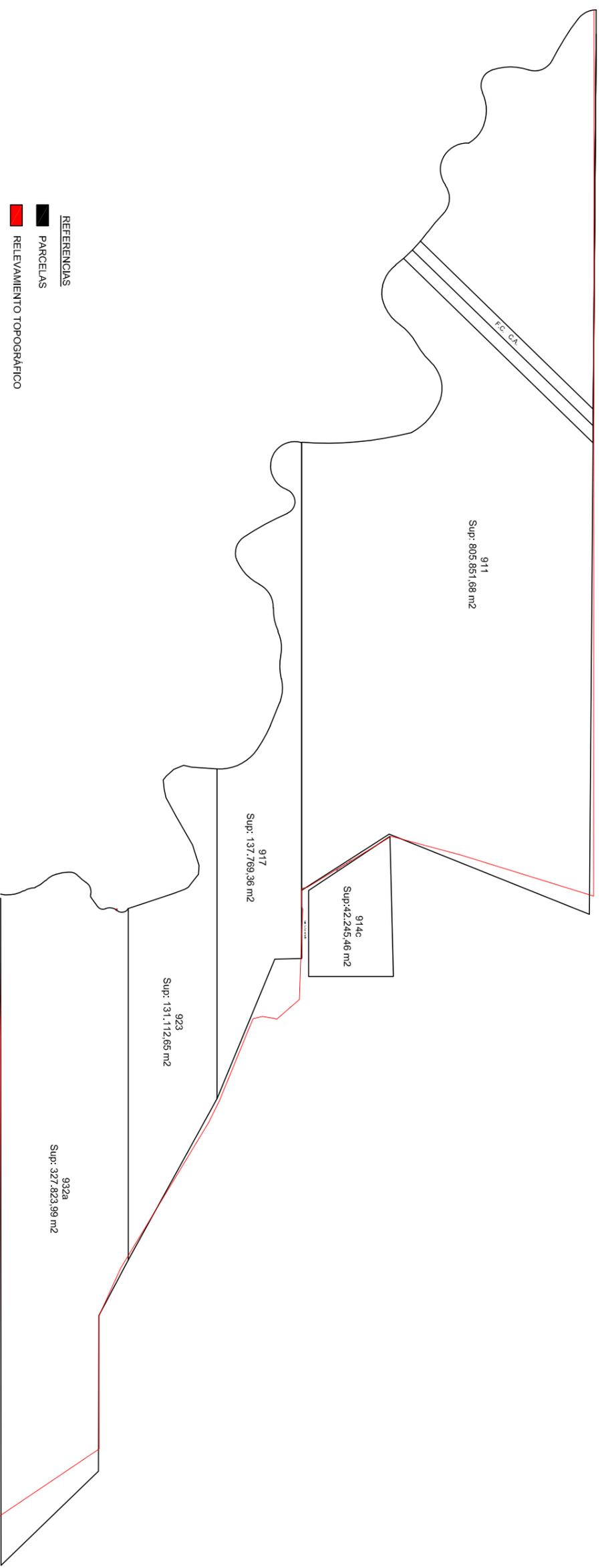
Con respecto a la tarea realizada por los estudiantes, la misma fue dificultosa ya que no todos los límites se encontraban alambrados, en algunos sectores por falta del mismo y en otros porque se encontraba cortado. Además, al no corresponder siempre con un sendero accesible, muchas veces el terreno se presentaba anegado o con vegetación crecida.



2.3. Propuesta

Para que la Reserva Natural del Pilar conserve su territorio de una manera ordenada y eficiente se propone realizar un alambrado de cierre en las áreas en donde aún no posee, teniendo en cuenta su debida ubicación tomando como base el relevamiento aquí realizado.

Sobre estos bordes se recomienda realizar una inspección constante para evitar inconvenientes de cortes de alambrado o relocalización de los mismos, lo cual puede incurrir en pérdida de territorio.



REFERENCIAS
 ■ PARCELAS
 ■ RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO

	
PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
PLANO: Contraste entre relevamiento territorial y parcelas	
ARCHIVO: Documentación técnica – Delimitación del territorio	
ESC.: 1:10.000	FORMATO: A3
UTN FRGP	



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final: Reserva Natural Municipal del Pilar

Documentación técnica - Camino de Acceso



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

CAMINO DE ACCESO



Documentación técnica - Camino de Acceso

B. Camino de Acceso

1. Introducción	94
2. Desarrollo	94
2.1. Planimetría	94
2.2. Altimetría.....	96
2.3. Curvas	96
2.4. Desagües	96
2.5. Perfiles del camino	96
2.6. Movimiento de suelos y diagrama de Bruckner.....	97
2.7. Paquete estructural.....	97
1. Cargas dimensionantes:	97
1.1 Eje simple (simple rueda)	97
1.2 Eje simple (doble rueda).....	97
1.3 Eje tándem.....	97
2. Cohesión del suelo:	97
3. Factor de Capacidad de Carga (Nc):	97
3.1 Sin refuerzo	98
3.2 Con geotextil.....	98
4. Tensión admisible:.....	98
4.1 Sin refuerzo	98
4.2 Con geotextil.....	98
5. Espesor capa de agregados:	98
5.1 Alternativa 1 (Sin Refuerzo).....	98
5.2 Alternativa 2 (Con geotextil)	98
6. Elección de alternativa:	98
7. Ajuste por calidad de agregados:	98
8. Ajuste por vida útil:	98
Ábacos para el espesor de la capa de agregados:.....	99
I. Alternativa 1 (Eje Simple, simple rueda)	99
II. Alternativa 1 (Eje Simple, doble rueda).....	100
III. Alternativa 1 (Eje Tandem).....	101
IV. Alternativa 2 (Eje Simple, simple rueda)	102
V. Alternativa 2 (Eje Simple, doble rueda).....	103



Documentación técnica - Camino de Acceso

VI. Alternativa 2 (Eje Tandem).....	104
Paquete Estructural del Camino:.....	105
A) Alternativa 1	105
B) Alternativa 2	105



Documentación técnica - Camino de Acceso

1. Introducción

El camino de acceso a la reserva es un camino de tierra el cual se encuentra muy deteriorado, dificultando la accesibilidad a la misma. El camino es una calle pública, "Dr. Manuel Argerich", con una longitud de 800m. En esta documentación se presentan los cálculos para el dimensionamiento de dicho camino, su planimetría y altimetría, el cálculo de volúmenes de suelo a trasladar y los perfiles del camino.

2. Desarrollo

Se propone un camino de 5m de ancho que permite el sobrepaso de vehículos en direcciones contrarias. La documentación desde la cual se parte para el dimensionado de dicho camino es la carta topográfica de Pilar, adquirida en el Instituto Geográfico Nacional. Al tratarse de un camino rural y con el objetivo de armonizar con la naturaleza, se proyectó un enripiado de grava o roca triturada y finos, en dos alternativas, una con geotextil y la otra sin geotextil, pero con mayor espesor.

2.1. Planimetría

A continuación, se presenta la planimetría del camino, indicada sobre la carta topográfica de pilar.



Documentación técnica - Camino de Acceso

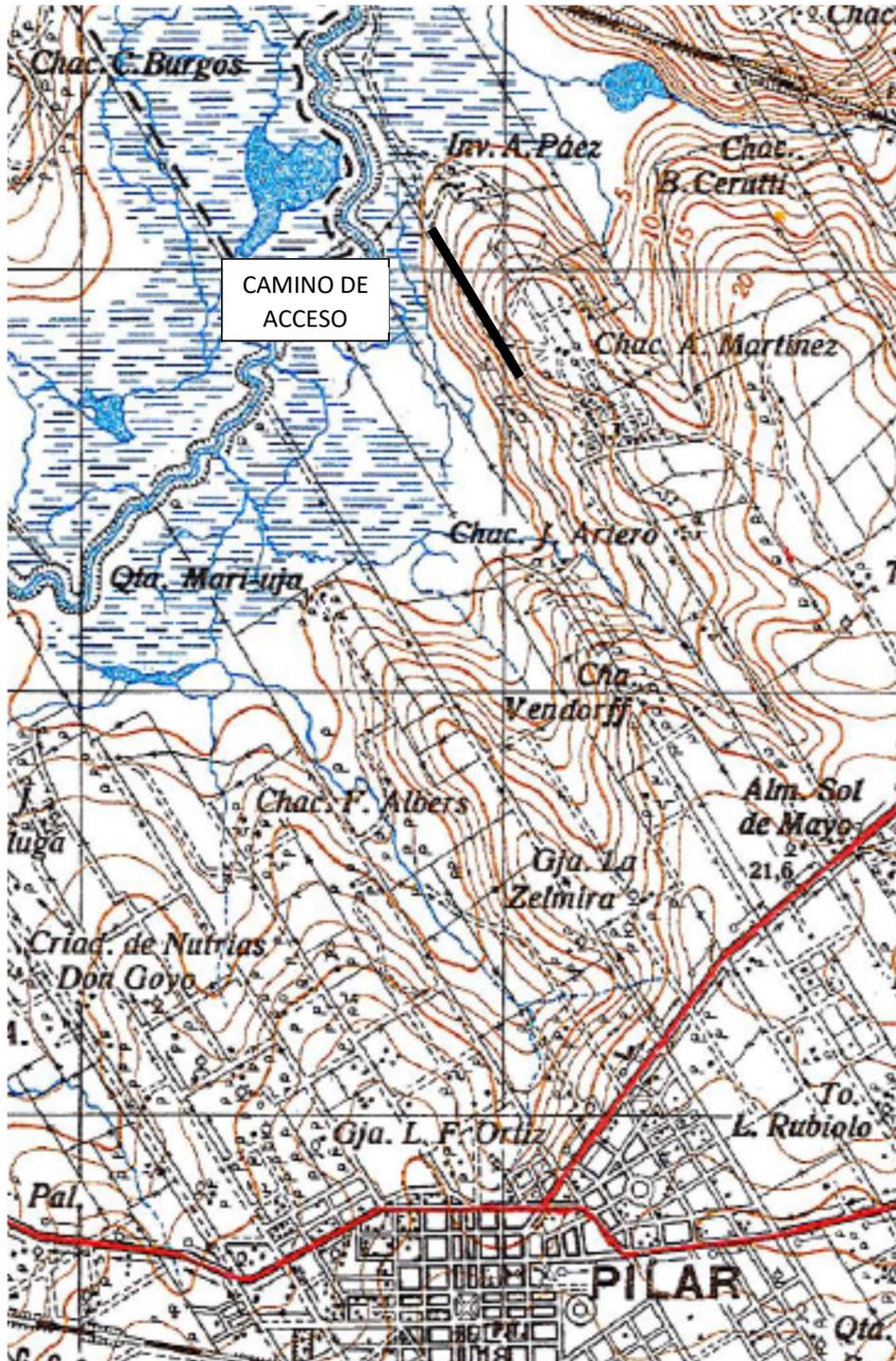


Ilustración 1: Planimetría Camino de acceso sobre Carta Topográfica IGN (Hoja 3560-12-1) - Año 1958 (Sin escala)



Documentación técnica - Camino de Acceso

2.2. Altimetría

Se encuentra en el ANEXO CAMINO DE ACCESO 1 la altimetría correspondiente en la cual se representan para cada progresiva la cota del terreno, la cota del camino y sus diferencias. Asimismo, se indica en ella las pendientes del camino. Las progresivas se toman cada 50m.

2.3. Curvas

El camino presenta curvas verticales las cuales se calcularon, pero no se adjunta un plano de detalle de estas ya que debido a las bajas pendientes, son curvas muy pequeñas, resultando en externas de 1 a 3 cm. Se adjunta cálculo en el ANEXO CAMINO DE ACCESO 2, y a continuación se detallan las progresivas y cotas de las curvas.

Curva	Pendientes		Punto de Intersección		Principio de Curva		Fin de Curva	
	i1	i2	Progresiva	Cota	Progresiva	Cota	Progresiva	Cota
	%	%	[mts]	[mts]	[mts]	[mts]	[mts]	[mts]
Cóncava 1	1,00	1,25	200,00	9,00	189,50	8,89	210,50	9,13
Convexa	1,25	0,00	400,00	11,50	389,50	11,37	410,50	11,50
Cóncava 2	0,00	0,17	500,00	11,50	489,50	11,50	510,50	11,52

2.4. Desagües

A pesar de que en la carta topográfica no se aprecia, en la realidad el Camino actúa como divisoria de aguas, por lo tanto, no se calcularon cunetas ni alcantarillas, esto se debe a que la última actualización de la carta topográfica del Instituto Nacional Geográfico es de septiembre de 1958.

Para el caso de los desmontes, se colocaron cunetas de dimensiones pequeñas, sin cálculo debido al bajo caudal que deben transportar.

2.5. Perfiles del camino

Se adjuntan en el ANEXO CAMINO DE ACCESO 3 los perfiles del camino según progresivas de 50m. En ellos se indican las dimensiones del perfil, áreas de terraplenes, áreas de desmonte y áreas de cunetas.



2.6. Movimiento de suelos y diagrama de Bruckner

Se adjunta en el ANEXO CAMINO DE ACCESO 4 la planilla de movimiento de suelos y en el ANEXO CAMINO DE ACCESO 5 el correspondiente Diagrama de Bruckner.

Volumen de Suelo Total a Transportar:

Volumen a Desmontar = 1.055 m³

Volumen necesario desde Préstamo = 80 m³

Esponjamiento considerado = 20 %

Volumen a transportar por cálculo = (1.055 m³ + 80 m³) * 1,20 = 1.362 m³

Volumen a transportar adoptado = **1.400 m³**

2.7. Paquete estructural

Se desarrolla a continuación el cálculo del paquete estructural del camino, considerando que será de enripiado. El cálculo se lleva a cabo según la guía "Earth and Aggregate Surfacing Design Guide", de USDA (United States Department of Agriculture), Agosto 2017.

1. Cargas dimensionantes:

Según peso total reglamentario Ley 24.449 – Decreto 779/95

1.1 Eje simple (simple rueda)

6 ton/eje → 3 ton/rueda = 6.614 lb

1.2 Eje simple (doble rueda)

10,5 ton/eje → 5,25 ton/doblerueda = 11.575 lb

1.3 Eje tándem

16 ton/eje → 4 ton/rueda = 8.819 lb

2. Cohesión del suelo:

Según estudio de suelo adjunto.

Cu = 0,9 kg/cm² = 12,8 psi

3. Factor de Capacidad de Carga (Nc):

Según peso total reglamentario Ley 24.449 – Decreto 779/95



Documentación técnica - Camino de Acceso

3.1 Sin refuerzo

$$N_c(1) = 2,8$$

3.2 Con geotextil

$$N_c(2) = 5,0$$

4. Tensión admisible:

En psi para entrar a los ábacos ($S = C_u * N_c$)

4.1 Sin refuerzo

$$S(1) = 12,8 \text{ psi} * 2,8 = 36 \text{ psi}$$

4.2 Con geotextil

$$S(2) = 12,8 \text{ psi} * 5,0 = 64 \text{ psi}$$

5. Espesor capa de agregados:

Según ábaco.

5.1 Alternativa 1 (Sin Refuerzo)

Peor condición: Eje simple (simple rueda)

$$\text{Espesor capa de agregados} = 11'' = 28 \text{ cm}$$

5.2 Alternativa 2 (Con geotextil)

$$S(2) = 12,8 \text{ psi} * 5,0 = 64 \text{ psi}$$

$$\text{Espesor capa de agregados} = 5'' = 13 \text{ cm}$$

6. Elección de alternativa:

Se dejan ambas alternativas planteadas, para decidir en función de los costos a evaluar al momento de su construcción.

7. Ajuste por calidad de agregados:

Los ábacos consideran un CBR de la capa de agregados mayor o igual a 80. Para valores menores se deberá ajustar en función de la siguiente tabla 4, de la guía "Earth and Aggregate Surface Design Guide".

8. Ajuste por vida útil:

El método asume que la carga máxima transitará hasta 1.000 repeticiones a lo largo de su vida útil.

Para tránsitos mayores se debe incrementar el espesor, en este caso no se considera necesario.



Ábacos para el espesor de la capa de agregados:

I. Alternativa 1 (Eje Simple, simple rueda)

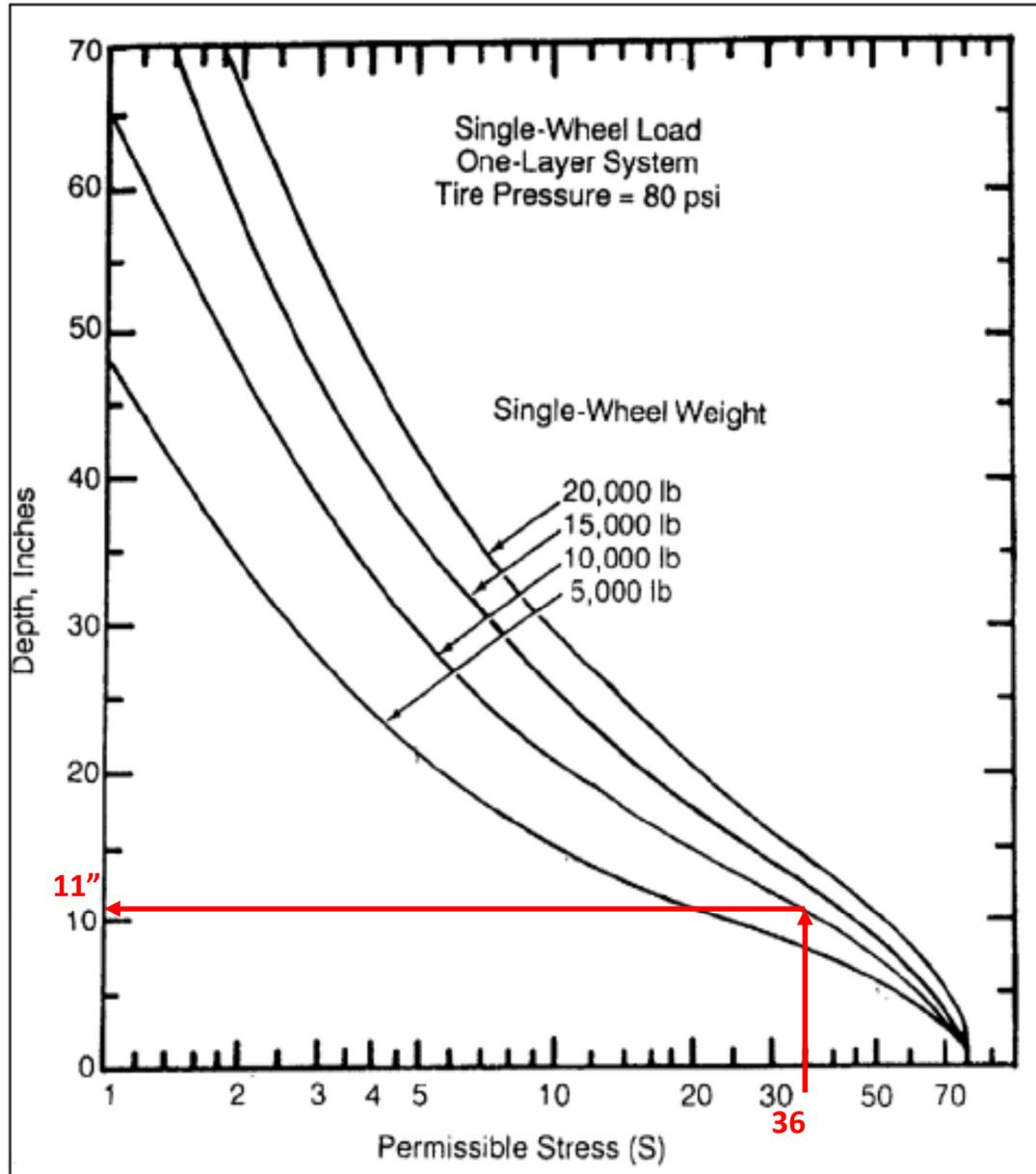


Figure 8 - Single Wheel Load One-Layer System (Stewart et al., 1977)



Documentación técnica - Camino de Acceso

II. Alternativa 1 (Eje Simple, doble rueda)

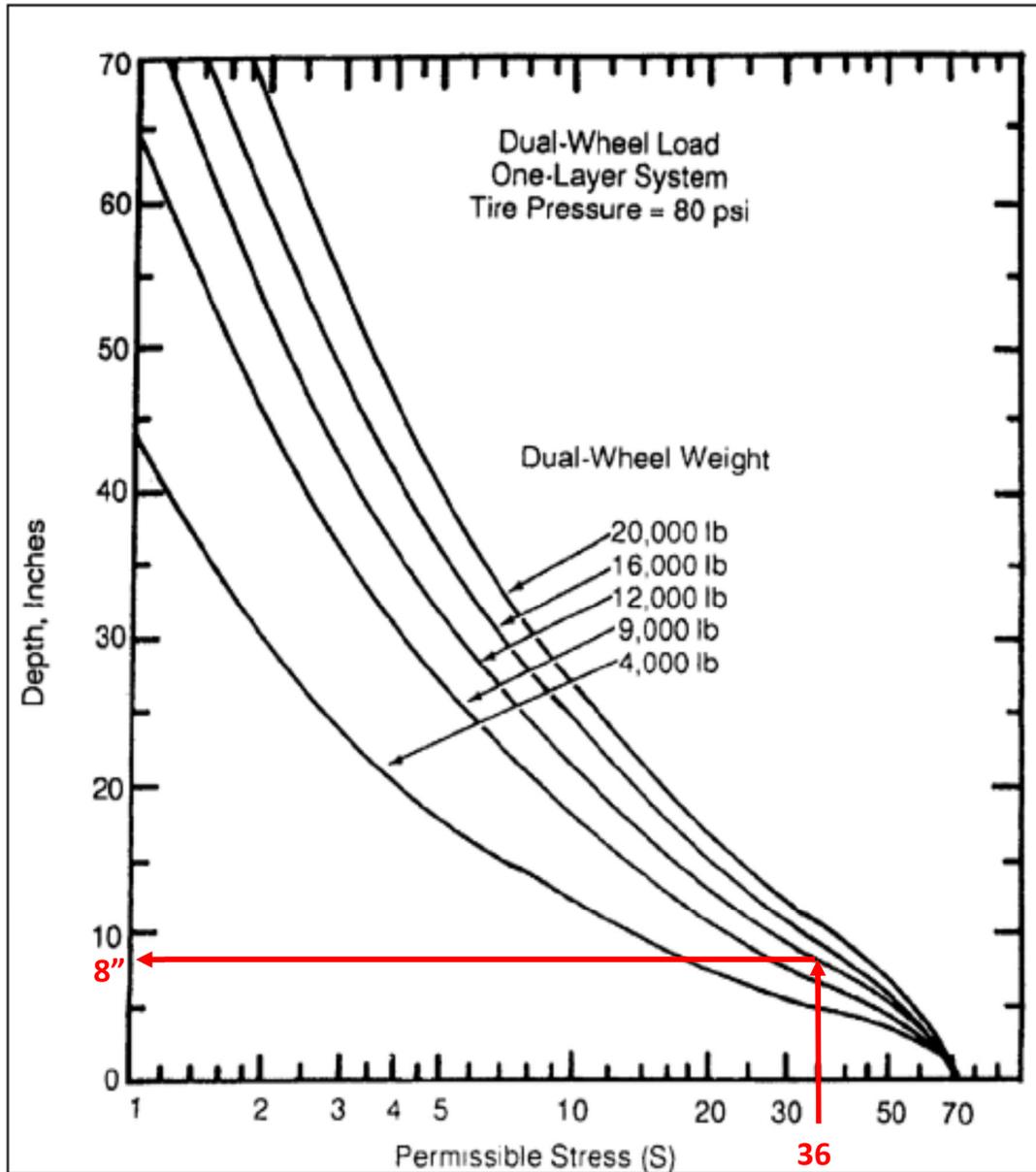


Figure 9 - Dual Wheel Load One-Layer System (Stewart et al., 1977)



Documentación técnica - Camino de Acceso

III. Alternativa 1 (Eje Tandem)

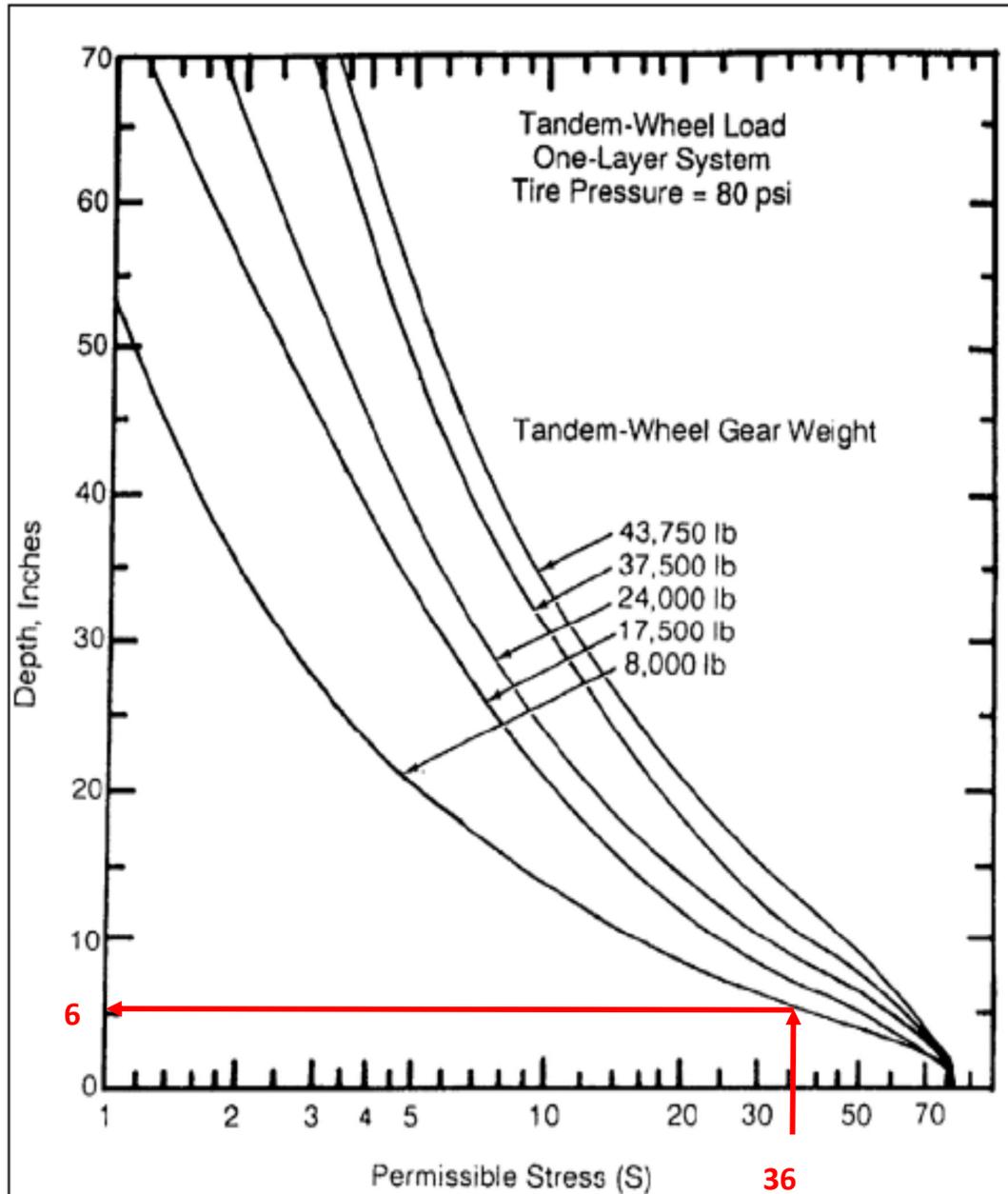


Figure 10 – Tandem Wheel Load One-Layer System (Stewart et al., 1977)



IV. Alternativa 2 (Eje Simple, simple rueda)

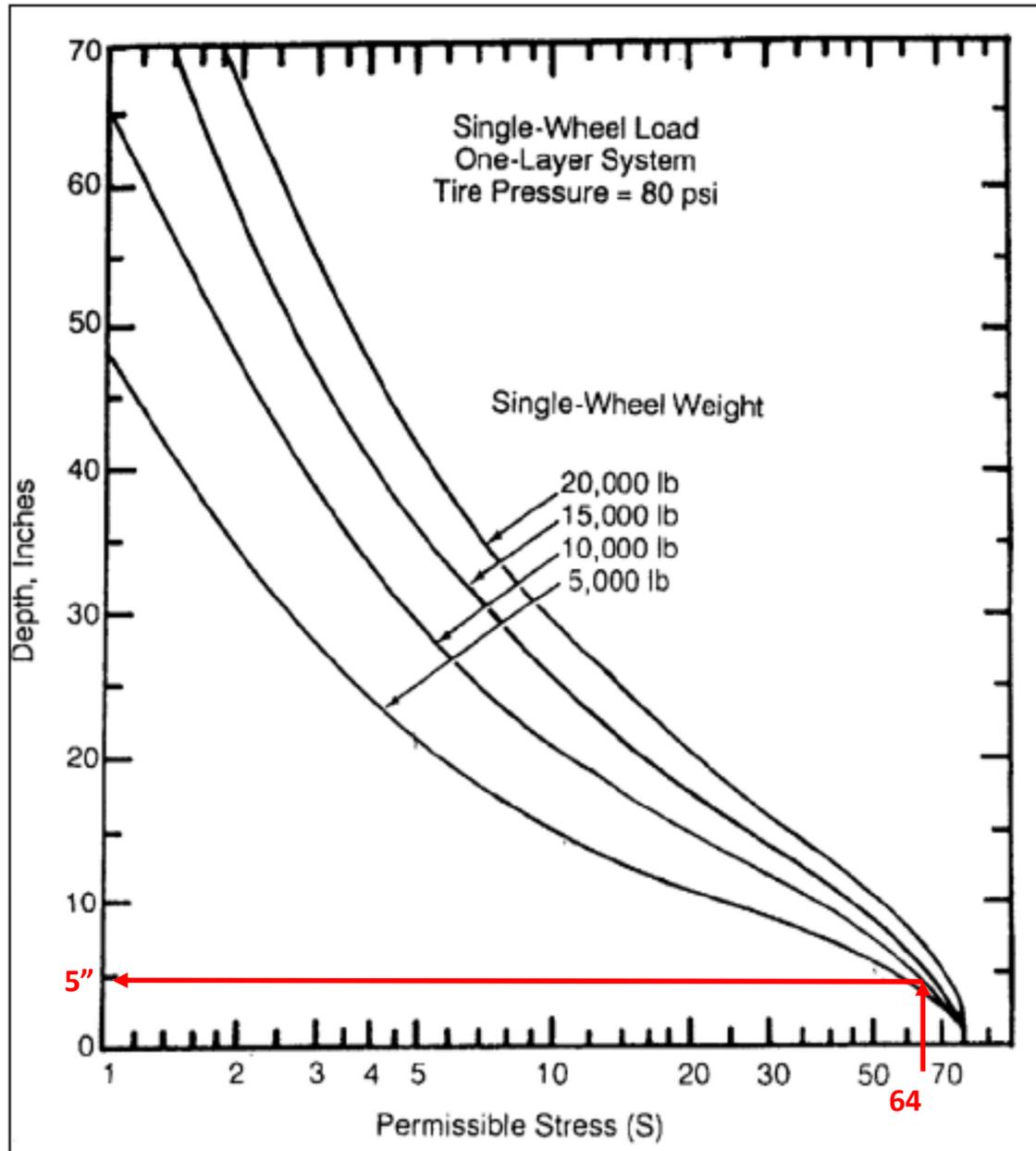


Figure 8 - Single Wheel Load One-Layer System (Stewart et al., 1977)



Documentación técnica - Camino de Acceso

V. Alternativa 2 (Eje Simple, doble rueda)

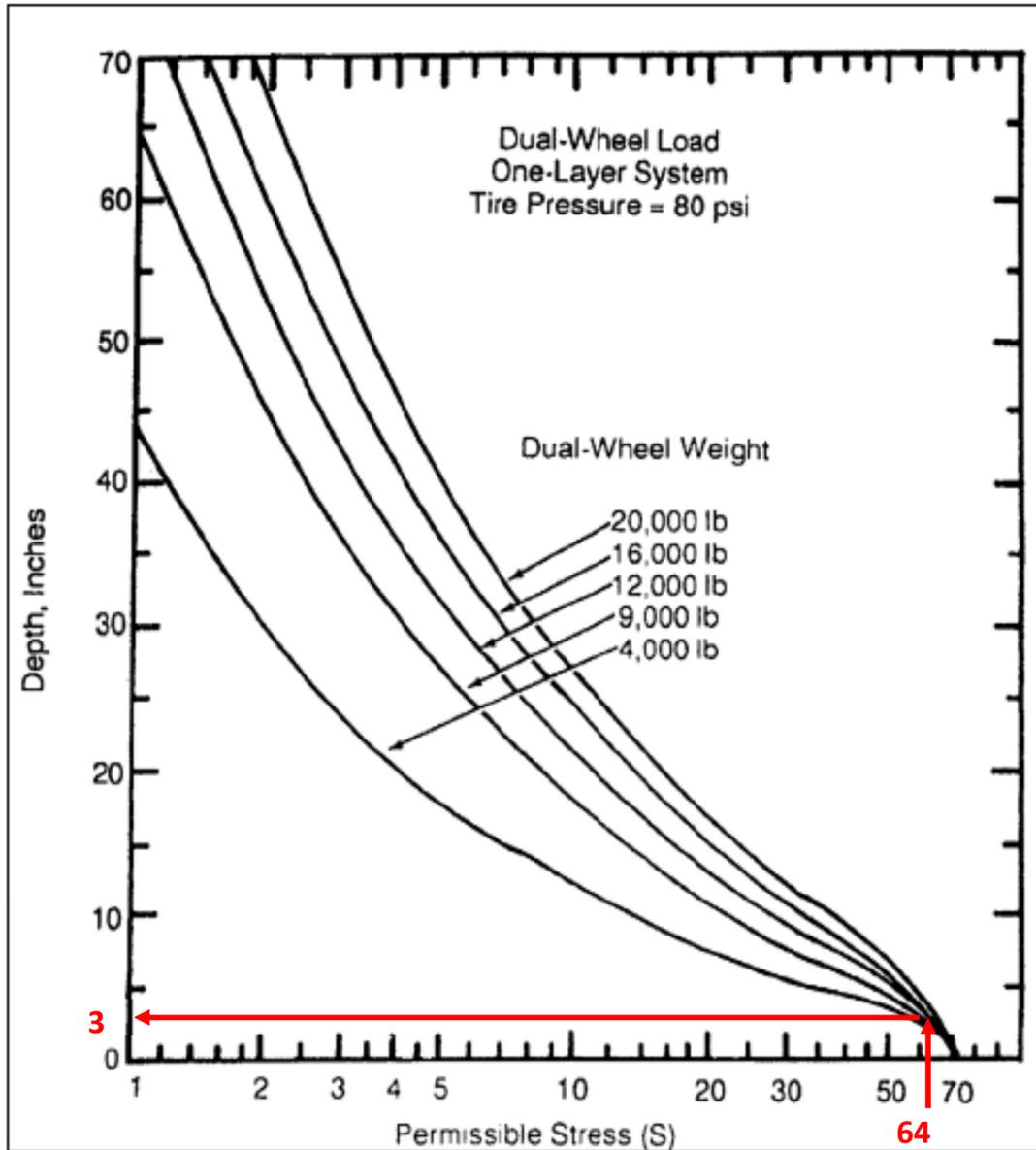


Figure 9 - Dual Wheel Load One-Layer System (Stewart et al., 1977)



Documentación técnica - Camino de Acceso

VI. Alternativa 2 (Eje Tandem)

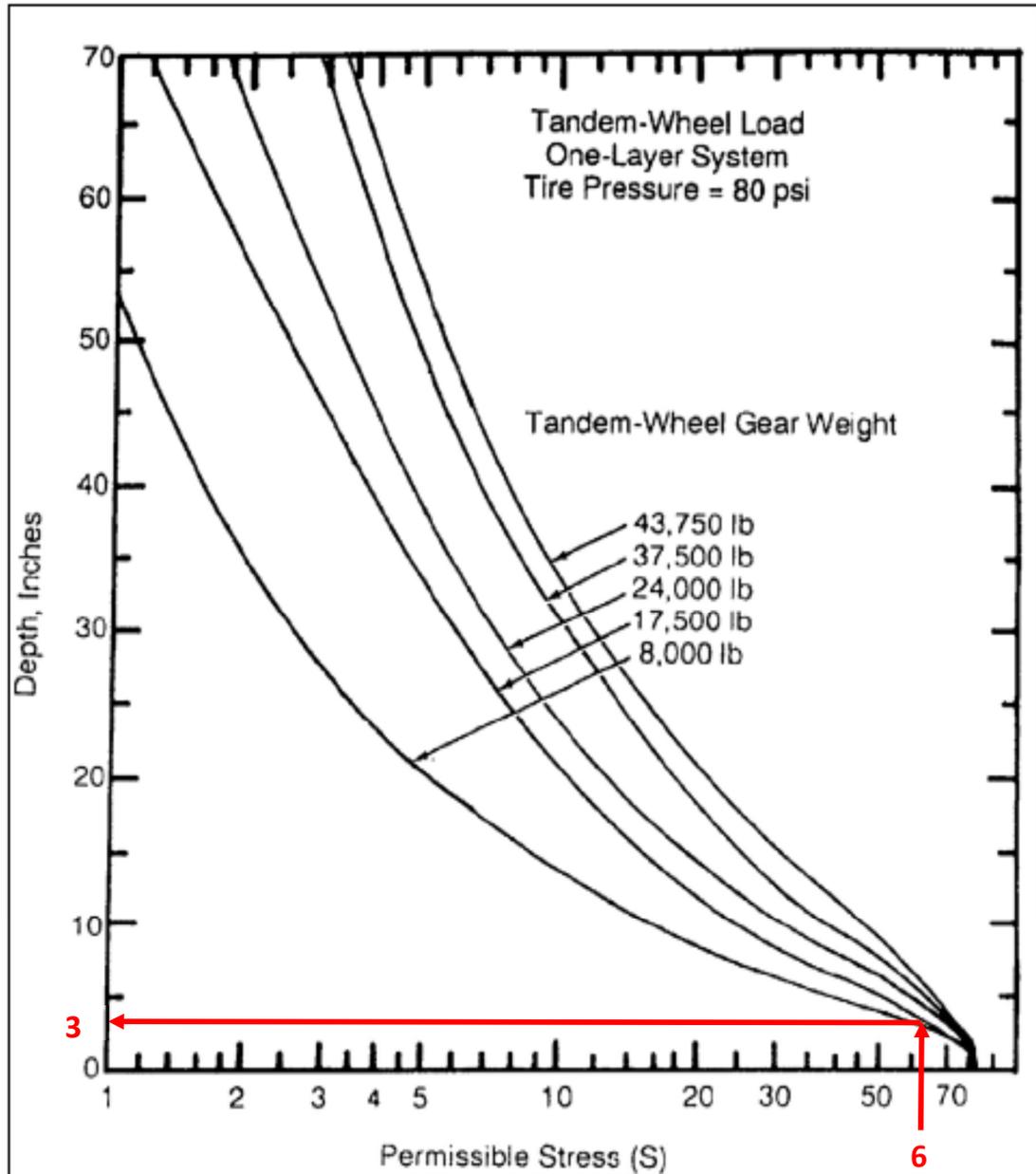
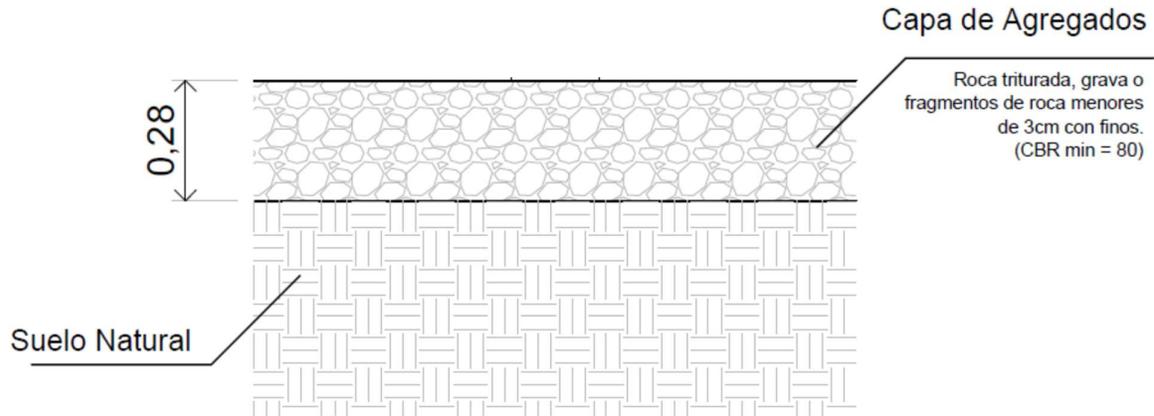


Figure 10 - Tandem Wheel Load One-Layer System (Stewart et al., 1977)

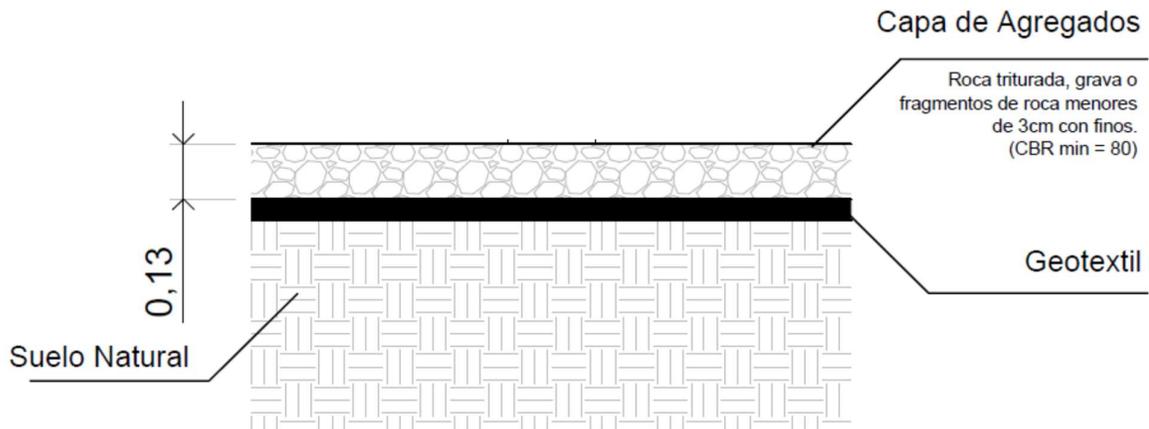
Documentación técnica - Camino de Acceso

Paquete Estructural del Camino:

A) Alternativa 1



B) Alternativa 2





Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final: Reserva Natural Municipal del Pilar

Documentación técnica - Camino de Acceso



Bibliografía:

- USDA (United States Department of Agriculture), agosto 2017. Earth and Aggregate Surfacing Design Guide.
- Gordon Keller & James Sherar, enero 2008. Ingeniería de Caminos Rurales.



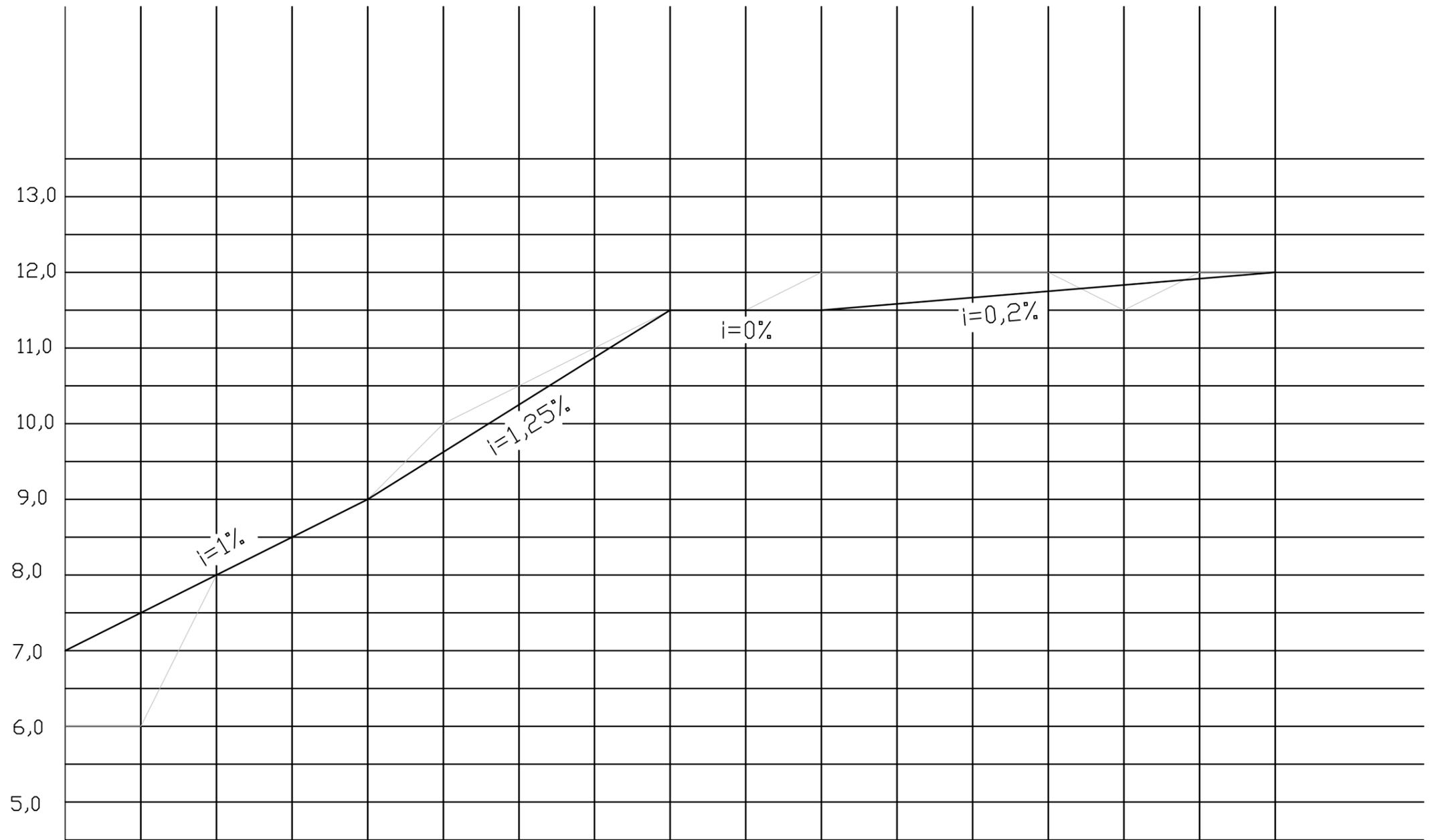
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final: Reserva Natural Municipal del Pilar



ANEXOS

CAMINO DE ACCESO



Progresiva [m]	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
Cota Terreno [m]	6,0	6,0	8,0	8,5	9,0	10,0	10,5	11,0	11,5	11,5	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	12,0	12,0
Cota Camino [m]	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,6	10,2	10,9	11,5	11,5	11,5	11,6	11,7	11,8	11,8	11,9	12,0
Diferencia [m]	+1,0	+1,5	-	-	-	-0,4	-0,3	-0,1	-	-	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	+0,3	-0,1	-

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



UTN FRGP

PLANO: Altimetría Camino de Acceso

ARCHIVO: Anexo 1 – Camino de Acceso

ESC.: s/e

FORMATO: A3

Curva Concava 1 (Numeración Izquierda a Derecha):

Datos:

$$Vd := 30 \frac{\text{Km}}{\text{hs}}$$

$$i1 := \frac{2 \cdot 100}{200} = 1.00 \%$$

$$i2 := \frac{2.5 \cdot 100}{200} = 1.25 \%$$

$$f1 := 0.33$$

$$\text{ProgPI} := 200 \text{ m}$$

$$\text{CotaPI} := 9 \text{ m}$$

$$tp := 2.5 \text{ seg}$$

Cálculos:

$$i := \frac{i1 + i2}{2} = 1.13 \%$$

$$\Delta i := |i1 - i2| = 0.25 \%$$

Distancia de Detención:

$$Dp := \frac{Vd \cdot tp}{3.6} \quad Df := \frac{Vd^2}{254 \left(f1 - \frac{|i|}{100} \right)}$$

$$Dd := Dp + Df = 31.95 \text{ m}$$

Cálculo de Longitud (por distintos criterios):

$$L_{\text{seg}} := \frac{Dd^2 \cdot \Delta i}{3.5 \cdot Dd + 130} = 1.06 \text{ m}$$

$$L_{\text{com}} := 0.0025 \cdot Vd^2 \cdot \Delta i = 0.56 \text{ m}$$

$$L_{\text{est}} := 0.7 \cdot Vd = 21.00 \text{ m}$$

$$L := \max(L_{\text{seg}}, L_{\text{com}}, L_{\text{est}}) = 21.00 \text{ m}$$

Replanteo:

$$E := \frac{\Delta i \cdot L}{800} = 0.01 \text{ m}$$

$$\text{ProgPC} := \text{ProgPI} - \frac{L}{2} = 189.5 \text{ (m)} \quad \text{CotaPC} := \text{CotaPI} - \frac{i1 \cdot L}{2 \cdot 100} = 8.89 \text{ m}$$

$$\text{ProgFC} := \text{ProgPI} + \frac{L}{2} = 210.5 \text{ (m)} \quad \text{CotaFC} := \text{CotaPI} + \frac{i2 \cdot L}{2 \cdot 100} = 9.13 \text{ m}$$

Curva Concava 2 (Numeración Izquierda a Derecha):

Datos:

$$V_d := 30 \frac{\text{Km}}{\text{hs}}$$

$$i_1 := 0.00 \%$$

$$i_2 := \frac{0.5 \cdot 100}{300} = 0.17 \%$$

$$f_1 := 0.33$$

$$\text{ProgPI} := 500 \text{ m}$$

$$\text{CotaPI} := 11.5 \text{ m}$$

$$t_p := 2.5 \text{ seg}$$

Cálculos:

$$i := \frac{i_1 + i_2}{2} = 0.08 \%$$

$$\Delta i := |i_1 - i_2| = 0.17 \%$$

Distancia de Detención:

$$D_p := \frac{V_d \cdot t_p}{3.6} \quad D_f := \frac{V_d^2}{254 \left(f_1 - \frac{|i|}{100} \right)}$$

$$D_d := D_p + D_f = 31.60 \text{ m}$$

Cálculo de Longitud (por distintos criterios):

$$L_{\text{seg}} := \frac{D_d^2 \cdot \Delta i}{3.5 \cdot D_d + 130} = 0.69 \text{ m}$$

$$L_{\text{com}} := 0.0025 \cdot V_d^2 \cdot \Delta i = 0.31 \text{ m}$$

$$L_{\text{est}} := 0.7 \cdot V_d = 21.00 \text{ m}$$

$$L := \max(L_{\text{seg}}, L_{\text{com}}, L_{\text{est}}) = 21.00 \text{ m}$$

Replanteo:

$$E := \frac{\Delta i \cdot L}{800} = 0.00 \text{ m}$$

$$\text{ProgPC} := \text{ProgPI} - \frac{L}{2} = 489.50 \text{ m} \quad \text{CotaPC} := \text{CotaPI} - \frac{i1 \cdot L}{2 \cdot 100} = 11.50 \text{ m}$$

$$\text{ProgFC} := \text{ProgPI} + \frac{L}{2} = 510.50 \text{ m} \quad \text{CotaFC} := \text{CotaPI} + \frac{i2 \cdot L}{2 \cdot 100} = 11.52 \text{ m}$$

Curva Convexa:

Datos:

$$V_d := 30 \frac{\text{Km}}{\text{hs}}$$

$$i_1 := \frac{2.5 \cdot 100}{200} = 1.25 \%$$

$$i_2 := 0.00 \%$$

$$f_1 := 0.33$$

$$\text{ProgPI} := 400 \text{ m}$$

$$\text{CotaPI} := 11.5 \text{ m}$$

$$t_p := 2.5 \text{ seg}$$

Cálculos:

$$i := \frac{i_1 + i_2}{2} = 0.63 \%$$

$$\Delta i := |i_1 - i_2| = 1.25 \%$$

Distancia de Detención:

$$D_p := \frac{V_d \cdot t_p}{3.6} \quad D_f := \frac{V_d^2}{254 \left(f_1 - \frac{|i|}{100} \right)}$$

$$D_d := D_p + D_f = 31.78 \text{ m}$$

Cálculo de Longitud (por distintos criterios):

$$L_{\text{seg}} := 0.0032 D_d^2 \cdot \Delta i = 4.04 \text{ m}$$

$$L_{\text{com}} := 0.0025 \cdot V_d^2 \cdot \Delta i = 2.81 \text{ m}$$

$$L_{\text{est}} := 0.7 \cdot V_d = 21.00 \text{ m}$$

$$L := \max(L_{\text{seg}}, L_{\text{com}}, L_{\text{est}}) = 21.00 \text{ m}$$

Replanteo:

$$E := \frac{\Delta i \cdot L}{800} = 0.03 \text{ m}$$

$$\text{ProgPC} := \text{ProgPI} - \frac{L}{2} = 389.50 \text{ m}$$

$$\text{CotaPC} := \text{CotaPI} - \frac{i1 \cdot L}{2 \cdot 100} = 11.37 \text{ m}$$

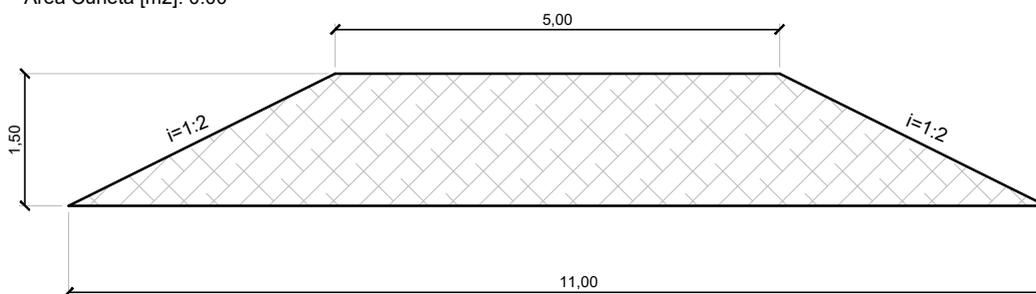
$$\text{ProgFC} := \text{ProgPI} + \frac{L}{2} = 410.50 \text{ m}$$

$$\text{CotaFC} := \text{CotaPI} + \frac{i2 \cdot L}{2 \cdot 100} = 11.50 \text{ m}$$

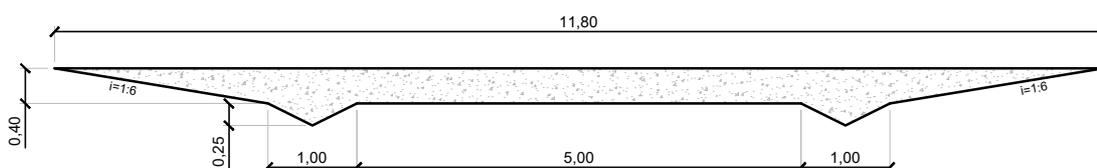
Progresiva: 0
 Área Terraplén [m2]: 9.00
 Área Cuneta [m2]: 0.00



Progresiva: 50
 Área Terraplén [m2]: 14.25
 Área Cuneta [m2]: 0.00



Progresiva: 250
 Área Desmonte [m2]: 3.76
 Área Cuneta [m2]: 0.25



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



UTN FRGP

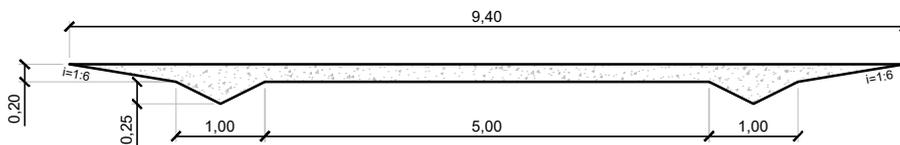
PLANO: Perfiles Camino de Acceso 01

ARCHIVO: Anexo 3 – Camino de Acceso

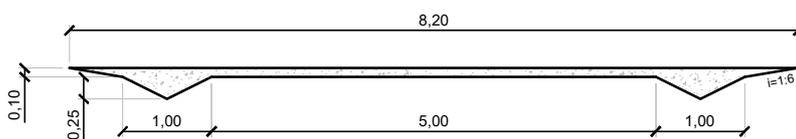
ESC.: s/e

FORMATO: A4

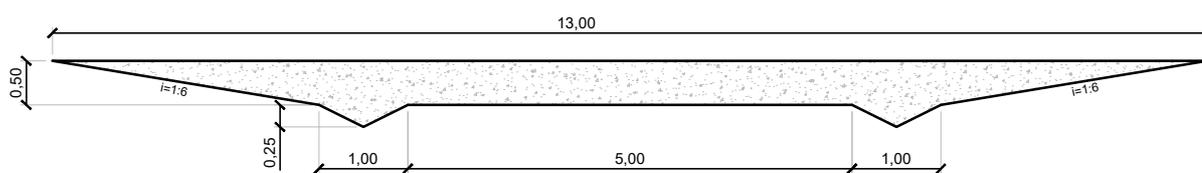
Progresiva: 300
 Área Desmonte [m2]: 1.64
 Área Cuneta [m2]: 0.25



Progresiva: 350
 Área Desmonte [m2]: 0.76
 Área Cuneta [m2]: 0.25



Progresiva: 500
 Área Desmonte [m2]: 5.00
 Área Cuneta [m2]: 0.25



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



UTN FRGP

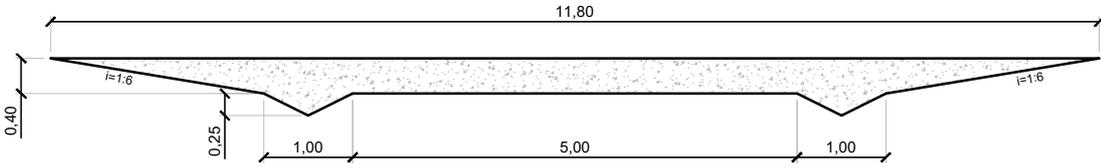
PLANO: Perfiles Camino de Acceso 02

ARCHIVO: Anexo 3 – Camino de Acceso

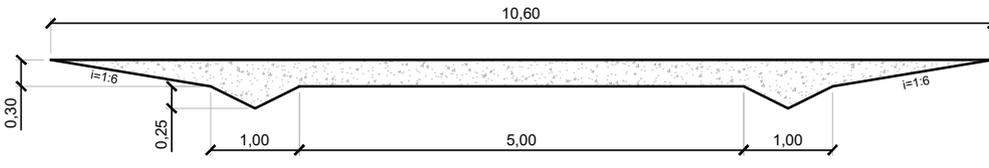
ESC.: s/e

FORMATO: A4

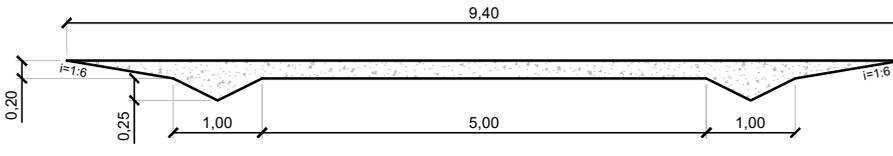
Progresiva: 550
 Área Desmonte [m2]: 3.76
 Área Cuneta [m2]: 0.25



Progresiva: 600
 Área Desmonte [m2]: 2.64
 Área Cuneta [m2]: 0.25



Progresiva: 650
 Área Desmonte [m2]: 1.64
 Área Cuneta [m2]: 0.25



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



UTN FRGP

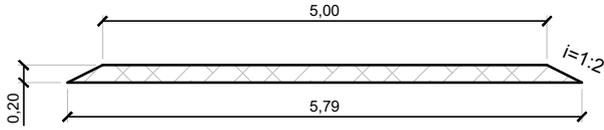
PLANO: Perfiles Camino de Acceso 03

ARCHIVO: Anexo 3 – Camino de Acceso

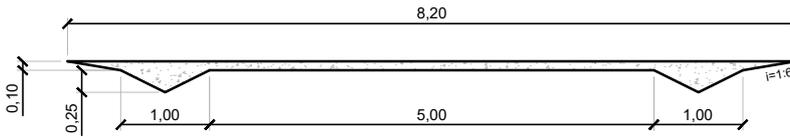
ESC.: s/e

FORMATO: A4

Progresiva: 700
 Área Terraplén [m2]: 14.25
 Área Cuneta [m2]: 0.00



Progresiva: 750
 Área Desmonte [m2]: 0.76
 Área Cuneta [m2]: 0.25



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



UTN FRGP

PLANO: Perfiles Camino de Acceso 04

ARCHIVO: Anexo 3 – Camino de Acceso

ESC.: s/e

FORMATO: A4

Datos Grales	
Ancho Carriles Total:	5,0
Coef. De compactación	1,4

Cuneta	
Solera (m):	1,00
Base (m):	-
hc (m):	0,25
Area Cuneta (m2):	0,125

Planilla de Movimiento de Suelos:

PROG	Cota Terreno	Cota Camino	COTAS ROJAS	Pendiente	CUNETAS (ctdad)	SECCIONES			SECCIONES MEDIAS			DIST	VOLUMENES					DIFERENCIAS			
						D	C	T	D	C	T		d	D	C	T	Terr. x 1.40	Exc. (D+C)	Parc.	Acum.	
-	m	m	m	-	-	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3		
0,00	6,0	7,0	1,0	1/2	-	-	-	7,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,50	6,0	7,5	1,5	1/2	-	-	-	12,00	-	-	9,50	50,00	-	-	475,00	665,00	-	-	665,00	-	665,00
1,00	8,0	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	6,00	50,00	-	-	300,00	420,00	-	-	420,00	-	1.085,00
1,50	8,5	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1.085,00
2,00	9,0	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1.085,00
2,50	10,0	9,6	-	0,4	1/6	2,00	3,76	0,25	-	1,88	0,13	-	50,00	94,00	6,25	-	-	100,25	100,25	-	984,75
3,00	10,5	10,3	-	0,2	1/6	2,00	1,64	0,25	-	2,70	0,25	-	50,00	135,00	12,50	-	-	147,50	147,50	-	837,25
3,50	11,0	10,9	-	0,1	1/6	2,00	0,76	0,25	-	1,20	0,25	-	50,00	60,00	12,50	-	-	72,50	72,50	-	764,75
4,00	11,5	11,5	-	-	-	-	-	-	-	0,38	0,13	-	50,00	19,00	6,25	-	-	25,25	25,25	-	739,50
4,50	11,5	11,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,00	-	-	-	-	-	-	-	739,50
5,00	12,0	11,5	-	0,5	1/6	2,00	5,00	0,25	-	2,50	0,13	-	50,00	125,00	6,25	-	-	131,25	131,25	-	608,25
5,50	12,0	11,6	-	0,4	1/6	2,00	3,76	0,25	-	4,38	0,25	-	50,00	219,00	12,50	-	-	231,50	231,50	-	376,75
6,00	12,0	11,7	-	0,3	1/6	2,00	2,64	0,25	-	3,20	0,25	-	50,00	160,00	12,50	-	-	172,50	172,50	-	204,25
6,50	12,0	11,8	-	0,2	1/6	2,00	1,64	0,25	-	2,14	0,25	-	50,00	107,00	12,50	-	-	119,50	119,50	-	84,75
6,75	11,8	11,8	-	-	-	-	-	-	-	0,82	0,13	-	25,00	20,50	3,13	-	-	23,63	23,63	-	61,13
7,00	11,5	11,8	0,2	1/2	-	-	-	-	1,08	-	-	0,54	25,00	-	-	13,50	18,90	-	18,90	-	80,03
7,40	11,9	11,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,54	40,00	-	-	21,60	30,24	-	30,24	-	110,27
7,50	12,0	11,9	-	0,1	1/6	2,00	0,76	0,25	-	0,38	0,13	-	10,00	3,80	1,25	-	-	5,05	5,05	-	105,22
8,00	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-	0,38	0,13	-	50,00	19,00	6,25	-	-	25,25	25,25	-	79,97
Sumatoria																	1.134,14	1.054,18	-	-	79,97

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



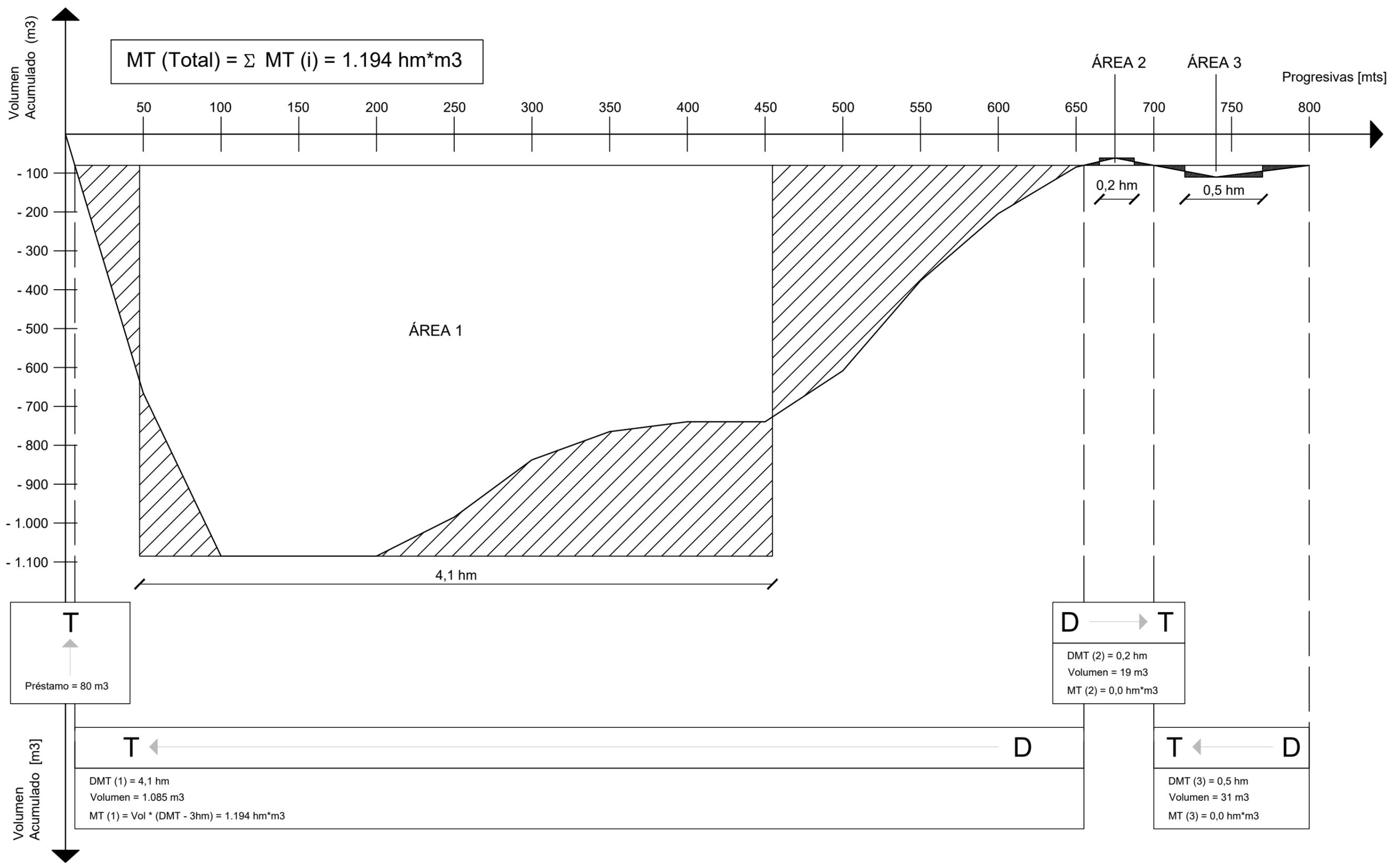
UTN FRGP

PLANO: Planilla de Movimiento de Suelos

ARCHIVO: Anexo 4 – Camino de Acceso

ESC.: s/e

FORMATO: A4



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
 UTN FRGP	PLANO: Diagrama de Bruckner
	ARCHIVO: Anexo 5 – Camino de Acceso
ESC.: s/e	FORMATO: A3

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO CAMINO DE ACCESO
ESTUDIO DE SUELOS



INGESOIL
ESTUDIO DE SUELOS N° 2412-15

**EDIFICIO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
PILAR DEL ESTE**

ESTUDIO

1-OBJETO
2-TRABAJOS DE CAMPO
3- TRABAJOS DE LABORATORIO
4- TRABAJOS DE GABINETE
4.1- DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA
4.2- ESTUDIO DE FUNDACIONES
5- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
ANEXO 1 - UBICACIÓN DE PERFORACIONES
ANEXO 2 - ESTRATIGRAFÍA

Buenos Aires, 25 de Octubre de 2015

ESTUDIO GEOTÉCNICO INFORME TÉCNICO Nº 2412-15

EDIFICIO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

PILAR DEL ESTE

1- OBJETO

El objeto del siguiente informe técnico es definir las condiciones geotécnicas del subsuelo para el proyecto de las cimentaciones de la obra indicada.

2- TRABAJOS DE CAMPO

Los mismos consistieron en la ejecución de (2) sondeos de reconocimiento (designados P1 a P2), ejecutadas hasta (6) metros de profundidad y 4 calicatas a 1,5m, distribuidos conforme al croquis adjunto.

Los citados sondeos se llevaron a cabo por medio de rotación y percusión semi-mecanizada con encamisado metálico de protección en el tramo superior de los mismos debido a la existencia de problemas de inestabilidad de los suelos y rellenos heterogéneos situados inmediatamente por debajo del piso actual y con el auxilio de inyección de agua para facilitar el avance de las perforaciones y la limpieza de las mismas, dicha inyección se interrumpía al llegar a los niveles indicados para la ejecución de los ensayos de penetración dinámica (SPT), los cuales se realizaron a cada metro de avance de las perforaciones hasta el final de la profundidad máxima investigada en cada sondeo, tal como se consigna en las respectivas planillas.

El referido ensayo se efectuó siguiendo el procedimiento indicado por el Dr. Oreste Moretto y adaptado según normas ASTM D-1586-58 T e IRAM 10.517 utilizando el

sacamuestras de zapatas intercambiables con diámetro interior próximo a los 50 mm, sometido a la energía de hincada unitaria de 49 kgm/golpe (0,49 kNm/golpe), 70 kg. que cae libremente de 70 centímetros de altura.

El número N de golpes necesario para penetrar los últimos 30 centímetros de una penetración total de 45 centímetros es el resultado del ensayo de penetración, y da una indicación de la resistencia del suelo.

Las muestras obtenidas en el interior de los tubos portamuestras (camisa de plástico rígido de PVC) insertos en la citada cuchara, se acondicionaron herméticamente a fin de evitar alteraciones de humedad y peso unitario y eventuales deterioros durante el manipuleo, transporte y preparación en el laboratorio.

Las profundidades indicadas en el presente informe están referidas a las correspondientes bocas de sondeos, las cuales están situadas en el terreno natural o pavimento existente, en cada caso; durante el transcurso de los trabajos de campo efectuados el día 16/10/2015, **se detectó la presencia de nivel freático.**

Las descripciones de campo de dichas muestras se consignan en las respectivas Planillas de sondeo.

Por su parte, y con el objeto de definir las características y propiedades ingenieriles (parámetros numéricos) de los suelos de fundación, se remitió la totalidad de las muestras recuperadas a nuestro laboratorio central para ser sometido a los ensayos físicos, químicos y mecánicos correspondientes.

Dichos ensayos, al igual que las descripciones de campo, fueron ejecutados conforme a las recomendaciones de la ISSMFE (Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería en Fundaciones).

No es objeto de estudio el relevamiento de vicios ocultos del terreno, tales como pozos ciegos, cañerías enteradas, zonas contaminadas alejadas del sitio de perforación.

3- TRABAJOS DE LABORATORIO

Los mismos consistieron en la ejecución de los ensayos físicos y mecánicos llevados a cabo sobre las muestras obtenidas durante las perforaciones e investigaciones de campo indicadas en el apartado anterior.

Conforme a ello, la totalidad de las muestras de suelos fueron sometidas a los ensayos de identificación y Clasificación prescriptos en el Sistema Unificado de Clasificación (USS), a saber:

Límites de Consistencia (Atterberg), incluyendo: Límites Líquidos y Plásticos e índice de plasticidad.

Estos ensayos se realizaron sobre la totalidad de las muestras de suelos finos cohesivos (arcillas y limos) que evidenciaron contenidos apreciables de fricción fina con características de baja plasticidad.

Análisis granulométrico parcial por vía húmeda a través de la serie normalizada de los tamices (Nro 4, 10, 40, 100 y 200).

Complementariamente, las muestras de suelos finos obtenidas en tubos porta-muestra de plástico rígido (PVC) y que mantuvieron inalteradas sus condiciones “in situ”, fueron sometidas a los ensayos de rutina para determinar el contenido de humedad y sus pesos unitarios, natural y corregido a seco. Asimismo, sobre muestras típicas correspondientes a los diversos horizontes de suelos finos cohesivos y/o granulares y en correspondencia con los niveles posibles de apoyo de fundaciones y/o activados por las mismas, se efectuaron ensayos de compresión triaxial escalonados bajo condiciones “no consolidado no drenado” (Ensayo UU).

Arcillas y Limos

Numero de golpes

0 a 2

2 a 4

4 a 8

8 a 15

15 a 30

más de 30

Consistencia

Muy blanda

Blanda

Medianamente compacta

Compacta

Muy compacta

Dura

Arenas:

Número de Golpes	Compacidad Relativa
0 - 4	Muy Suelta
5 - 10	Suelta
11 - 20	firme
21 - 30	Muy Firme
31 - 50	Densa
Más de 50	Muy Densa

4- TRABAJOS DE GABINETE

Dichos trabajos consistieron en la recomendación, cálculo, y evaluación de la totalidad de los resultados correspondientes a los ensayos de campo y laboratorio, la descripción estratigráfica de los suelos del emplazamiento y el análisis de estabilidad de las fundaciones previstas.

NOMENCLATURA

- ω : Humedad
LL : Límite líquido
LP : Límite plástico
IP: Índice de plasticidad
k : Permeabilidad media al agua
e : Relación de vacíos
emin : Relación de vacíos mínima
emax : Relación de vacíos máxima
Dr : Densidad relativa
E : Módulo de Young
Es : Módulo de Deformación Secante
Ei : Módulo de Deformación Inicial
 μ : Módulo de Poisson para carga drenada
 μ_u : Módulo de Poisson para carga no drenada
p : Presión media
qu : Resistencia a la compresión simple
 ϕ : Ángulo de fricción interna.

4.1 DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA

El análisis de los resultados obtenidos en la totalidad de los ensayos llevados a cabo, tanto en los correspondientes a los trabajos de campo como los de laboratorio, y la observación detallada de las muestras recuperadas de las perforaciones efectuadas indican la presencia de un perfil geotécnico integrado por una sucesión de suelos finos cohesivos.

Los mismos están constituidos por:

-0,50 a -6,0m Fm Pampeano

-0,50m a -3,00m Arcillas Limosas “Compactas”.

-3,50m a -6,00m Limos “Duros”.

4.2 ESTUDIO DE FUNDACIONES

Del análisis de los resultados obtenidos y las características de la obra a construir, se puede establecer que se debe transmitir las cargas mediante Fundaciones Superficiales.

- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bases Aisladas

Para la determinación de las presiones admisibles, se utilizó la fórmula de Brinch Hansen. La fórmula obtenida por el Ingeniero Danés J. Brinch Hansen es una generalización que incluye como casos particulares la fórmula de Terzaghi y la fórmula de Skempton. Esa fórmula incluye además de los efectos de forma y profundidad considerados elementalmente por Skempton los factores de inclinación de la carga, usando una fórmula de mayor rango de aplicabilidad. La expresión Brinch-Hansen (1961) es:

$$\frac{P_u}{b} = qN_q s_q d_q i_q + cN_c s_c d_c i_c + \frac{\gamma b}{2} N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

Donde:

N_γ , N_q , N_c :	Coefficientes de capacidad de carga
S_γ , S_q , S_c :	Factores de forma
d_γ , d_q , d_c :	Factores de profundidad
i_γ , i_q , i_c :	Factores de inclinación
B :	Ancho de la fundación
γ :	Peso específico aparente del suelo
c :	Cohesión
q :	Sobrecarga de suelo alrededor de la fundación

PRESIONES ADMISIBLES

Las presiones medias de contacto se han definido afectando a la capacidad de carga por un coeficiente de seguridad igual a 3.

Profundidad desde boca de perforación	PRESIÓN ADMISIBLE VALOR ADOPTADO
(m)	(kg/cm ²)
1,50	3,80

SONDEO N° 1

Ø= 9 grados

 C= 9 t/m²

Prof. De la napa freática= 6 m

g1= 1,85 B= 4,0 m L= 4,0 m D= 1,5 m

factor de forma factor de profund. inclinación

 N_c= 7,92 S_c= 1,28 d_c= 1,15 i_c= 1,00

 N_q= 2,25 S_q= 1,16 d_q= 1,08 i_q= 1,00

 N_g= 0,30 S_g= 0,60 d_g= 1,00 i_g= 1,00

$$\frac{P_u}{b} = qN_q s_q d_q i_q + cN_c s_c d_c i_c + \frac{\gamma b}{2} N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

 Qu= 113,854 t/m²

Coeficiente de seguridad= 3

Q= 37,95 t/m²
Fundaciones Mediante Pilotines de 30cm de diámetro

Para fundaciones indirectas mediante pilotines pre-excavados y hormigonados "in situ" las presiones máximas admisibles de punta serán:

 Presión admisible de Punta a una profundidad de -1,50 mbbp 70 t/m².

PARAMETROS DE RESISTENCIA FRICCIONAL ADMISIBLE

La fricción lateral a lo largo del fuste ser:

 De -0,50 a -1,50m Fr= 1,50 t/m², se adoptará un coeficiente de balasto horizontal kh₁= 1800 t/m³.

EXCAVACIONES Y EMPUJES

El empuje total actuante sobre entibaciones efectuadas en cortes verticales temporarios debe ser calculado de acuerdo con las teorías de empuje para estructuras apuntaladas o ancladas, incluyendo el efecto de cargas superficiales linderas. El empuje resultante del cálculo debe ser comparado con los diagramas de empuje mínimos que brinda el Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires y que se muestran en la Figura 1.

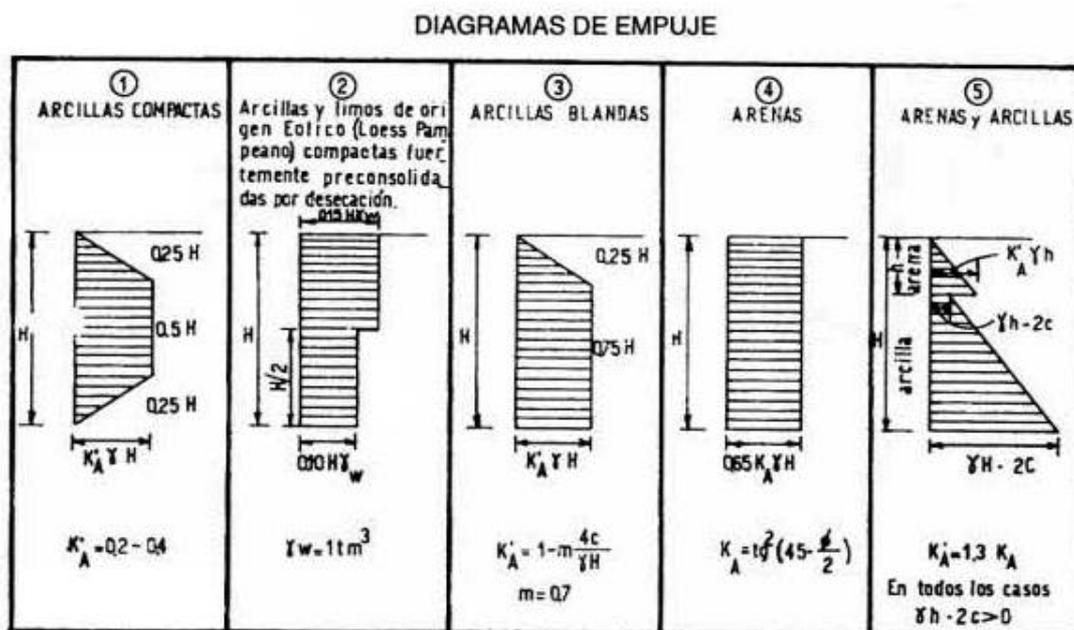


Figura 1. Diagramas de empujes mínimos reglamentarios.

En todos los casos debe emplearse el mayor valor entre el empuje calculado y el diagrama mínimo reglamentario. El diagrama de empuje resultante no tiene en cuenta el efecto del agua freática, el que debe ser considerado por separado en todos los casos. Para el perfil estratigráfico encontrado corresponde la aplicación del diagrama N° 1 (Arcillas Compactas). Este diagrama simplificado se limita a excavaciones de hasta 3

metros de profundidad, luego, para niveles mas profundos se podrá adoptar el diagrama 1.

Empuje sobre entibaciones definitivas

Los empujes actuantes sobre estructuras definitivas dependen de la naturaleza de las cargas, de las características del suelo y del procedimiento constructivo. Pueden calcularse con teorías de empuje de Rankine o Coulomb.

El cálculo de las acciones y sollicitaciones actuantes sobre muros colados implantados en el Pampeano depende de la interacción suelo-estructura y debe ser calculado con procedimientos que tengan en cuenta la secuencia constructiva de las obras. Para análisis convencionales de empuje, se recomiendan los coeficientes de empuje activo indicados en Tabla 3.

Estrato	Coficiente KA
Fm Pampeano	0,25

Tabla 3. Coeficientes de empuje activo recomendados para el diseño geotécnico.

Agresividad de suelos y aguas

Parámetros de agresividad en suelos:

MÉTODOS	POZO (Nº)	PROF. (m)	ENSAYOS	UN.	ANALISIS	ANALISIS	CONCLUSIÓN
Electrométrico	2	1,5	pH	UpH	8,15	> 7	No agresivo
Volumétrico			Cloruros [Cl-]	mg/kg	98	<300 mg/kg	No agresivo
Turbidimétrico			Sulfatos [SO ₄ ²⁻]	mg/kg	90	<1000 mg/kg	No agresivo
Gravimétrico			Sales Solubles Totales	mg/kg	247	<1000 mg/kg	No agresivo

Resultados

Las muestras analizadas no presentaron características agresivas al hormigón.

Recomendaciones

En base los resultados obtenidos, para todas las estructuras en contacto con tierra se recomienda el empleo de hormigones de calidad no menor a H-21, fabricados con cemento Portland normal (CPN). Para estructuras hormigonadas in-situ se recomienda un recubrimiento mínimo de 50mm respecto a las armaduras principales. Este valor no tiene en cuenta el espesor de la capa de limpieza.

Calicatas a 1,20m de profundidad

0,00 a 0,50 suelo vegetal con raíces

0,60 a 1,20m A75 LL 42% LP24% PT 200 98%

C1 VS_{0,60m} = 7,5%

Pavimentos – Desmante y relleno con suelo seleccionado

En el manto superior se presenta un estrato de arcillas de alta plasticidad, medianamente expansivas.-

En estas condiciones, se recomienda ejecutar un relleno sobre el mismo, de un espesor mínimo de 0,5 metros entre suelo seleccionado y pavimento.-

El retiro mínimo de suelos será de 0,50 metros, con lo cual se extrae la parte orgánica de suelos.-

Si luego de este retiro, en función de las cotas de piso terminado, se tienen los 0,5 metros de tapada o más se comienza el relleno. Caso contrario, se incrementa el desmante hasta lograr este espesor.-

Una vez terminado el desmante, se efectuará un saneamiento y perfilado de la subrasante natural obtenida. Este saneamiento consiste en el retiro de todo suelo orgánico o con exceso de humedad, que no pueda ser estabilizado por compactación y su reemplazo por suelo seleccionado.-

Se ejecutará luego el relleno con suelo seleccionado, compactado en capas de 0,15 a 0,20 metros de espesor, de acuerdo con el equipo de compactación utilizado.-

El suelo seleccionado a utilizar, deberá reunir las siguientes características:

Límite líquido menor de 40.-

Índice plástico menor de 12.-

Valor Soporte mayor de 15.-

Hinchamiento menor del 1 %.-

Bases y pavimentos

Para pisos internos, se apoyará el contrapiso directamente en el relleno de suelo seleccionado.-

Para tránsito liviano, se recomienda una losa de hormigón de 0,15 metros de espesor, sobre una base de suelo cemento de 0,08 metros de espesor, con un contenido del 8 % de cemento en peso (120 Kg/m3).-

El suelo cemento será cuidadosamente ejecutado, asegurando una mezcla uniforme hasta 0,08 metros de profundidad, una rápida ejecución para evitar el fragüe del cemento durante la ejecución y riegos de curado.-

El hormigón a utilizar en todos los casos, tendrá una resistencia característica de 270 Kg/cm².-

Para playas de estacionamiento de vehículos livianos, se podrá colocar una carpeta de concreto asfáltico en caliente de 0,05 metros de espesor, sobre el suelo seleccionado compactado.-

Compactación

Las densidades mínimas a lograr en obra, referidas a las máximas de los ensayos Proctor Normal correspondientes, serán las siguientes:

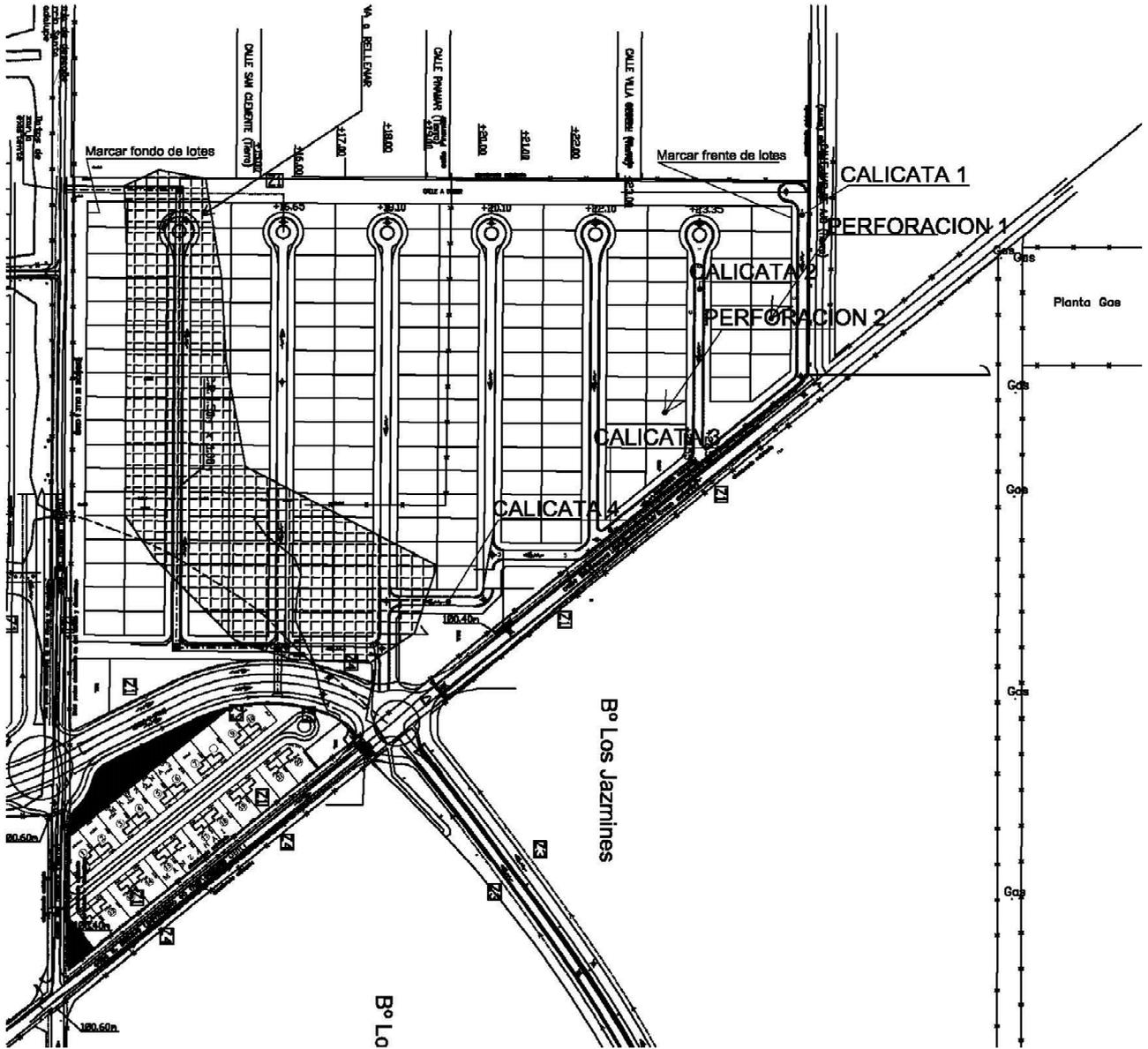
92 % en subrasante natural.-

95 % en capas de suelo seleccionado hasta la base.-

98 % en última capa de suelo seleccionado y en bases de suelo cemento.-

La humedad de compactación no podrá diferir de ± 2 puntos de la óptima del citado ensayo Proctor.-

UBICACIÓN DE SONDEOS



ING. ANDRES R. GERSZTEIN
 MAT CPIC 16.080 CIPBA 52.958



INGESOIL

INGENIERÍA GEOTÉCNICA

OBRA: EDIFICIO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

PILAR DEL ESTE

PERFORACION P1

FECHA: 30/09/2015

M U E S T R A	PROFUNDIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	C L A S I F	S A C S A M	RESISTENCIA A LA PENETRACION N° DE GOLPES PENETRACIÓN	HUMEDAD NATURAL: LIMITE LIQUIDO: LIMITE PLASTICO:	PASA TAMIZ N° 4: PASA TAMIZ N° 40: PASA TAMIZ N° 200:	Cu Kg. cm ²	Øu GR A D O S	γ tn. m ³	γ _d tn. m ³
1	0,5	1,0	arcilla limosa castaño	CL	M	22	24	99				
2	1,5	2,0	arcilla limosa castaño	CL	M	24	24	99	1,50	6	1,82	1,35
3	2,5	3,0	arcilla limosa castaño	CL	M	27	25	99	1,65	6	1,78	1,33
4	3,5	4,0	limo castaño	ML	M	30	32	98				
5	4,5	5,0	limo castaño	ML	M	40	31	97				
6	5,5	6,0	limo castaño	ML	M	40	32	96				
ESTUDIO N° 2412-15						NAPA NO HAY						



INGESOIL

INGENIERÍA GEOTÉCNICA

OBRA: EDIFICIO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

PILAR DEL ESTE

PERFORACION P2

FECHA: 30/09/2015

M U E S T R A	PROFUNDIDAD	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	C L A S I F	S A C S A M	RESISTENCIA A LA PENETRACION N° DE GOLPES PENETRACIÓN	HUMEDAD NATURAL: LIMITE LIQUIDO: LIMITE PLASTICO:	PASA TAMIZ N° 4: PASA TAMIZ N° 40: PASA TAMIZ N° 200:	Cu Kg. cm ²	Øu GR A D O S	γ tn. m ³	γ _d tn. m ³
1	0,5	1,0	arcilla limosa arenosa castaño	CL	M	18	23	99				
2	1,5	2,0	arcilla castaño	CH	M	22	28	98	0,90	9	1,88	1,38
3	2,5	3,0	arcilla castaño	CH	M	25	29	95	1,00	10	1,84	1,38
4	3,5	4,0	limo castaño	ML	M	32	30	95				
5	4,5	5,0	limo castaño	ML	M	40	30	96				
6	5,5	6,0	limo castaño	ML	M	40	31	98				
ESTUDIO N° 2412-15						NAPA NO HAY						



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
ARQUITECTURA



Contenido

1.	Introducción	147
2.	Normas de aplicación	147
3.	Premisas previas del comitente	147
4.	Memoria descriptiva de las obras incluidas	147
2.1.	Recepción, Oficinas Administrativas y de Informes	149
2.2.	Centro de Interpretación.....	149
2.3.	Estacionamiento de vehículos	150
2.4.	Vivero de Plantas Nativas	150
2.5.	Centro de juegos interactivos	151
2.6.	Baños para visitantes.....	151
2.7.	Casa de los guardaparques.....	151
2.8.	Taller y Pañol	152
2.9.	Centro de rehabilitación de fauna.....	152
2.10.	Planta de campamento	152
2.11.	Puesto de vigilancia	153
5.	Estructura	153
6.	Planos generales de proyecto	154
7.	Cómputo y presupuesto	154
7.1.	Consideraciones para su elaboración y metodología	154
7.2.	Resultados de la estimación presupuestaria.....	154
8.	Estudio de Impacto Ambiental	155
Anexos		
Planos		157
Cómputo y presupuesto		179
Estudio de impacto ambiental		208



1. Introducción

En este apartado de documentación técnica se presenta la información relevante a las obras de arquitectura propuestas. Se ofrece una memoria técnica de cada edificación del proyecto, así como se describen las premisas previas del comitente que debieron ser tenidas en cuenta para la definición de las soluciones. Además, se incorporan los planos e imágenes que se generaron y el cómputo y presupuesto correspondiente.

2. Normas de aplicación

Las normas aplicadas para el dimensionado de los distintos elementos constructivos que componen la infraestructura de la Reserva responden al CIRSOC 201 para el caso de las estructuras de hormigón, como también al CIRSOC 303 para las estructuras de acero liviano. A su vez, cada elemento se encuentra certificado bajo normas ISO 9001 de gestión de calidad.

3. Premisas previas del comitente

Debido a que el proyecto se encuentra emplazado en una Reserva, la cual es administrada por una ONG, son requerimientos básicos la sustentabilidad y la disminución de los posibles impactos ambientales. Son valores fundamentales del comitente la protección de la flora y la fauna y la promoción de la conciencia ambiental, y éstos deben ser tenidos en cuenta en todos los aspectos que atraviesen el proyecto.

4. Memoria descriptiva de las obras incluidas

Como respuesta a las necesidades planteadas en el informe del proyecto se propusieron una serie de locales y espacios. A continuación, se presenta la descripción de la solución técnica adoptada para cada uno de ellos. Para el diseño se utilizó como base el relevamiento topográfico realizado, así como las entrevistas, charlas e interacciones que se tuvieron con los diferentes actores sociales que componen el proyecto.



Documentación técnica - Arquitectura

Se muestra en la imagen siguiente un renderizado global de las edificaciones propuestas.



Ilustración 1: Render de edificaciones proyectadas en Reserva Natural del Pilar (Fuente: Elaboración propia)

Debe notarse que los locales se encuentran agrupados según lo concluido en el análisis de relaciones funcionales, de manera tal que sus usos sean compatibles y las circulaciones sean adecuadas (*Ilustración 2*).

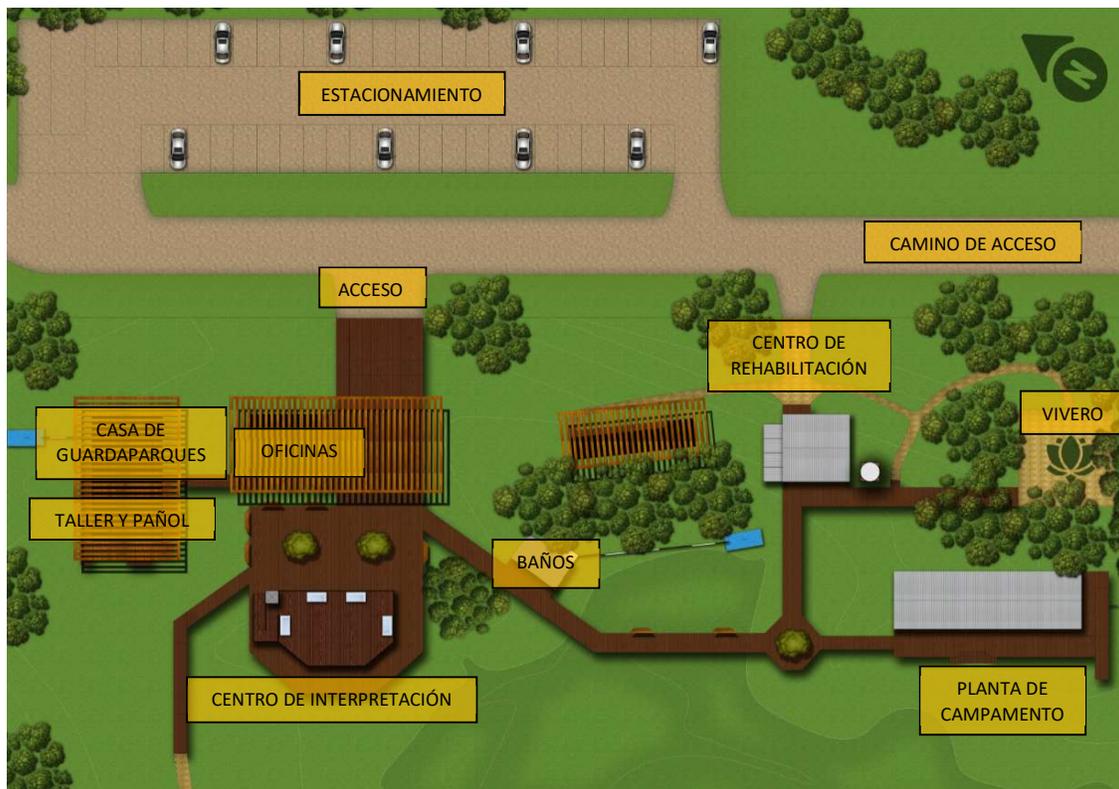


Ilustración 2: Implantación de la propuesta



4.1. Recepción, Oficinas Administrativas y de Informes

La recepción y las oficinas administrativas y de informes forman un núcleo ubicado en la plataforma central del proyecto. Se encuentran sobre el acceso principal con el objetivo de que sean lo primero que los visitantes observen al llegar a la Reserva.

Estos locales se encuentran cubiertos por un pórtico de madera, que brinda la posibilidad a los ingresantes de aguardar su registro debajo de un sector semicubierto. Asimismo, este pórtico permite que crezcan sobre él plantas enredaderas. La oficina de informes se encuentra a un costado del acceso para que la atención pueda ser rápida. En cuanto a la oficina administrativa, ésta tiene su entrada en el contrafrente del edificio ya que su uso es privado para los trabajadores y miembros de la organización.



Ilustración 3: Render de aproximación a la plataforma central (Fuente: Elaboración propia)

El edificio de oficinas y recepción tiene superficie cubierta de 27m², y el sector semicubierto posee una superficie semicubierta de 220m².

Para mayor información referirse a los planos de Implantación, Arquitectura, Estructura, Instalaciones y planos de detalle. (Planos ARQ 01, ARQ 02, ES 01, ES 05, ELEC 03, TERM 02).

4.2. Centro de Interpretación

El centro de interpretación se ubica en el extremo más alejado de la plataforma central, representando el elemento con mayor preponderancia del proyecto tanto por



Documentación técnica - Arquitectura



su ubicación como por su destacada forma arquitectónica. Está representado planimétricamente de forma hexagonal, contando con las mejores vistas del ambiente del humedal y del Río Lujan. Dentro del centro de interpretación se expondrán muestras de especímenes de plantas y animales que pueden encontrarse en la reserva. Además, de usarse como espacio de exposición, se plantea este local como un posible lugar para charlas y clases, por lo que una de sus paredes es ciega y sobre ella se pueden proyectar imágenes y videos.

Este posee una superficie de 86 m² y cuenta con una escalera externa de hormigón armado y un elevador para personas con movilidad reducida que brinda acceso a un mirador que ocupa toda la terraza del centro.

En la plataforma sobre la que se encuentran el centro de interpretación y las oficinas también se ubican bancos para el descanso de los visitantes.

Para mayor información referirse a los planos de Implantación, Arquitectura, Estructura, Instalaciones y planos de detalle. (Planos ARQ 01, ARQ 02, ES 01, ES 06, ELEC 04, TERM 03).

4.3. Estacionamiento de vehículos

El estacionamiento proyectado se ubicará en la parcela 914c compuesto por 50 lugares para automóviles, de dimensiones de 2,40m de ancho y 5m de largo, y 2 lugares para colectivos, de 3 m de ancho y 12 m de largo.

El mismo abarca un área de 1165 m² y posee una circulación longitudinal por dentro. Para mayor información referirse al plano de implantación (PLANO ARQ 01)

4.4. Vivero de Plantas Nativas

Al Vivero de plantas nativas se accede mediante el sendero que se inicia en la plataforma central en dirección al ambiente del Talar. En el vivero se encuentran muestras representativas de la flora que están presentes en la Reserva además que se prevee que se puedan dar allí charlas y clases de educación ambiental, por lo que la superficie es de 100m².

Para mayor información referirse al plano de Implantación. (Plano ARQ 01).



4.5. Centro de juegos interactivos

El centro de juegos interactivos es un área de aproximadamente 200 m² ubicada en la continuación del sendero que nace desde la plataforma central hacia el Río Lujan.

Se propuso un espacio descubierto rodeado de vegetación en su perímetro en donde se puedan instalar diversos juegos vinculados a los eventos que se realicen en la Reserva, logrando una mayor participación del público infantil.

Para mayor información referirse al plano de implantación. (Plano ARQ 01).

4.6. Baños para visitantes

Se propone mantener los baños actuales ya que se encuentran correctamente diseñados, sin embargo, se observan problemas en su conservación y se propone realizarles modificaciones. Ya que tanto en la casa de guardaparques como en la planta de campamento se proyectaron duchas para aquellas personas que pasen la noche en la reserva, se sugiere eliminar las duchas de los baños públicos ya que el espacio es reducido. Asimismo, se recomienda renovar los cerramientos interiores que separan los cubículos, rehacer el revoque, pintar las paredes y colocar cielorraso suspendido. En cuanto a su apariencia exterior, con el objetivo de mantener una estética uniforme, se sugiere revestir las paredes tablillas cementicias símil madera como en el resto de los edificios. Por último, se aconseja reacondicionar el revoque hidrófugo para evitar problemas de ingreso de humedad.

4.7. Casa de los guardaparques

La nueva casa de los guardaparques se ubicará a un costado de la plataforma central en búsqueda del balance entre privacidad y control de las actividades que se realizan en la Reserva. Su ubicación a su vez permite tener visibilidad del ingreso de la reserva y de los límites más comprometidos, para que los guardaparques puedan conocer la situación de la reserva

Esta se implanta en una plataforma de hormigón y cuenta con living, comedor, cocina, baño y habitaciones para 4 integrantes, componiendo un área de 65 m².



Para mayor información referirse a los planos de Implantación, Arquitectura, Estructura, Instalaciones y planos de detalle. (Planos ARQ 01, ARQ 05, ES 02, ES 07, ELEC 02, TERM 01, SANIT 01).

4.8. Taller y Pañol

Estos dos locales se encuentran en un mismo espacio de 30 m² al lado a la casa de guardaparques.

Cuenta con un amplio acceso desde la Reserva y el espacio de trabajo no posee divisiones internas para brindar mayor comodidad a la hora de su utilización.

Para más información referirse a los planos de Implantación, Arquitectura, Estructura, Instalaciones y planos de detalle. (Planos ARQ 01, ARQ 05, ES 02, ES 07, ELEC 02, TERM 01, SANIT 01).

4.9. Centro de rehabilitación de fauna

El centro de rehabilitación de fauna se ubica alejado de la plataforma central, con dirección al sendero que lleva hacia el ambiente del Talar, ya que en el mismo se producen olores poco agradables.

Por otro lado, el centro tiene accesibilidad desde el camino de acceso y una amplia puerta principal para el cómodo ingreso con animales que su porte así lo requieran.

Este cuenta con 50 m² de jaulas cubiertas y un área de análisis para el trabajo del veterinario que se encuentre en funciones. Además, se proyectaron jaulas externas de mayor dimensión que las anteriormente mencionadas.

Para más información referirse a los planos de Implantación, Arquitectura, Estructura, Instalaciones y planos de detalle. (Planos ARQ 01, ARQ 06, ES 03, ES 08, ELEC 05, TERM 04, SANIT 02).

4.10. Planta de campamento

La planta de campamento es un área cubierta de 115 m² establecida sobre una plataforma de hormigón, que cuenta con comedor, cocina, vestuarios y baños unisex.



La misma se encuentra hacia el lado del sendero que lleva hacia el Talar, y su diseño responde a la necesidad de proveer un espacio donde los grupos que acampen en la Reserva puedan cubrir sus necesidades y contar con un refugio para días de clima desfavorable.

Junto a esta planta de campamento se encuentra una zona de acampe descubierta rodeada por vegetación en su perímetro.

Para más información referirse a los planos de Implantación, Arquitectura, Estructura, Instalaciones y planos de detalle. (Planos ARQ 01, ARQ 07, ES 04, ES 09, ELEC 06, TERM 05, SANIT 03).

4.11. Puesto de vigilancia

Se plantean puestos de vigilancia modulares en sectores estratégicos cercanos al Río Lujan para que los guardaparques tengan un mayor control y soberanía sobre los ambientes que componen la Reserva.

5. Estructura

La totalidad de las edificaciones están proyectadas con el sistema constructivo Steel Frame. El mismo es un sistema modular el cual posee montantes del tipo PGC cada 40cm y soleras superiores e inferiores del tipo PGU no estructural. Este sistema se funda sobre plataformas de hormigón, cuenta con aislación de lana de vidrio, diafragmas de rigidización de OSB y su cierre se realiza de forma interna con una barrera de vapor y placas de roca de yeso y de forma exterior con una barrera de agua y viento, placas de poliestireno expandido y cerramiento de Siding cementicio símil madera. Todas las uniones se realizan con tornillos que varían según su caso de aplicación.

En cuanto a las plataformas, en los espacios donde no hay edificaciones, estas estarán fundadas con pilotes de hormigón, unidos por vigas sobre las que se colocan las tablas de madera que conforman el solado.



6. Cómputo y presupuesto

6.1. Consideraciones para su elaboración y metodología

Se realizó el cómputo de la totalidad de los elementos componentes de las propuestas y el presupuesto abarca únicamente el precio de los materiales necesarios para su realización. Se decidió no incluir el precio de la mano de obra en el presupuesto ya que la reserva cuenta con un número de voluntarios que podrían colaborar a su ejecución y por lo tanto se reducirían el costo.

En cuanto a la metodología utilizada para la elaboración del presupuesto cabe mencionar que se utilizó el módulo gratuito del programa Quercusoft. Asimismo, se empleó el presupuesto estimado brindado por la consultora Consul Steel, el cual es gratuito y sirve para estructuras proyectadas con este sistema constructivo.

Todos los precios fueron tomados en moneda Dólar Estadounidense con una cotización promedio con respecto al Peso Argentino de 60 ya que el precio de los materiales de la construcción está ligado a la variación de esta. Los precios fueron obtenidos de internet de páginas tales como Mercadolibre.com, Easy.com.ar y Sodimac.com.ar y de las revistas para la construcción Vivienda y Obras del mes de octubre 2019.

Para el cómputo y presupuesto se realizó una distribución de los costos por módulo mediante el armado de un itemizado discretizado que permite conocer los precios de materiales de cada edificio de la propuesta por separado. Esto permite que el comitente pueda tener un parámetro para determinar el orden de construcción de los edificios en función al dinero disponible.

6.2. Resultados de la estimación presupuestaria

Como resultado del cómputo y presupuesto se obtuvo que el costo de materiales para la ejecución de la totalidad del presupuesto es de US\$243,989. Además, se calculó el porcentaje de incidencia de cada uno de los edificios, llamados módulos en este análisis, concluyendo que el más costoso es el que incluye las oficinas y el centro de interpretación.



Documentación técnica - Arquitectura

A continuación, se observa una tabla resumen con los valores obtenidos. La totalidad del análisis se presenta en el anexo de esta documentación técnica.

DESCRIPCION	COSTO [USD]	INCIDENCIA
Plataforma (Oficinas + Centro de Interpretación)	104,605	43 %
Centro de Rehabilitación	19,754	8 %
Casa de Guardaparques	42,563	17 %
Planta de Campamento	52,510	22 %
Otros	24,556	10 %
Total Presupuesto	243,989	

Tabla 1: Resumen de los valores obtenidos en el presupuesto

7. Estudio de Impacto Ambiental

Con el objetivo de conocer el impacto que generaría el proyecto en el ambiente, se realizó un Estudio de Impacto ambiental (EsiA) siguiendo la metodología de Vicente Conesa Fernández. El mismo se encuentra anexado a esta documentación técnica y en él se presentan además propuestas para prevenir y mitigar los posibles efectos negativos que pudieran generarse.

8. Planos generales de proyecto

Se adjuntan los planos correspondientes a la arquitectura y estructura del proyecto que son los siguientes:

PLANOS ARQUITECTURA

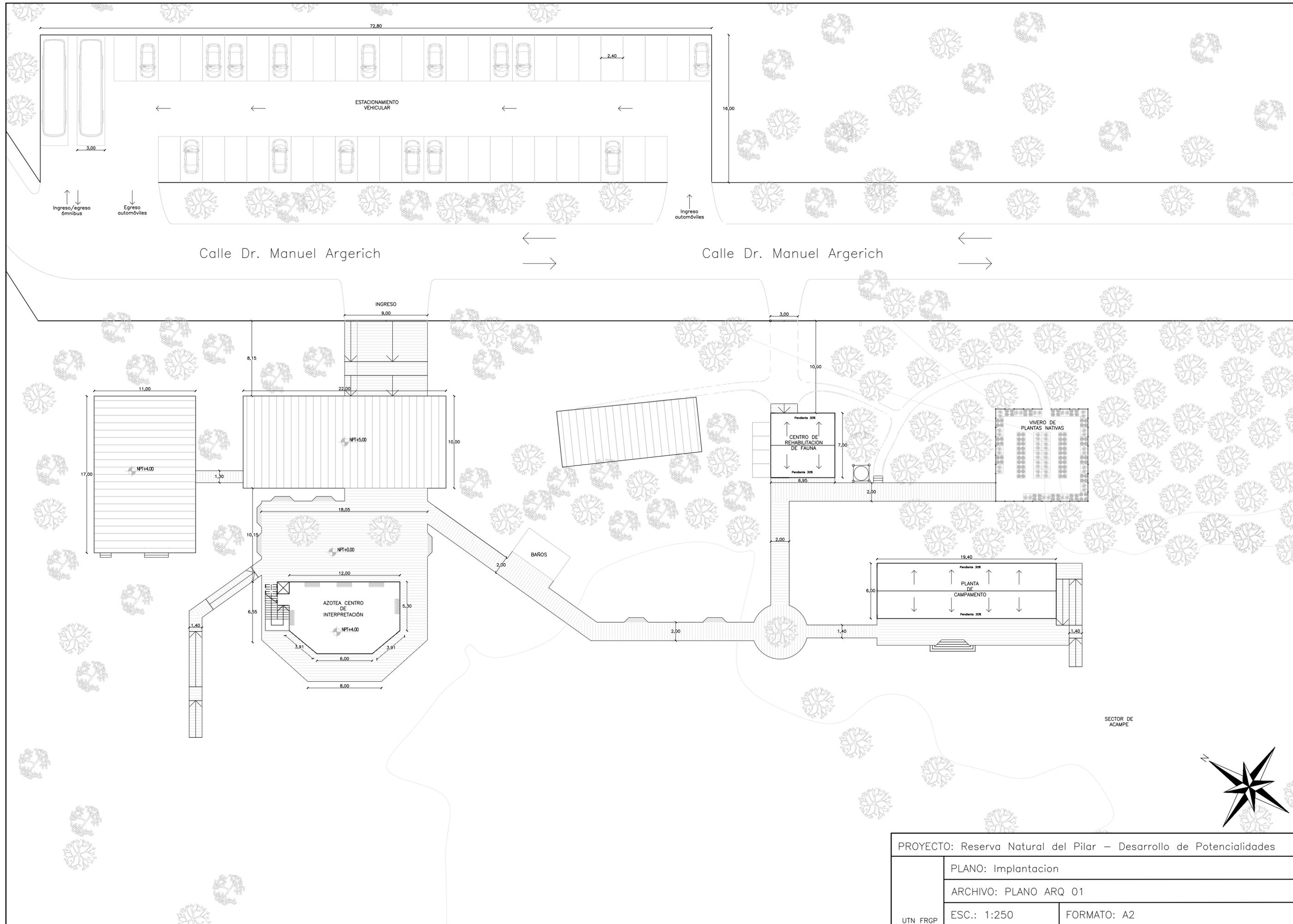
ARQ 01	<i>Implantación</i>
ARQ 02	<i>Arquitectura - Plataforma</i>
ARQ 03	<i>Centro de interpretación – Corte AA</i>
ARQ 04	<i>Centro de interpretación – Corte BB</i>
ARQ 05	<i>Arquitectura – Casa de guardaparques</i>
ARQ 06	<i>Arquitectura – Centro de rehabilitación</i>
ARQ 07	<i>Arquitectura – Planta de campamento</i>
ARQ 08	<i>Vistas frente</i>

Documentación técnica - Arquitectura

ARQ 09 *Centro de interpretación – Corte AA*

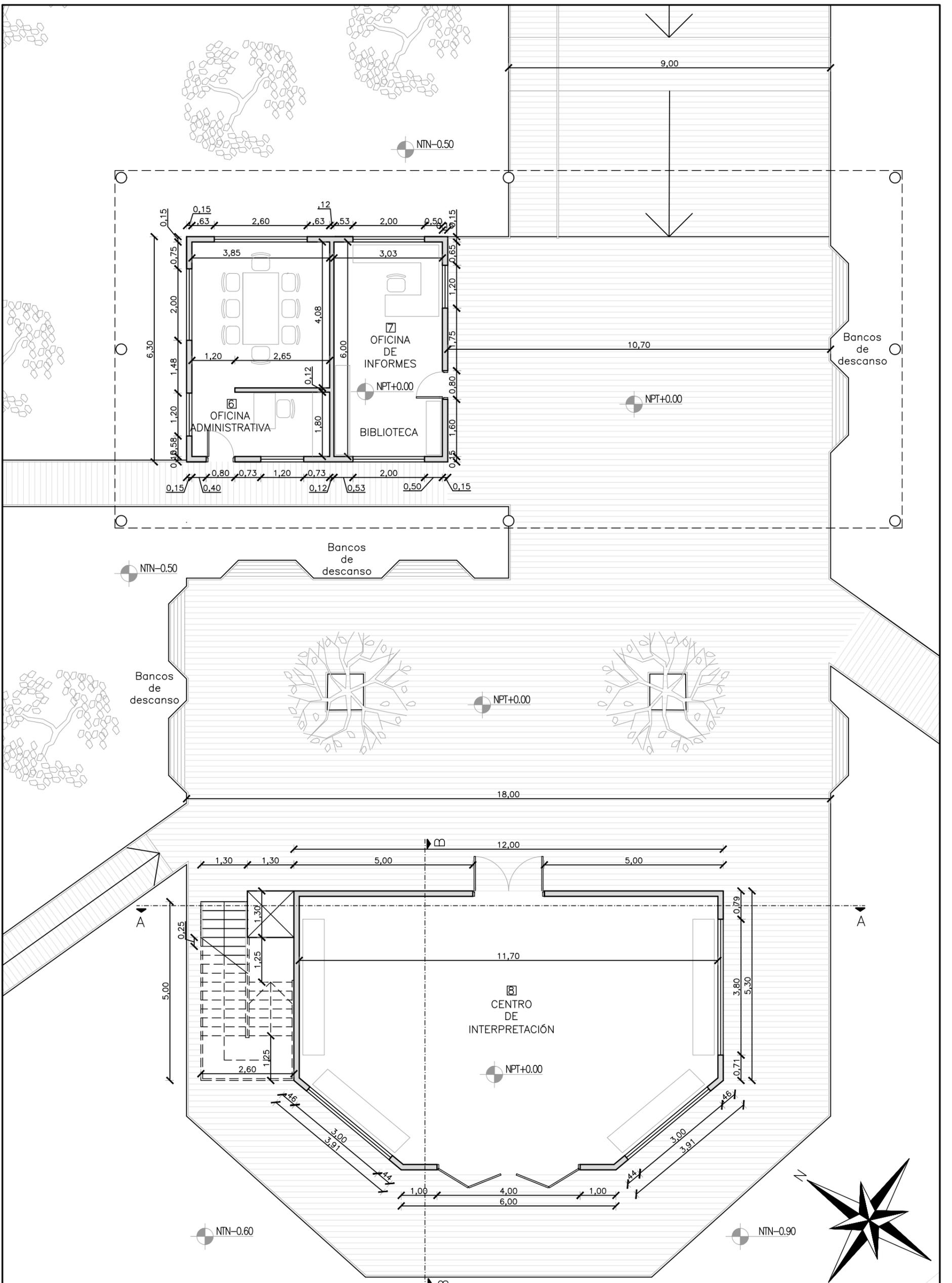
PLANOS ESTRUCTURA

EST 01	<i>Estructura de fundación – Plataforma central</i>
EST 02	<i>Estructura de fundación – Casa de guardaparques</i>
EST 03	<i>Estructura de fundación – Centro de rehabilitación</i>
EST 04	<i>Estructura de fundación – Planta de campamento</i>
EST 05	<i>Planta de paneles de Steel Frame – Oficinas administrativas</i>
EST 06	<i>Planta de paneles de Steel Frame – Centro de interpretación</i>
EST 07	<i>Planta de paneles de Steel Frame – Casa de guardaparques</i>
EST 08	<i>Planta de paneles de Steel Frame – Centro de rehabilitación</i>
EST 09	<i>Planta de paneles de Steel Frame – Planta de campamento</i>
EST 10	<i>Detalle de anclaje químico a estructura de Hormigón Armado</i>
EST 11	<i>Detalle de montaje de paneles en planta baja</i>
EST 12	<i>Detalle de terminación exterior con siding cementicio</i>
EST 13	<i>Detalle de vano en panel no portante</i>
EST 14	<i>Detalle de vano en panel portante</i>



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades

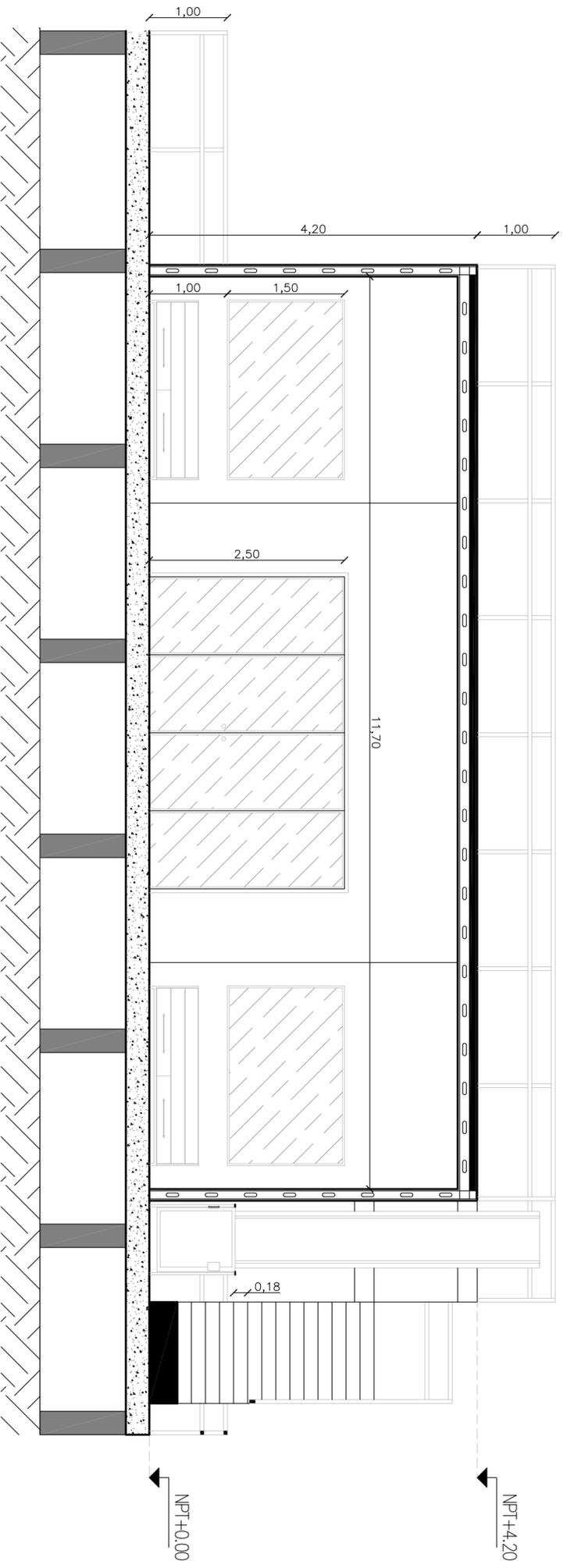
PLANO: Arquitectura – Plataforma

ARCHIVO: PLANO ARQ 02

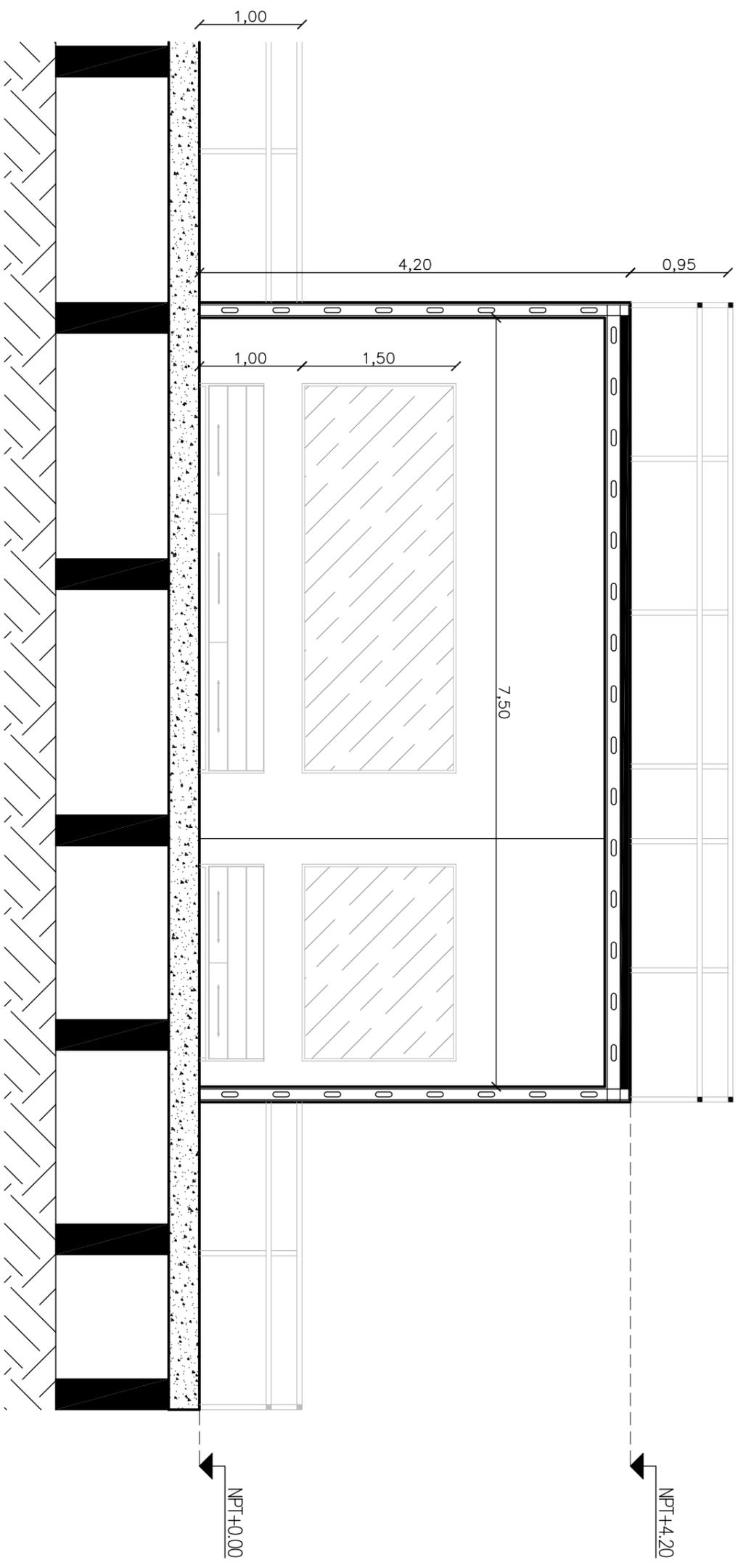
ESC.: 1:100

FORMATO: A3

UTN FRGP



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
PLANO: Arquitectura – Centro de interpretación – Corte AA	
ARCHIVO: PLANO ARQ 03	FORMATO: A2
ESC.: 1:50	UTM FRGP



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades

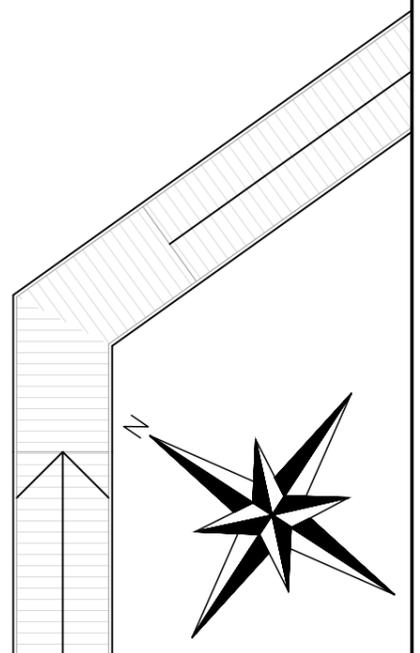
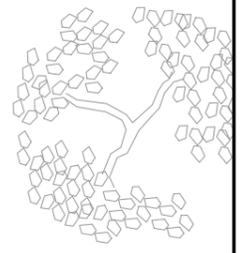
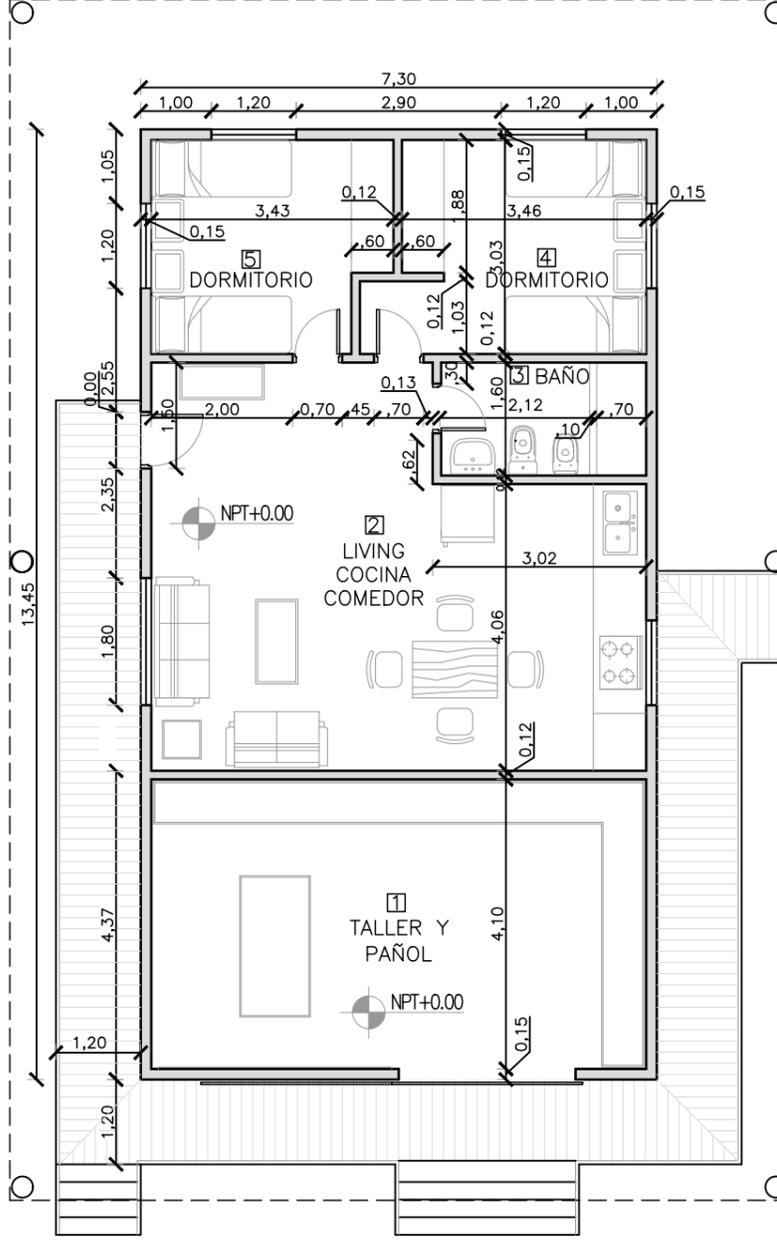
PLANO: Arquitectura – Centro de interpretación – Corte BB

ARCHIVO: PLANO ARQ 04

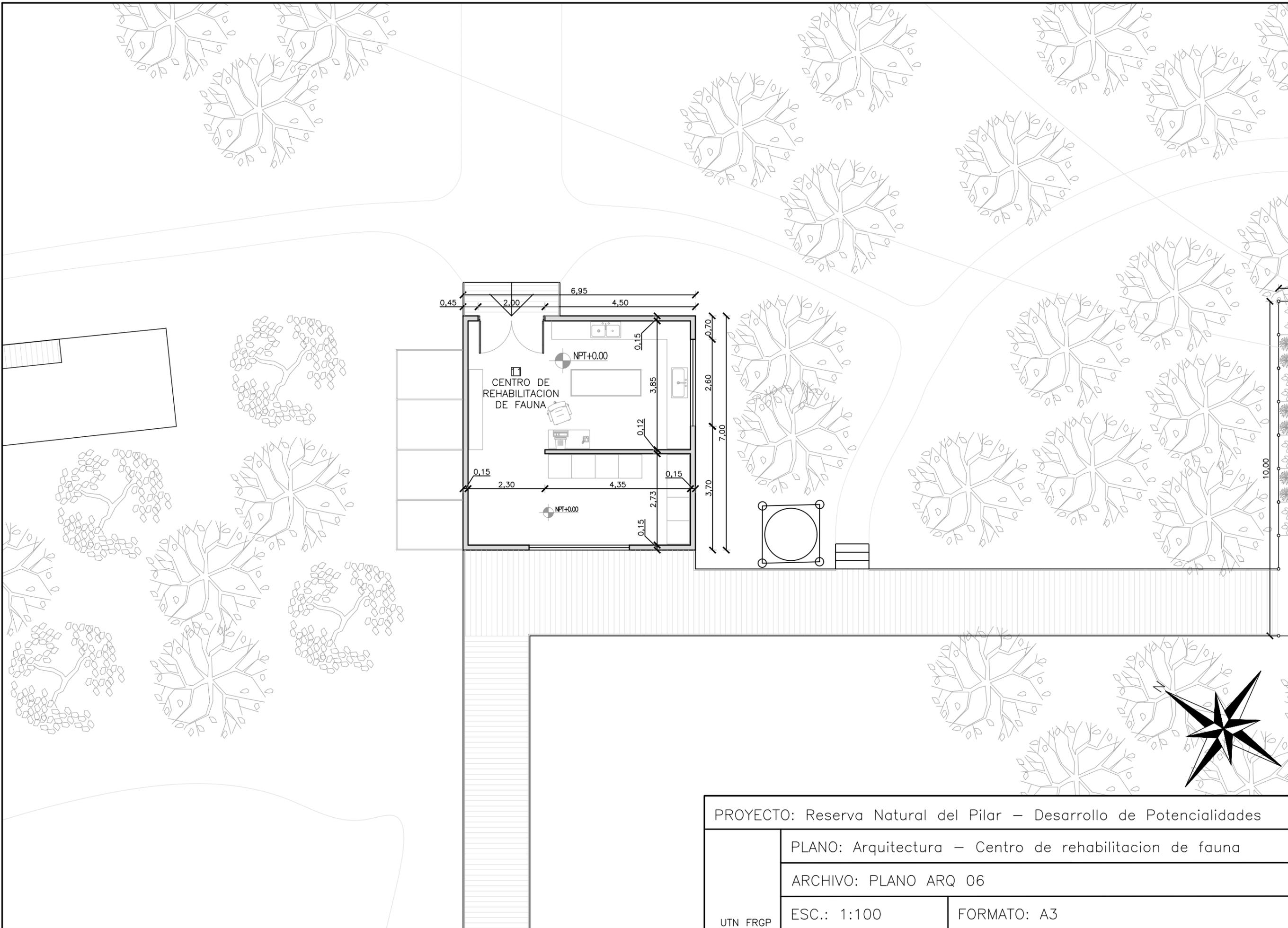
ESC.: 1:50

UTN FRGP

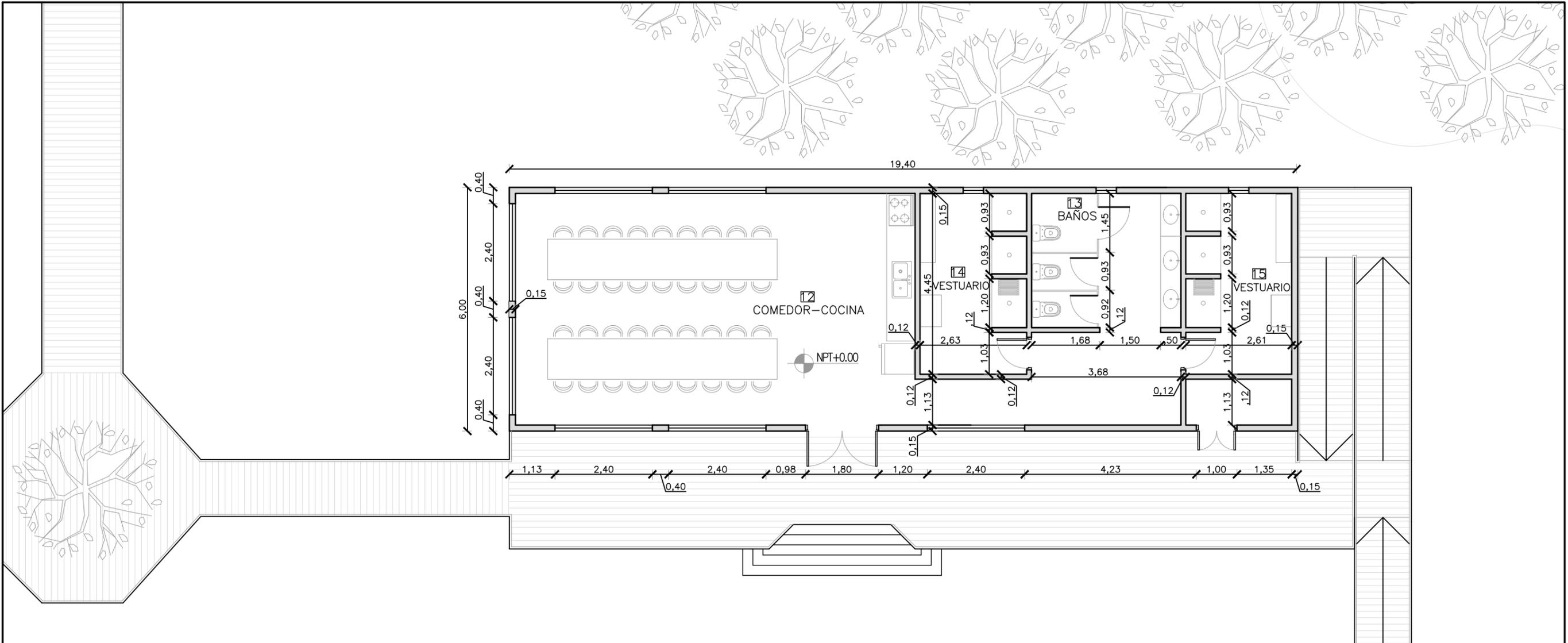
FORMATO: A3



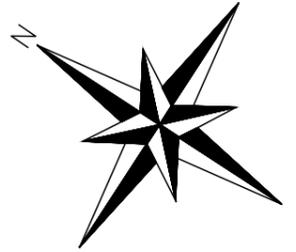
PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
PLANO: Arquitectura – Casa de guardaparques	
ARCHIVO: PLANO ARQ 05	
UTN FRGP	ESC.: 1:100 FORMATO: A3



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
PLANO: Arquitectura – Centro de rehabilitacion de fauna	
ARCHIVO: PLANO ARQ 06	
UTN FRGP	ESC.: 1:100 FORMATO: A3



SECTOR DE ACAMPE



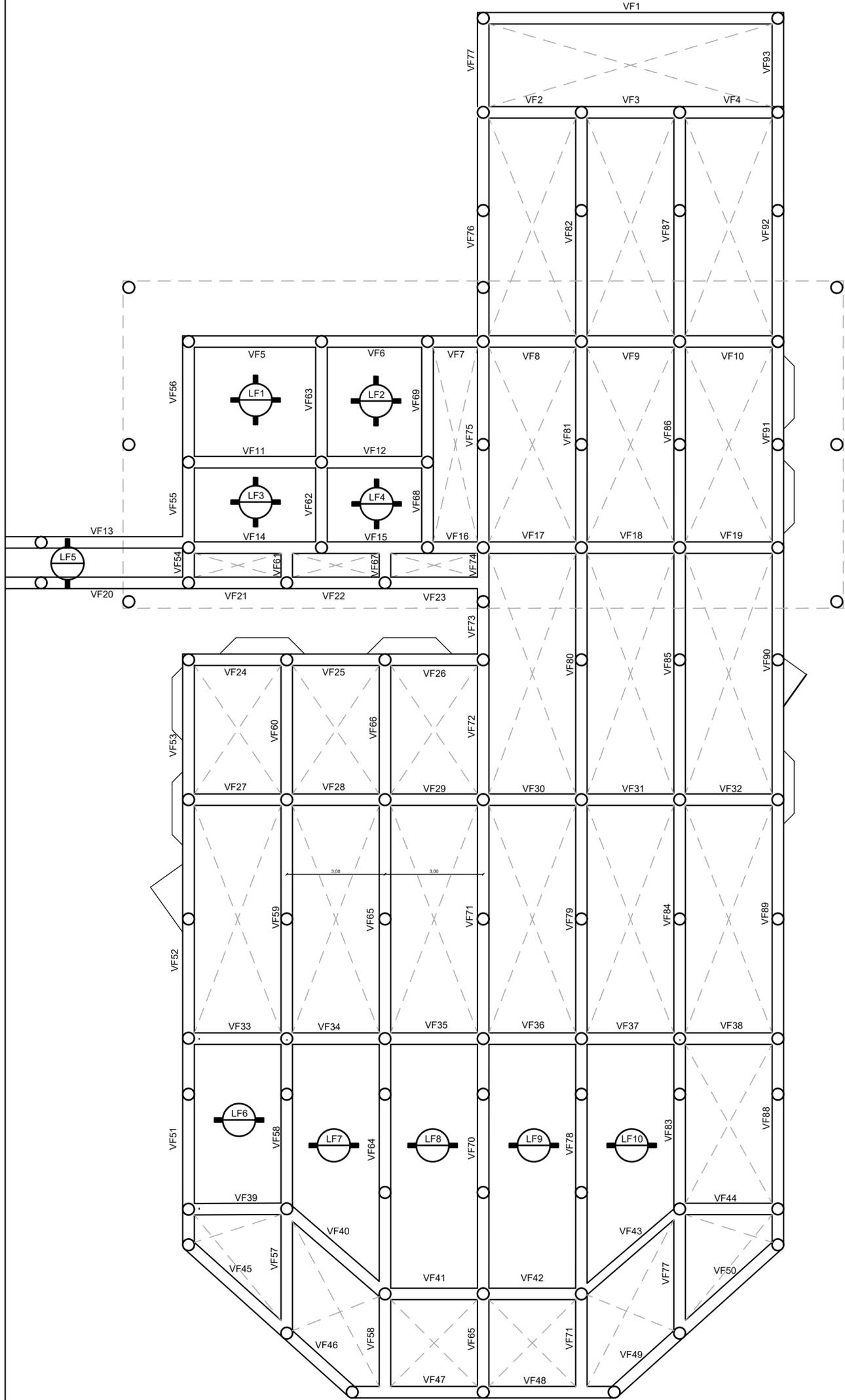
PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
PLANO: Arquitectura – Planta de campamento	
ARCHIVO: PLANO ARQ 07	
UTN FRGP	ESC.: 1:100 FORMATO: A3



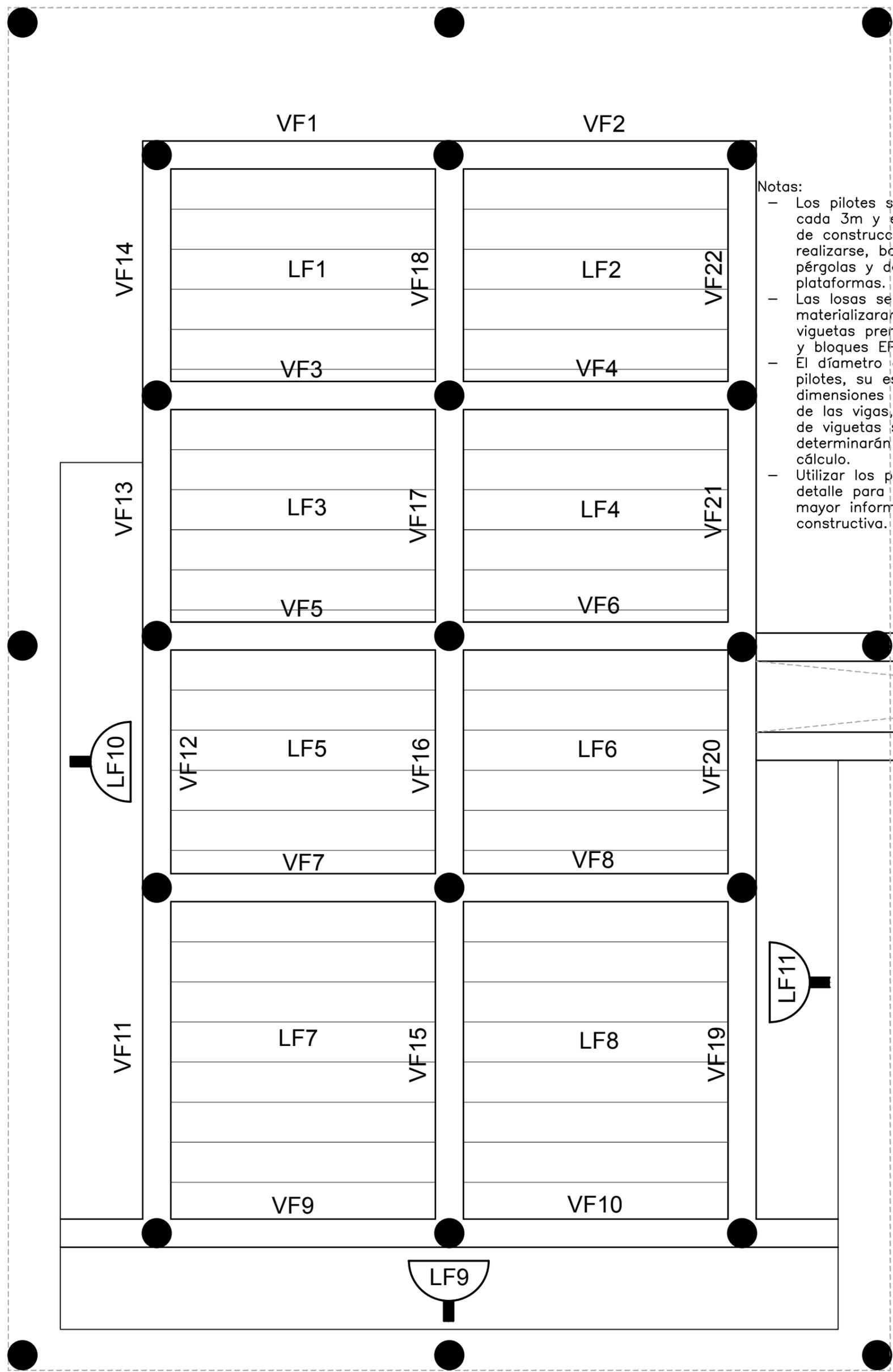
PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
UTN FRGP	PLANO: Vista Frente
	ARCHIVO: PLANO ARQ 08
	ESC.: 1:200

Notas:

- Los pilotes se ubicarán cada 3m, en esquinas de construcciones a realizarse, bordes de pérgolas y de plataformas.
- Las losas de hormigón se ubicarán debajo de las construcciones existentes y el resto de la plataforma se cerrará con tablas de madera de 3m ancladas a las vigas perimetrales conformando un deck.
- Se recomienda utilizar madera de alta densidad para evitar filtraciones de agua y con alto contenido de taninos para evitar formación de hongos y bacterias.
- El diámetro de los pilotes, espesor y armadura de las losas se determinarán según cálculo.
- Utilizar los planos de detalle para obtener mayor información constructiva.



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
PLANO: Estructura de fundación–Plataforma central	
ARCHIVO: Plano ES 01	
UTN FRGP	ESC.: 1:100 FORMATO: A2



Notas:

- Los pilotes se ubicarán cada 3m y en esquinas de construcciones a realizarse, bordes de pérgolas y de plataformas.
- Las losas se materializarán mediante viguetas premoldeadas y bloques EPS.
- El diámetro de los pilotes, su espesor, dimensiones y armadura de las vigas, y tipología de viguetas se determinarán según cálculo.
- Utilizar los planos de detalle para obtener mayor información constructiva.

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



UTN FRGP

PLANO: Estructura de fundación casa de guardaparques

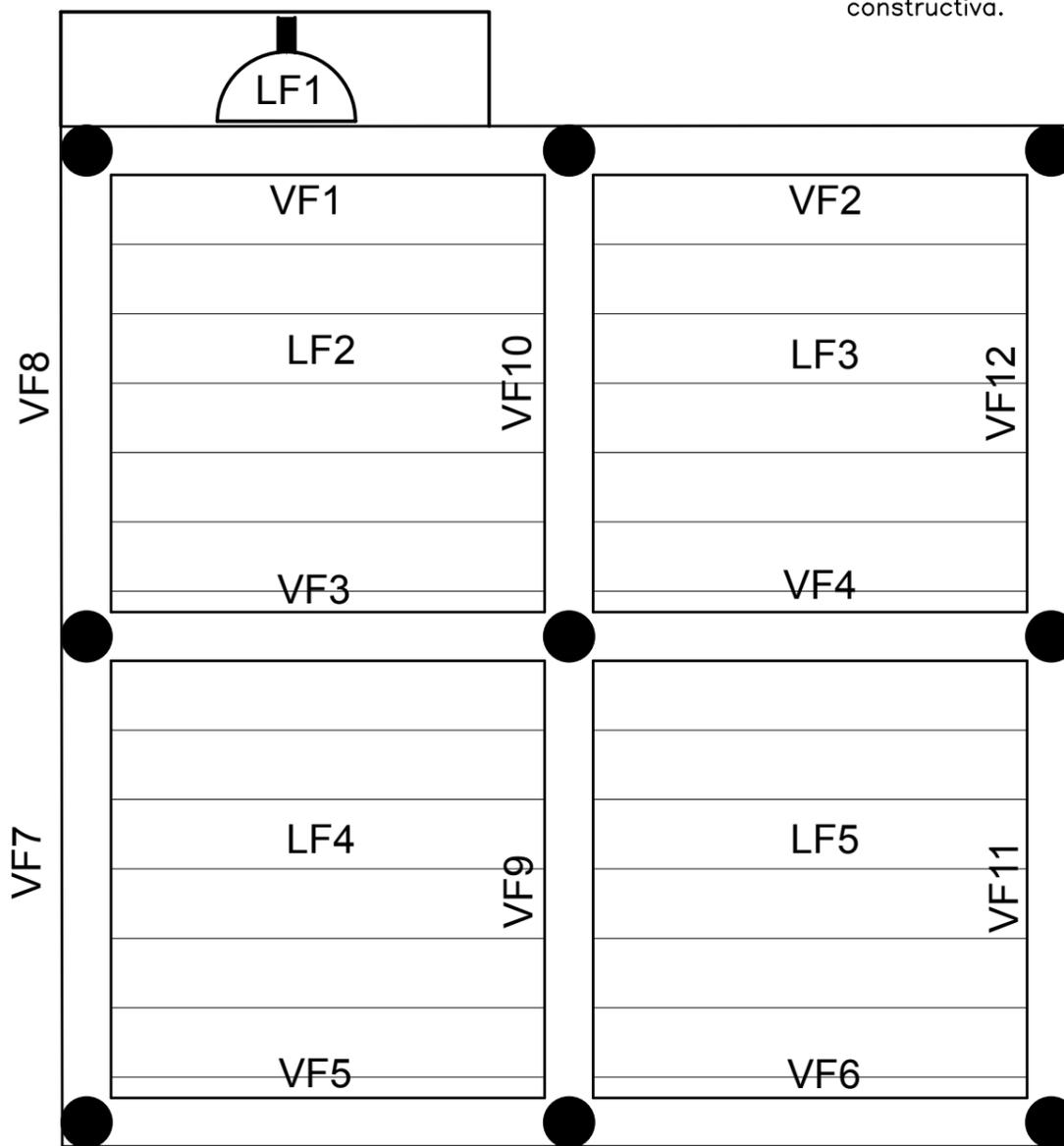
ARCHIVO: Plano ES 02

ESC.: 1:50

FORMATO: A3

Notas:

- Los pilotes se ubicarán cada 3m y en esquinas de construcciones a realizarse, bordes de pérgolas y de plataformas.
- Las losas se materializaran mediante viguetas premoldeadas y bloques EPS.
- El diámetro de los pilotes, su espesor, dimensiones y armadura de las vigas, y tipología de viguetas se determinarán según cálculo.
- Utilizar los planos de detalle para obtener mayor información constructiva.



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



PLANO: Estructura de fundación centro de rehab. de fauna

ARCHIVO: Plano ES 03

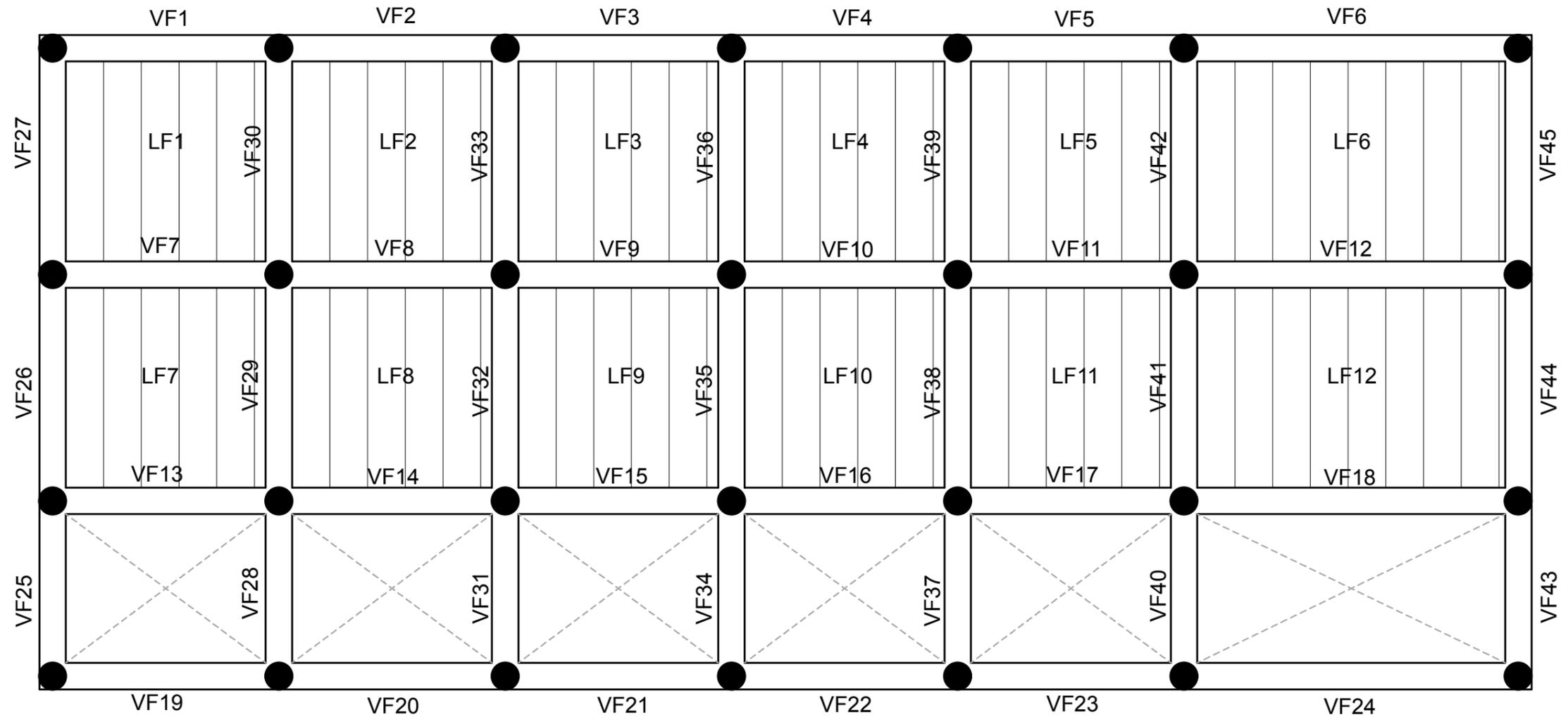
ESC.: 1:50

FORMATO: A3

UTN FRGP

Notas:

- Los pilotes se ubicarán cada 3m y en esquinas de construcciones a realizarse, bordes de pérgolas y de plataformas.
- Las losas se materializaran mediante viguetas premoldeadas y bloques EPS.
- El diámetro de los pilotes, su espesor, dimensiones y armadura de las vigas, y tipología de viguetas se determinarán según cálculo.
- Utilizar los planos de detalle para obtener mayor información constructiva.



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



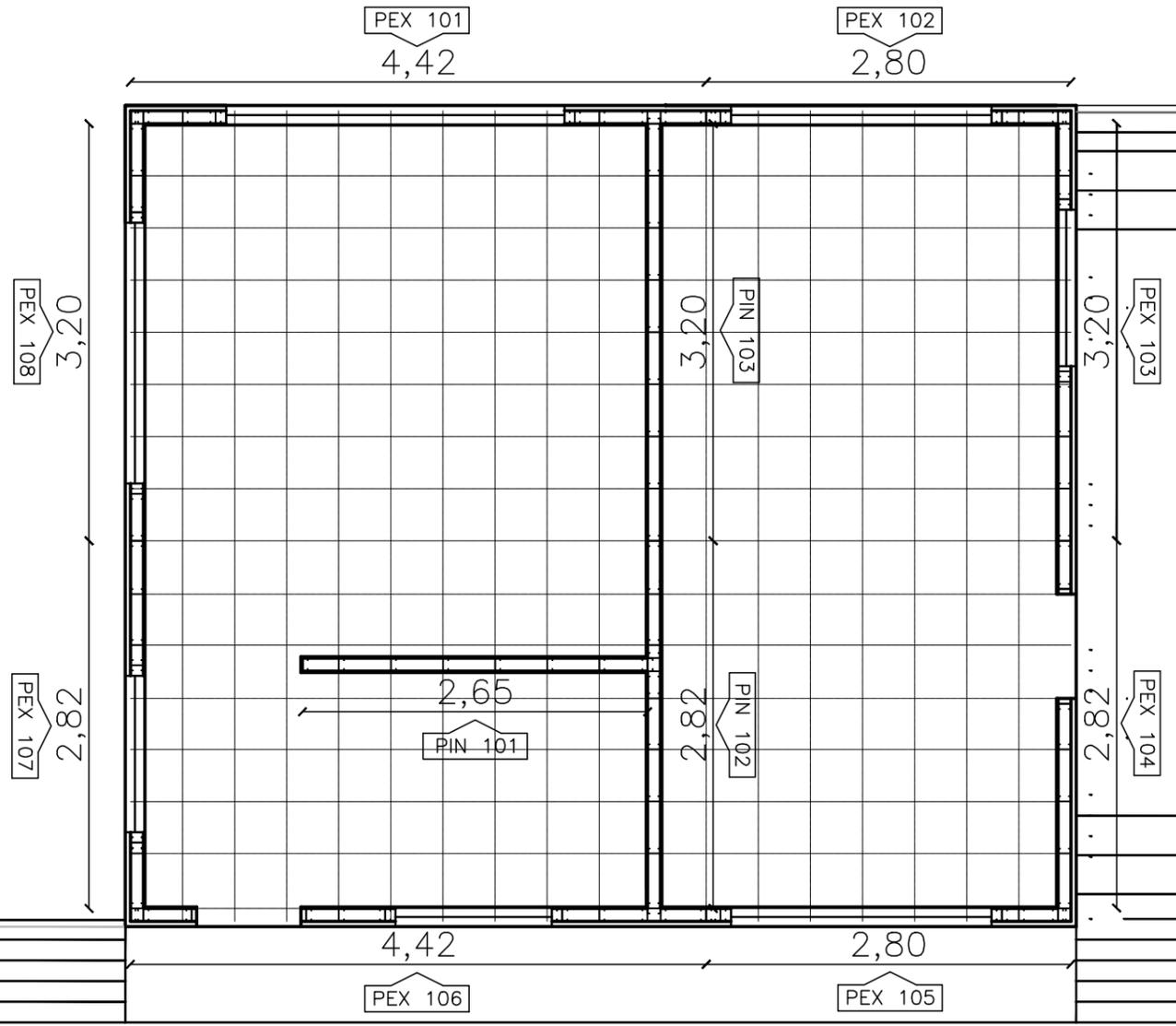
PLANO: Estructura de fundación planta de campamento

ARCHIVO: Plano ES 04

UTN FRGP

ESC.: 1:75

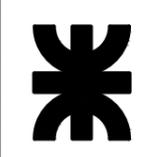
FORMATO: A3



Notas:

- Perfiles s/Norma IRAM-IAS U500-205.
- Tensión de fluencia $T_f \geq 2500 \text{ kg/cm}^2$.
- Acero s/Norma IRAM-IAS U500-214.
- La altura de los paneles es de 2.80 m.
- La separación entre perfiles es de 40 cm.
- Espesor de los perfiles según requerimiento de carga.
- Condiciones de arriostramiento en PEX: cara exterior con OSB trabado y fijado mediante tornillos c/10 cm en todo el perímetro y cara interior con fleje metálico cada 1m de altura.
- Condiciones de arriostramiento en PIN: ambas caras con fleje metálico en la mitad de la altura.
- Anclajes químicos en c/esquina y perfiles dobles intermedios según cálculo.
- Anclajes mecánicos c/80 cm.
- Utilizar los planos de detalle para obtener mayor información constructiva.

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



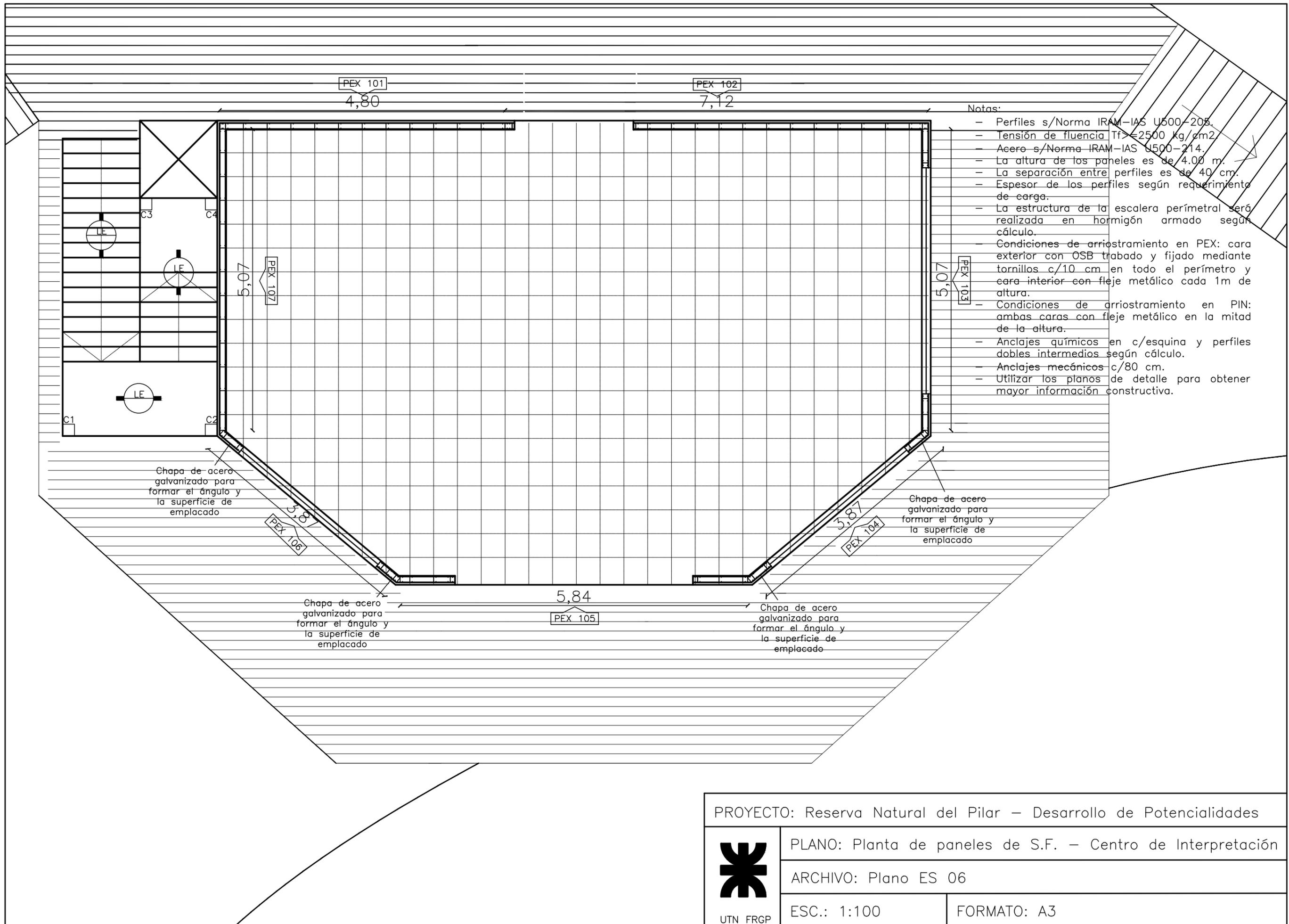
UTN FRGP

PLANO: Planta de paneles de S.F. – Oficinas administrativas

ARCHIVO: Plano ES 05

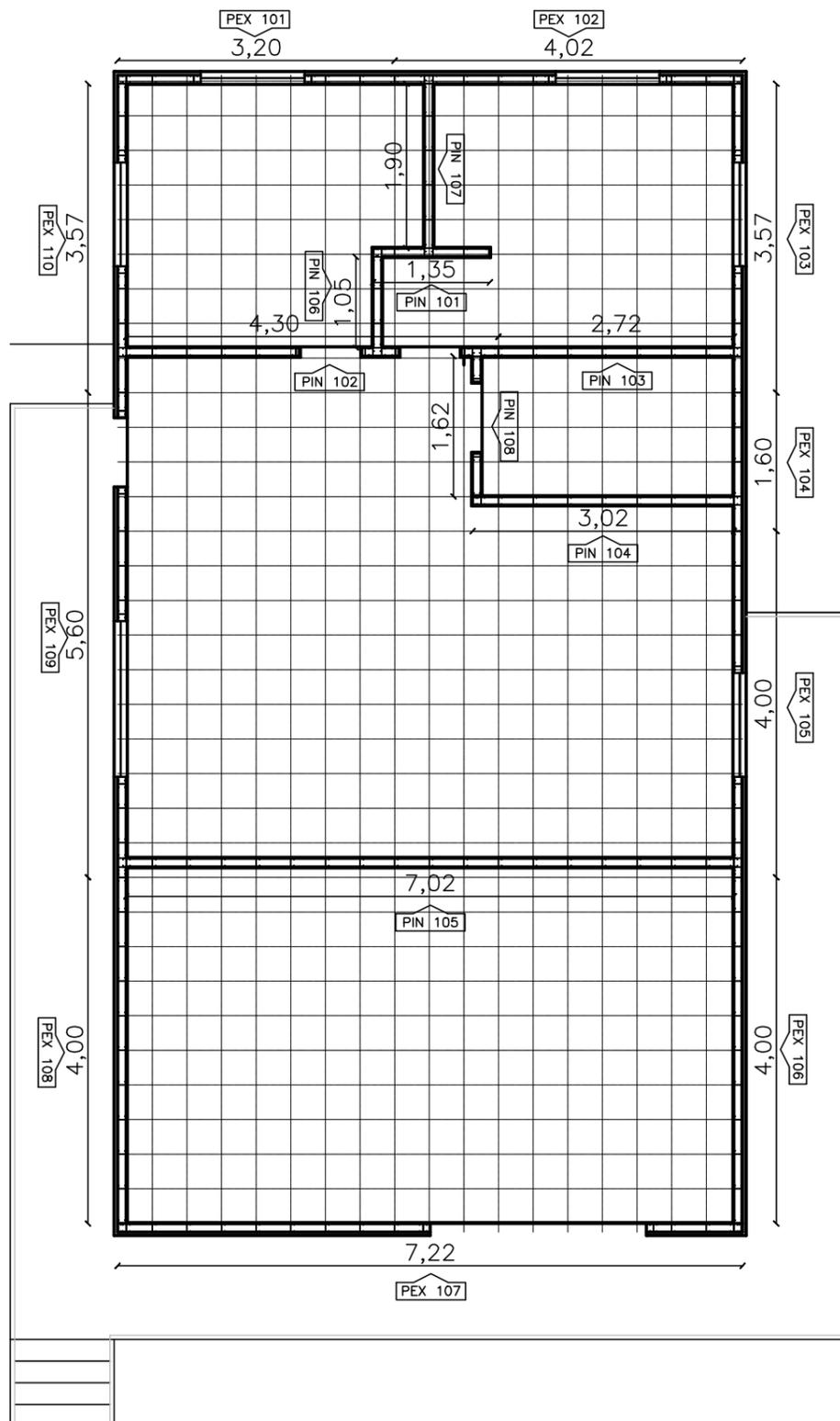
ESC.: 1:50

FORMATO: A3



- Notas:
- Perfiles s/Norma IRAM-IAS U500-205.
 - Tensión de fluencia $T_f = 2500 \text{ kg/cm}^2$.
 - Acero s/Norma IRAM-IAS U500-214.
 - La altura de los paneles es de 4.00 m.
 - La separación entre perfiles es de 40 cm.
 - Espesor de los perfiles según requerimiento de carga.
 - La estructura de la escalera perimetral será realizada en hormigón armado según cálculo.
 - Condiciones de arriostamiento en PEX: cara exterior con OSB trabado y fijado mediante tornillos c/10 cm en todo el perímetro y cara interior con fleje metálico cada 1m de altura.
 - Condiciones de arriostamiento en PIN: ambas caras con fleje metálico en la mitad de la altura.
 - Anclajes químicos en c/esquina y perfiles dobles intermedios según cálculo.
 - Anclajes mecánicos c/80 cm.
 - Utilizar los planos de detalle para obtener mayor información constructiva.

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
 UTN FRGP	PLANO: Planta de paneles de S.F. – Centro de Interpretación
	ARCHIVO: Plano ES 06
ESC.: 1:100	FORMATO: A3



Notas:

- Perfiles s/Norma IRAM-IAS U500-205.
- Tensión de fluencia $T_f \geq 2500 \text{ kg/cm}^2$.
- Acero s/Norma IRAM-IAS U500-214.
- La altura de los paneles es de 2,80 m.
- La separación entre perfiles es de 40 cm.
- Espesor de los perfiles según requerimiento de carga.
- Condiciones de arriostamiento en PEX: cara exterior con OSB trabado y fijado mediante tornillos c/10 cm en todo el perímetro y cara interior con fleje metálico cada 1m de altura.
- Condiciones de arriostamiento en PIN: ambas caras con fleje metálico en la mitad de la altura.
- Anclajes químicos en c/esquina y perfiles dobles intermedios según cálculo.
- Anclajes mecánicos c/80 cm.
- Utilizar los planos de detalle para obtener mayor información constructiva.

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



UTN FRGP

PLANO: Planta de paneles de S.F.– Casa de guardaparques

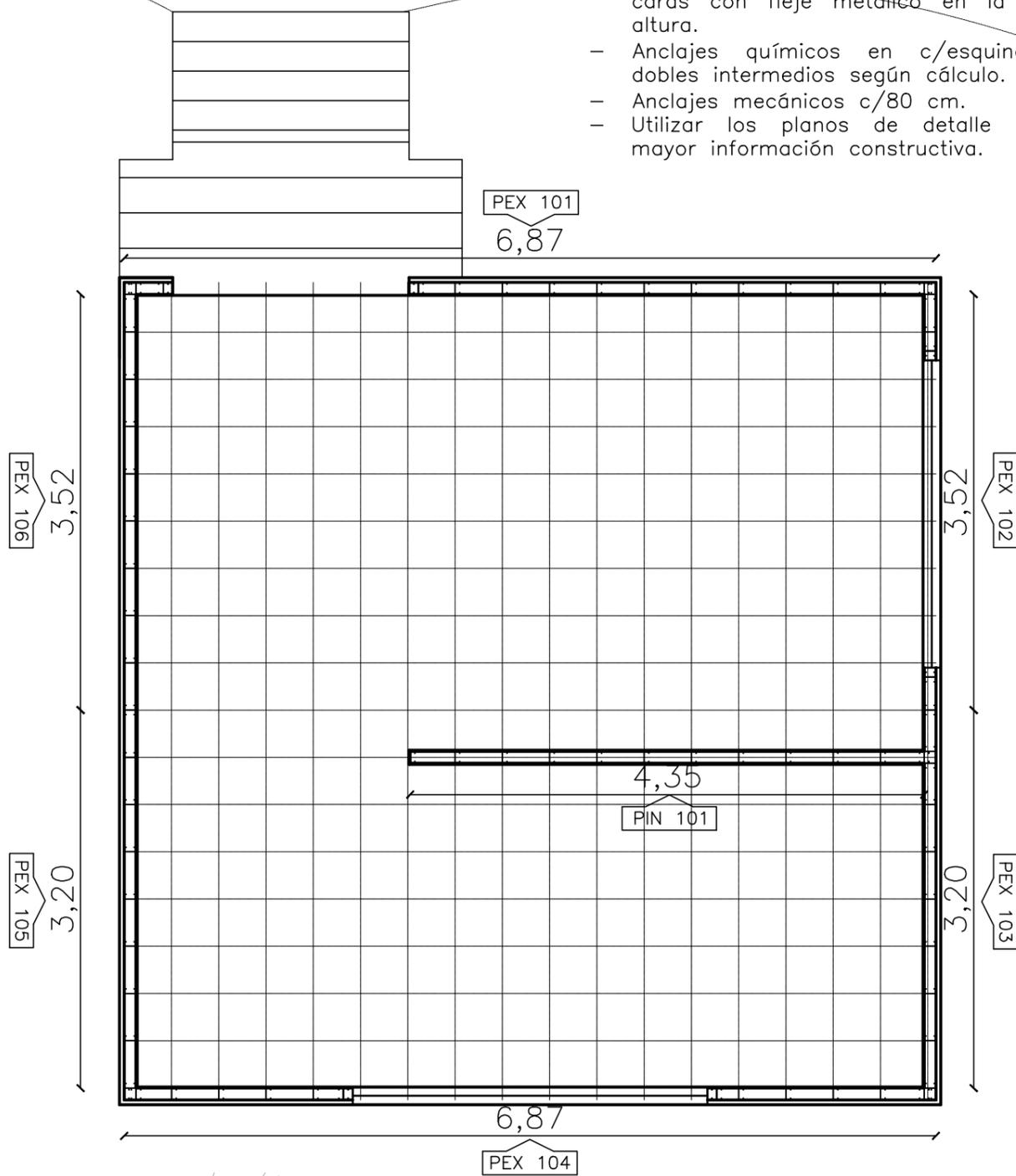
ARCHIVO: Plano ES 07

ESC.: 1:75

FORMATO: A3

Notas:

- Perfiles s/Norma IRAM-IAS U500-205.
- Tensión de fluencia $T_f \geq 2500 \text{ kg/cm}^2$.
- Acero s/Norma IRAM-IAS U500-214.
- La altura de los paneles es de 3.50 m.
- La separación entre perfiles es de 40 cm.
- Espesor de los perfiles según requerimiento de carga.
- Condiciones de arriostramiento en PEX: cara exterior con OSB trabado y fijado mediante tornillos c/10 cm en todo el perímetro y cara interior con fleje metálico cada 1m de altura.
- Condiciones de arriostramiento en PIN: ambas caras con fleje metálico en la mitad de la altura.
- Anclajes químicos en c/esquina y perfiles dobles intermedios según cálculo.
- Anclajes mecánicos c/80 cm.
- Utilizar los planos de detalle para obtener mayor información constructiva.



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



UTN FRGP

PLANO: Planta de paneles– Centro de Rehab. de Fauna

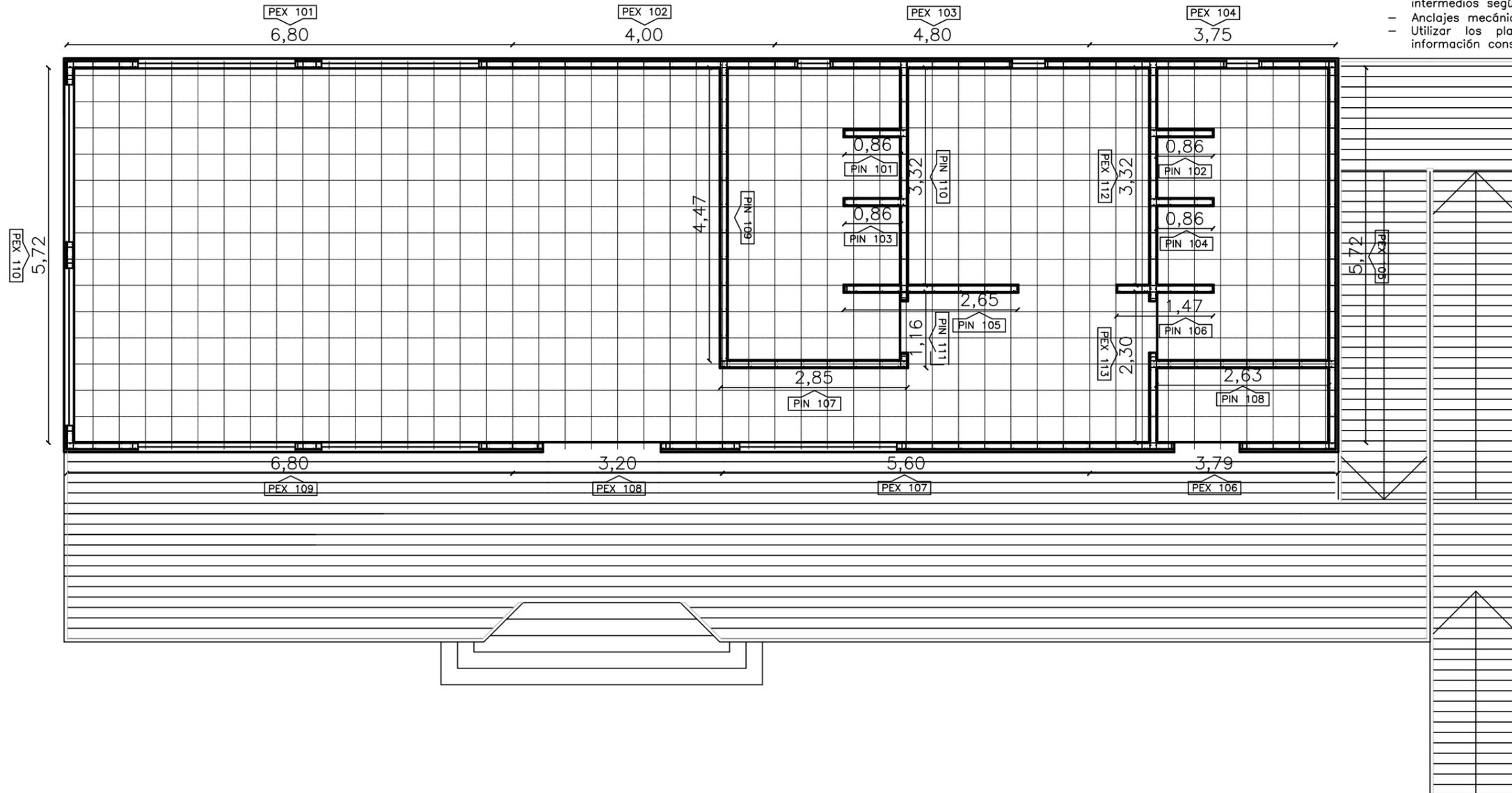
ARCHIVO: Plano ES 08

ESC.: 1:50

FORMATO: A3

Notas:

- Perfiles s/Norma IRAM-IAS U500-205.
- Tensión de fluencia $T_f \geq 2500 \text{ kg/cm}^2$.
- Acero s/Norma IRAM-IAS U500-214.
- La altura de los paneles es de 4.00 m.
- La separación entre perfiles es de 40 cm.
- Espesor de los perfiles según requerimiento de carga.
- Condiciones de arriostamiento en PEX: cara exterior con OSB trabado y fijado mediante tornillos c/10 cm en todo el perímetro y cara interior con fleje metálico cada 1m de altura.
- Condiciones de arriostamiento en PIN: ambas caras con fleje metálico en la mitad de la altura.
- Anclajes químicos en c/esquina y perfiles dobles intermedios según cálculo.
- Anclajes mecánicos c/80 cm.
- Utilizar los planos de detalle para obtener mayor información constructiva.



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



UTN FRGP

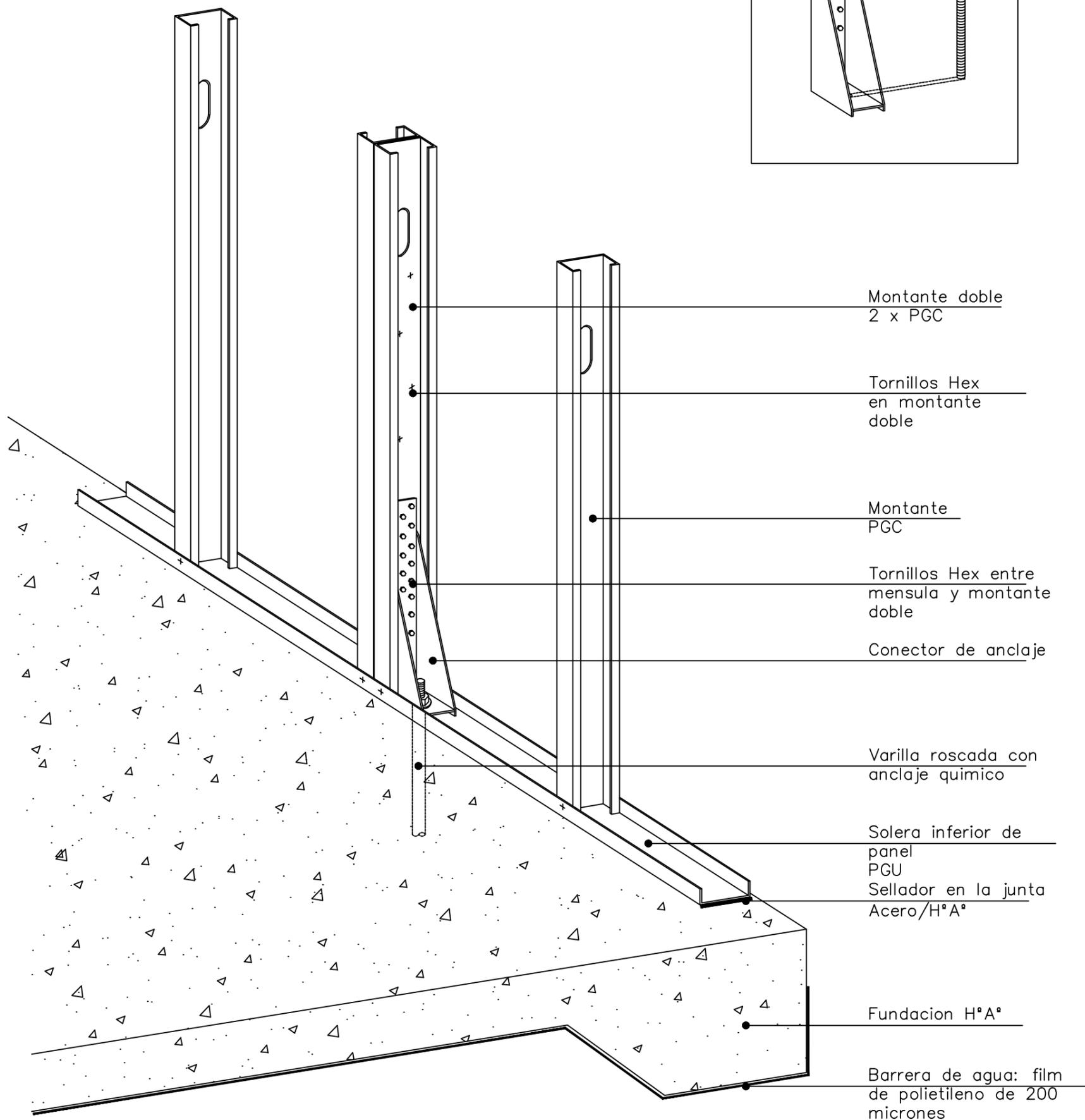
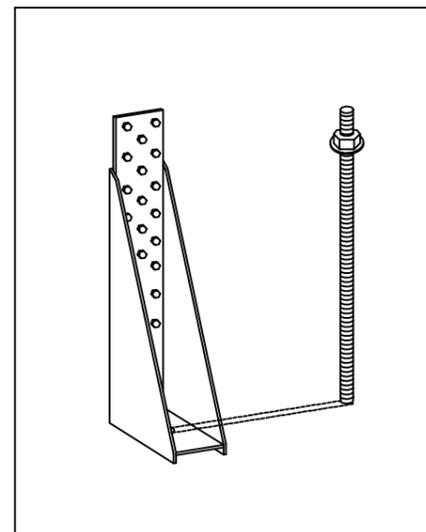
PLANO: Planta de paneles de S.F. – Planta de campamento

ARCHIVO: Plano ES 09

ESC.: 1:75

FORMATO: A3

CONECTOR Y VARILLA ROSCADA CON ANCLAJE QUIMICO



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



UTN FRGP

PLANO: Detalle de anclaje químico a estructura de Hormigón

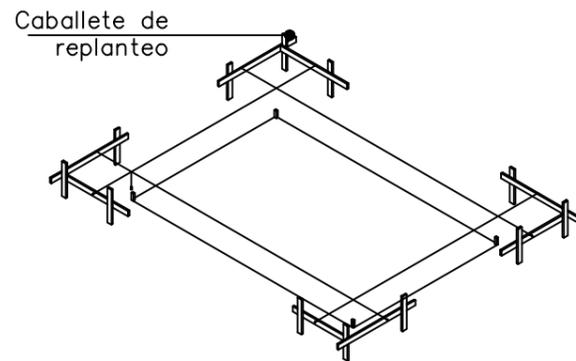
ARCHIVO: Plano ES 10

ESC.: Sin Escala

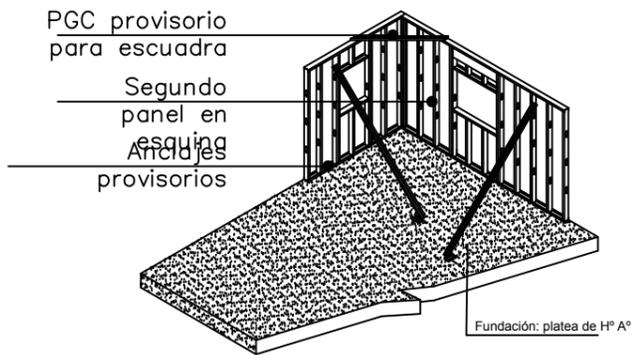
FORMATO: A3

MONTAJE DE
PANELES EN
PLANTA BAJA

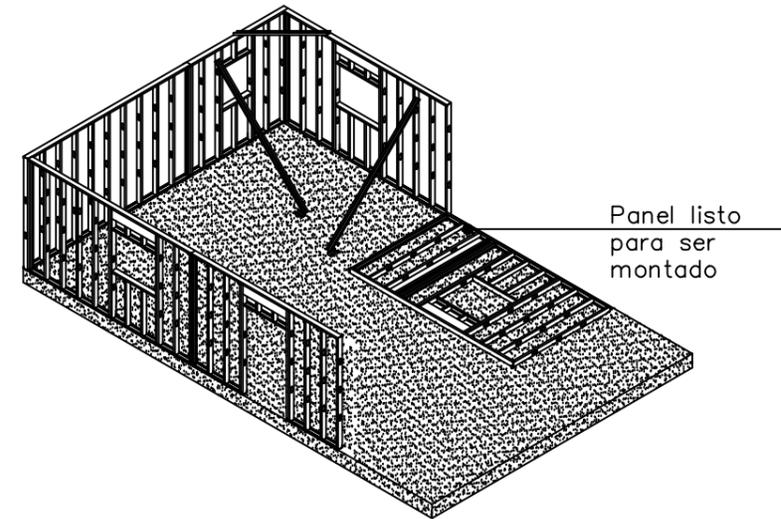
01 Replanteo



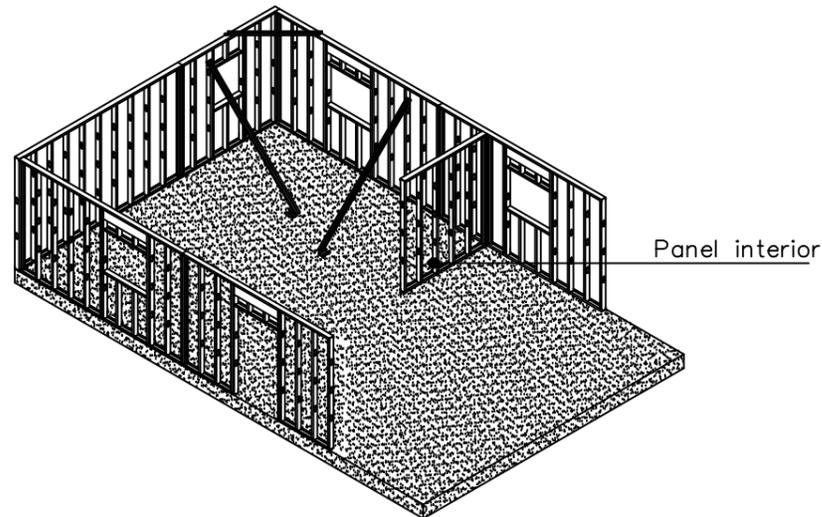
02 Primeros paneles exteriores: primera esquina



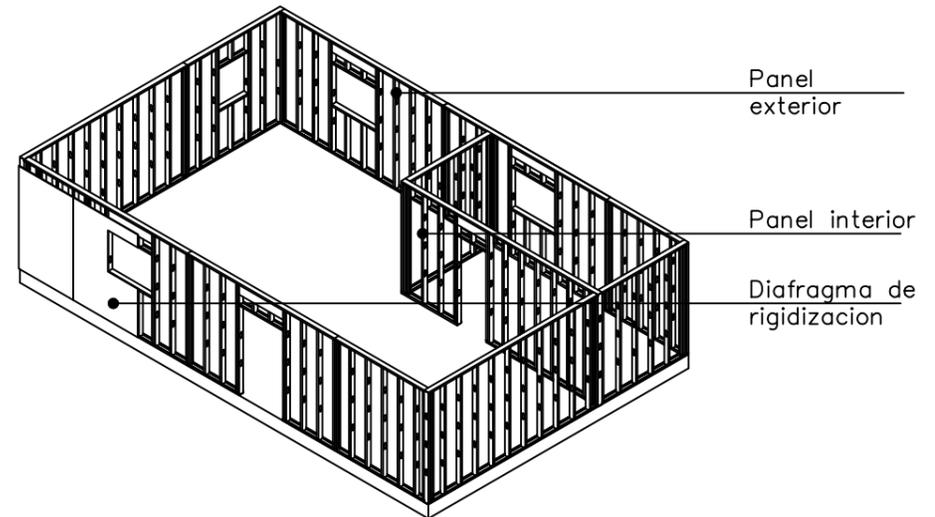
03 Paneles perimetrales



04 Paneles interiores



05 Emplacado en paneles PB



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



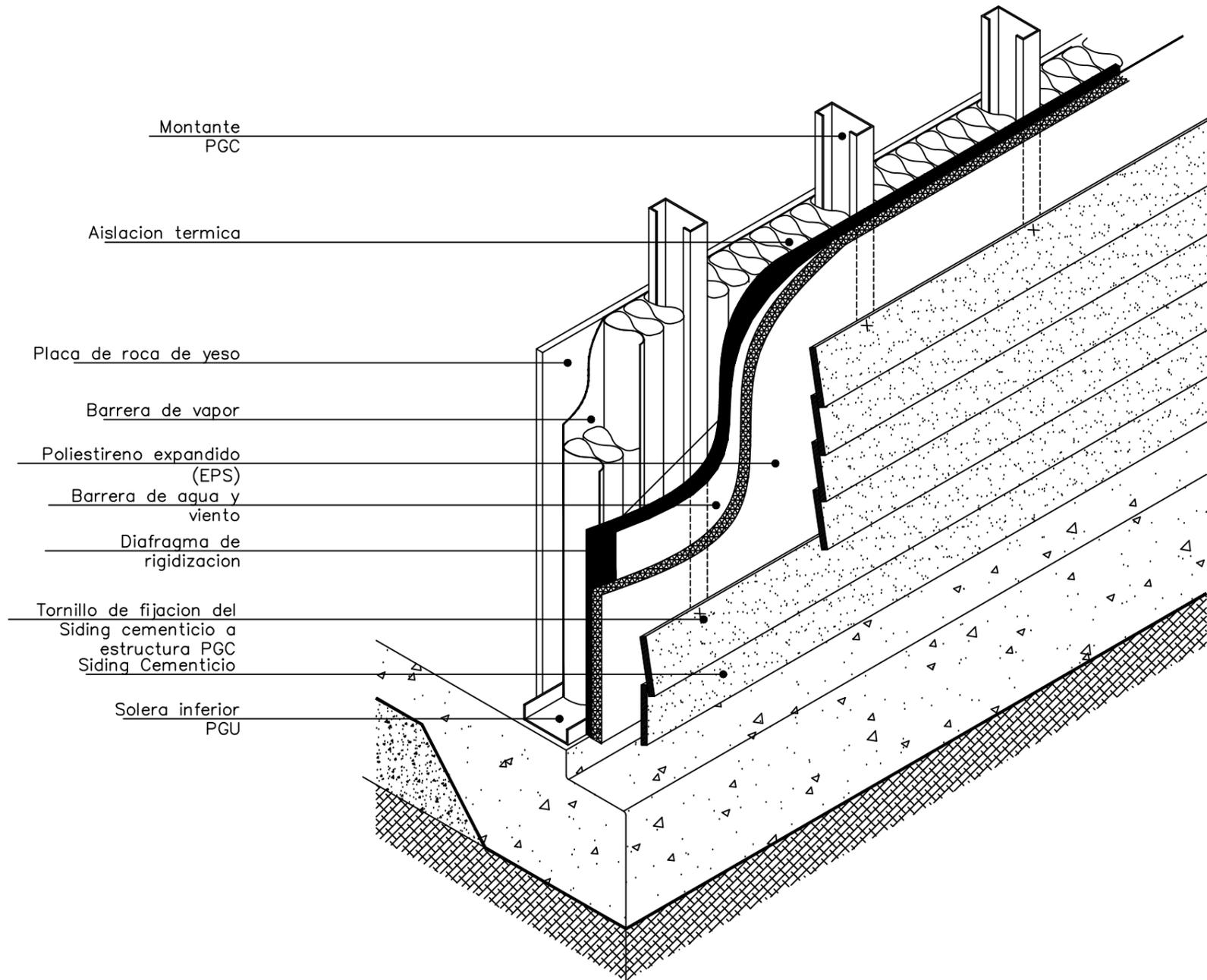
UTN FRGP

PLANO: Detalle de montaje de paneles en planta baja

ARCHIVO: Plano ES 11

ESC.: Sin Escala

FORMATO: A3



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



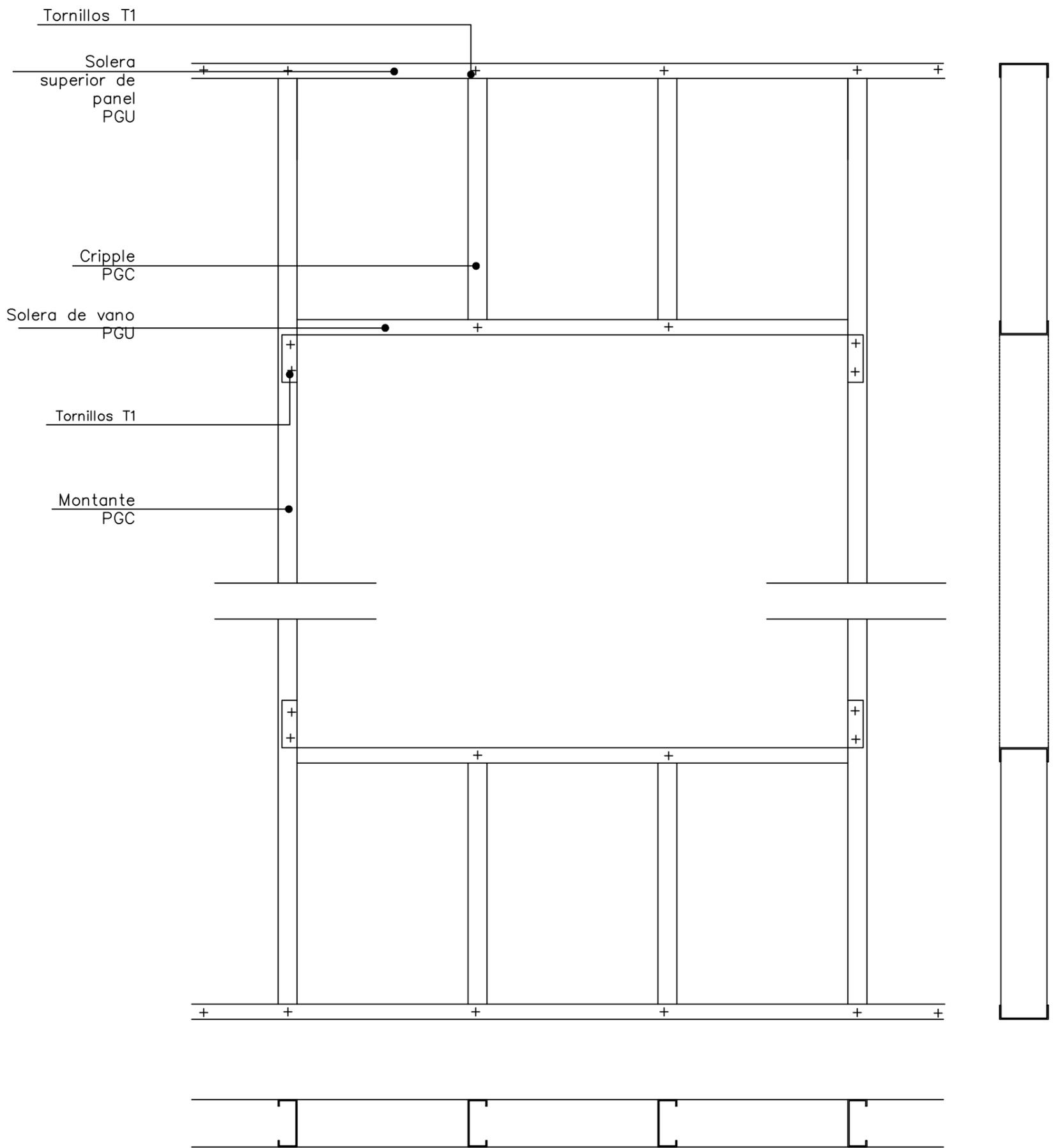
UTN FRGP

PLANO: Detalle de terminación exterior con siding cementicio

ARCHIVO: Plano ES 12

ESC.: Sin Escala

FORMATO: A3



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



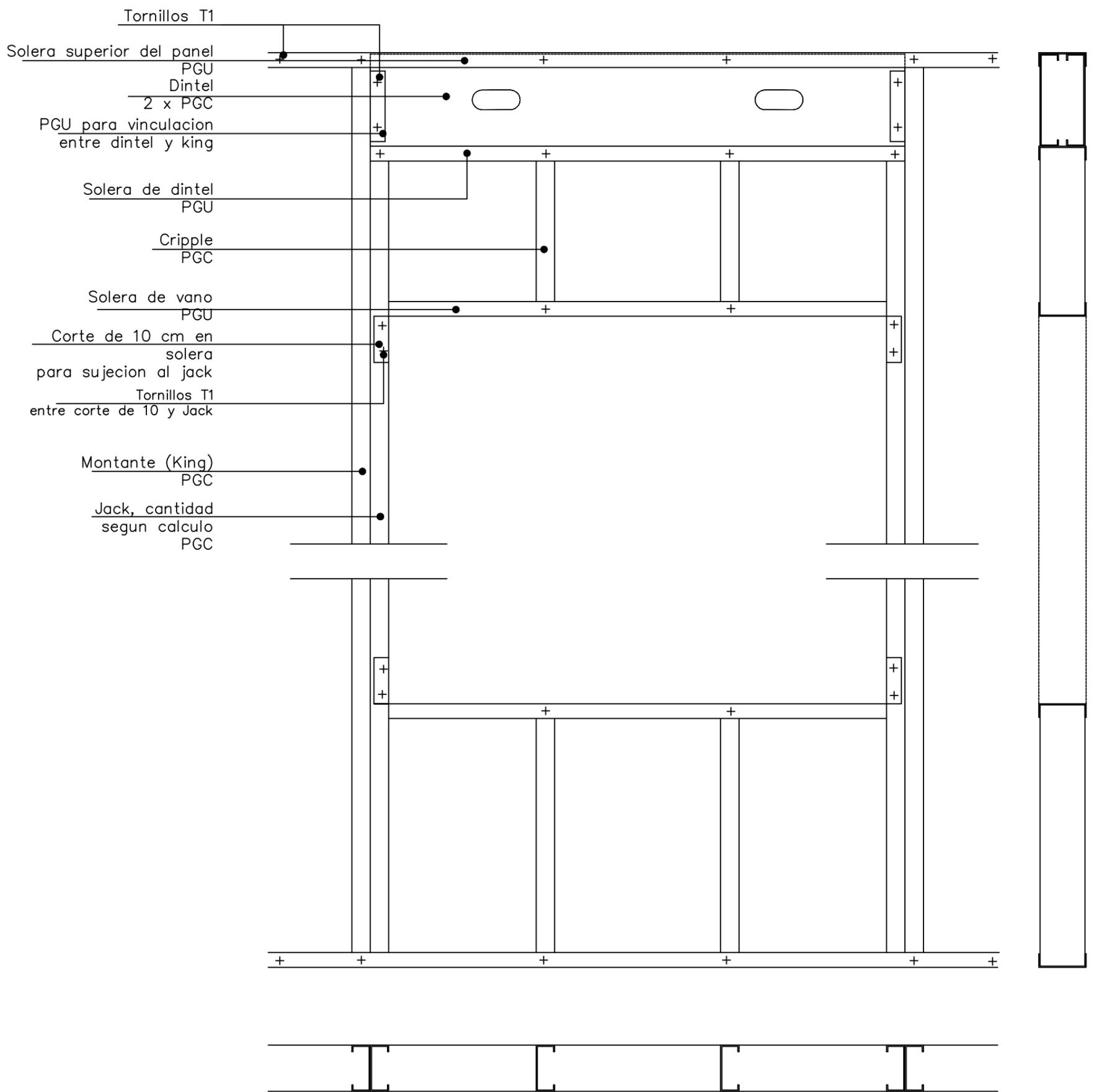
UTN FRGP

PLANO: Detalle de vano en panel no portante

ARCHIVO: Plano ES 13

ESC.: Sin Escala

FORMATO: A3



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



UTN FRGP

PLANO: Detalle de vano en panel portante

ARCHIVO: Plano ES 14

ESC.: Sin Escala

FORMATO: A3



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:

Reserva Natural Municipal del Pilar

~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO de DOCUMENTACION
TECNICA - ARQUITECTURA
CONSIDERACIONES PARA LA
ESTIMACIÓN

CONSIDERACIONES PARA LA ESTIMACIÓN

OBJETIVO

Explicar y mencionar las distintas consideraciones que se tomarán en cuenta a la hora de realizar la estimación económica de la propuesta.

PREMISAS

- El presupuesto será solamente de materiales, ya que la reserva cuenta con un número de voluntarios que podrían colaborar a su ejecución y por lo tanto se reduciría el costo.
- Debido a que no se cuenta con una ingeniería de detalle, se adoptarán dimensiones típicas y determinados criterios para poder computar todos los elementos. Estos valores serán conservadores, podrán optimizarse en caso de generar una ingeniería de detalle.

ITEMIZADO

Se utilizará un software llamado Querqusoft, el cual cuenta con una licencia gratuita, para realizar un presupuesto ordenado y trazable, permitiendo obtener distintos tipos de reportes para tener un mejor seguimiento.

En dicho programa, se generará un itemizado con el fin de separar la estimación en distintos módulos por edificación propuesta y, por otro lado, los ítems más generales que son necesarios para todos los otros módulos, tales como la instalación eléctrica general.

CRITERIOS ADOPTADOS

Los siguientes son los criterios más importantes a considerar para la estimación, las demás consideraciones pueden encontrarse dentro de los análisis de precios unitarios de cada ítem.

- Hormigón Armado:
 - Pilotes:
 - Calidad del Hormigón: H30
 - Dimensiones (para todos los pilotes):
 - Φ (diámetro) = 30 cm
 - H (altura) = 5 mts
 - Vigas:
 - Calidad del Hormigón: H30
 - Dimensiones:
 - b (ancho) = 30 cm
 - h (altura) = 50 cm
- Losas:
 - Se considerarán losas compuestas por viguetas premoldeadas, bloques de EPS y una capa de compresión.
 - Capa de compresión: Hormigón elaborado en obra (1:3:3) y malla sima.
 - Separación de viguetas = 50 cm
- Estructuras de acero conformado en frío:
 - Se tomará para el cómputo de sus elementos los valores entregados por la página de internet para cómputos en línea de la empresa Consul Steel.
Sitio: <http://consulsteel.com/documentacion-tecnica/computo-online/>
Este sistema entrega un cómputo de todos los materiales necesarios para su construcción, bajo ciertas consideraciones que aclara como observaciones en dichos cómputos.
 - Cubierta: Inclínada de chapa acanalada calibre 25.
 - Revestimiento a considerar: Siding cementicio símil madera.
- Instalaciones eléctricas:
 - Se considerarán valores de la revista Vivienda para bocas de iluminación, interruptor de iluminación, tomas de uso general y tomas de uso especial.
 - Dichos valores incluyen en sí mismos una estimación de cableado y accesorios.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:

Reserva Natural Municipal del Pilar

~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO de DOCUMENTACION
TECNICA - ARQUITECTURA
ITEMIZADO

ITEMIZADO



Nota: Los costos solo incluyen materiales

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [USD]	COSTO [USD]	INCIDENCIA
1	Plataforma (Oficinas + Centro de Interpretación)	GL	1,00	104.605,01	104.605	42,87 %
1.1	Fundaciones	GL	1,00	13.084,86	13.085	12,51 %
1.1.1	Pilotes H°A°	m3	38,00	99,50	3.781	28,90 %
1.1.2	Losas Premoldeadas	m2	122,00	24,88	3.035	23,20 %
1.1.3	Vigas H°A°	m3	60,00	99,50	5.970	45,63 %
1.1.4	Escalera H°A°	m3	3,00	99,50	299	2,28 %
1.2	Estructura - Acero Conformado en Frío	GL	1,00	30.839,25	30.839	29,48 %
1.2.1	Muros (Int + Ext)	GL	1,00	10.021,10	10.021	32,49 %
1.2.2	Cubierta	GL	1,00	19.540,65	19.541	63,36 %
1.2.3	Tornillos Autoperforantes	GL	1,00	1.161,60	1.162	3,77 %
1.2.4	Anclajes	GL	1,00	115,90	116	0,38 %
1.3	Carpintería	GL	1,00	3.393,00	3.393	3,24 %
1.4	Instalaciones	GL	1,00	16.863,90	16.864	16,12 %
1.4.1	Instalación Eléctrica	GL	1,00	12.073,90	12.074	71,60 %
1.4.2	Instalación Termomecánica	GL	1,00	4.790,00	4.790	28,40 %
1.5	Mobiliario	GL	1,00	3.192,00	3.192	3,05 %
1.6	Deck Madera	m2	440,00	54,40	23.936	22,88 %
1.7	Escalera	GL	1,00	1.050,00	1.050	1,00 %
1.8	Ascensor	un	1,00	6.870,00	6.870	6,57 %
1.9	Pérgola Principal	GL	1,00	5.376,00	5.376	5,14 %
2	Centro de Rehabilitación	GL	1,00	19.754,46	19.754	8,10 %
2.1	Fundación - Hormigón Armado	GL	1,00	1.393,06	1.393	7,05 %
2.1.1	Pilotes H°A°	m3	4,00	99,50	398	28,57 %
2.1.2	Losas Premoldeadas	m3	12,00	24,88	299	21,43 %
2.1.3	Vigas H°A°	m3	7,00	99,50	697	50,00 %
2.2	Estructura - Acero Conformado en Frío	GL	1,00	9.059,10	9.059	45,86 %
2.2.1	Muros (Int + Ext)	GL	1,00	3.737,20	3.737	41,25 %
2.2.2	Cubierta	GL	1,00	4.828,90	4.829	53,30 %
2.2.3	Tornillos Autoperforantes	GL	1,00	444,20	444	4,90 %
2.2.4	Anclajes	GL	1,00	48,80	49	0,54 %
2.3	Carpintería	GL	1,00	1.180,00	1.180	5,97 %
2.4	Instalaciones	GL	1,00	5.916,10	5.916	29,95 %
2.4.1	Instalación Eléctrica	GL	1,00	4.128,40	4.128	69,78 %
2.4.2	Instalación Sanitaria	GL	1,00	587,70	588	9,93 %
2.4.2.1	Artefactos	GL	1,00	300,00	300	51,05 %
2.4.2.2	Instalación	GL	1,00	287,70	288	48,95 %
2.4.3	Instalación Termomecánica	GL	1,00	1.200,00	1.200	20,28 %
2.5	Mobiliario	GL	1,00	1.118,20	1.118	5,66 %
2.6	Deck Madera	m2	20,00	54,40	1.088	5,51 %
3	Casa de Guardaparques	GL	1,00	42.563,37	42.563	17,44 %
3.1	Fundación - Hormigón Armado	GL	1,00	3.209,02	3.209	7,54 %
3.1.1	Pilotes H°A°	m3	9,00	99,50	896	27,91 %
3.1.2	Losas Premoldeadas	m3	29,00	24,88	722	22,48 %
3.1.3	Vigas H°A°	m3	15,00	99,50	1.493	46,51 %
3.1.4	Voladizo H°A°	m3	1,00	99,50	100	3,10 %
3.2	Estructura - Acero Conformado en Frío	GL	1,00	16.854,70	16.855	39,60 %
3.2.1	Muros (Int + Ext)	GL	1,00	6.670,60	6.671	39,58 %
3.2.2	Cubierta	GL	1,00	9.410,70	9.411	55,83 %
3.2.3	Tornillos Autoperforantes	GL	1,00	700,20	700	4,15 %
3.2.4	Anclajes	GL	1,00	73,20	73	0,43 %
3.3	Carpintería	GL	1,00	1.685,00	1.685	3,96 %
3.4	Instalaciones	GL	1,00	11.841,85	11.842	27,82 %

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [USD]	COSTO [USD]	INCIDENCIA
3.4.1	Instalación Eléctrica	GL	1,00	8.887,10	8.887	75,05 %
3.4.2	Instalación Sanitaria	GL	1,00	837,75	838	7,07 %
3.4.2.1	Artefactos	GL	1,00	430,00	430	51,33 %
3.4.2.2	Instalación	GL	1,00	407,75	408	48,67 %
3.4.3	Instalación Termomecánica	GL	1,00	2.117,00	2.117	17,88 %
3.5	Mobiliario	GL	1,00	2.684,00	2.684	6,31 %
3.6	Deck Madera	m2	32,00	54,40	1.741	4,09 %
3.9	Pérgola Secundaria	GL	1,00	4.548,00	4.548	10,69 %
4	Planta de Campamento	GL	1,00	52.509,60	52.510	21,52 %
4.1	Fundación - Hormigón Armado	GL	1,00	4.079,70	4.080	7,77 %
4.1.1	Pilotes H°A°	m3	10,00	99,50	995	24,39 %
4.1.2	Losas Premoldeadas	m3	40,00	24,88	995	24,39 %
4.1.3	Vigas H°A°	m3	21,00	99,50	2.090	51,22 %
4.2	Estructura - Acero Conformado en Frío	GL	1,00	21.697,20	21.697	41,32 %
4.2.1	Muros (Int + Ext)	GL	1,00	9.136,80	9.137	42,11 %
4.2.2	Cubierta	GL	1,00	11.485,50	11.486	52,94 %
4.2.3	Tornillos Autoperforantes	GL	1,00	983,40	983	4,53 %
4.2.4	Anclajes	GL	1,00	91,50	92	0,42 %
4.3	Carpintería	GL	1,00	2.447,00	2.447	4,66 %
4.4	Instalaciones	GL	1,00	17.590,70	17.591	33,50 %
4.4.1	Instalación Eléctrica	GL	1,00	9.589,20	9.589	54,51 %
4.4.2	Instalación Sanitaria	GL	1,00	2.001,50	2.002	11,38 %
4.4.2.1	Artefactos	GL	1,00	737,00	737	36,82 %
4.4.2.2	Instalación	GL	1,00	1.264,50	1.265	63,18 %
4.4.3	Instalación Termomecánica	GL	1,00	6.000,00	6.000	34,11 %
4.5	Mobiliario	GL	1,00	2.071,00	2.071	3,94 %
4.6	Deck Madera	m2	85,00	54,40	4.624	8,81 %
5	Otros	GL	1,00	24.556,40	24.556	10,06 %
5.1	Pasarelas	ml	125,00	109,75	13.719	55,87 %
5.1.1	Viga H°A°	m3	0,20	99,50	20	18,13 %
5.1.2	Pilote H°A°	m3	0,50	99,50	50	45,33 %
5.1.3	Columnas Madera	un	2,00	3,10	6	5,65 %
5.1.4	Alfajías	ml	3,00	2,70	8	7,38 %
5.1.5	Baranda	ml	2,00	12,90	26	23,51 %
5.2	Tablero General	GL	1,00	179,35	179	0,73 %
5.3	Tablero Principal	GL	1,00	127,00	127	0,52 %
5.4	Bomba de Agua	GL	1,00	179,90	180	0,73 %
5.5	Instalación Eléctrica en Infraestructura Existente	GL	1,00	5.189,00	5.189	21,13 %
5.5.1	Baños Existentes	GL	1,00	1.919,05	1.919	36,98 %
5.5.2	Trailer	GL	1,00	3.269,95	3.270	63,02 %
5.6	Instalación Sanitaria General	GL	1,00	5.162,40	5.162	21,02 %
5.6.1	Biodigestores	GL	1,00	3.792,00	3.792	73,45 %
5.6.2	Cámaras H°A°	GL	1,00	550,65	551	10,67 %
5.6.2.1	Cámara H°A° 150x100cm Interceptora de Grasas (h = 1,00	un	1,00	106,55	107	19,35 %
5.6.2.2	Cámara H°A° 100x100cm S/cojinete (h = 1,00 mts)	un	2,00	81,65	163	29,66 %
5.6.2.3	Cámara H°A° 60x60cm S/cojinete (h = 1,00 mts)	un	4,00	46,80	187	34,00 %
5.6.2.4	Cámara H°A° 60x60cm C/cojinete (h = 1,00 mts)	un	2,00	46,80	94	17,00 %
5.6.3	Cañería y Accesorios	GL	1,00	819,75	820	15,88 %
Total Presupuesto					243.989	



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:

Reserva Natural Municipal del Pilar

~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO de DOCUMENTACION
TECNICA - ARQUITECTURA
LISTADO de MATERIALES

MATERIALES (Cantidades Totales)



Nota: Los costos se obtuvieron de Mercado Libre, revista VIVIENDA, cotizaciones, entre otros.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [USD]	COSTO [USD]
A°A° Inverter Tipo Split - 15.000 kcal/hr	un	3,00	3.000,00	9.000,00
A°A° Inverter Tipo Split - 2.400 kcal/hr	un	1,00	590,00	590,00
A°A° Inverter Tipo Split - 3.050 kcal/hr	un	6,00	600,00	3.600,00
A°A° Inverter Tipo Split - 5.500 kcal/hr	un	1,00	917,00	917,00
Accesorios PPR 20	u	50,00	0,20	10,00
Accesorios PPR 25	u	80,00	0,45	36,00
Accesorios PPR 32	u	48,00	0,50	24,00
Accesorios PPR 38	u	24,00	0,60	14,40
Accesorios PVC 110	u	26,00	2,50	65,00
Accesorios PVC 40	u	19,00	0,30	5,70
Accesorios PVC 50	u	20,00	0,50	10,00
Accesorios PVC 63	u	11,00	0,70	7,70
Alfajía para Deck	m2	577,00	3,40	1.961,80
Alfajía para Pasarelas	ml	375,00	2,70	1.012,50
Alimentación Especial	un	6,00	101,00	606,00
Armario (80x30x190 cm)	un	1,00	100,00	100,00
Ascensor para Discapacitados	un	1,00	6.870,00	6.870,00
Bacha Loza Apoyo c/griferia	un	3,00	67,00	201,00
Banco para Vestuario (1,00 x 0,40 mts)	un	4,00	10,00	40,00
Biblioteca Movil (0,70 x 1,60 x 0,35 mts)	un	8,00	53,00	424,00
Biodigestor Autolimpiante 3000 lts	u	2,00	1.675,00	3.350,00
Biodigestor Autolimpiante 600 lts	u	1,00	442,00	442,00
Bloque EPS (16 x 42 x 100 cm)	un	406,00	5,60	2.273,60
Boca Iluminación	un	150,00	122,00	18.300,00
Bocas Interruptor Iluminación	un	39,00	122,00	4.758,00
Bocas Tomas Uso Especial	un	34,00	122,00	4.148,00
Bocas Tomas Uso General	un	89,00	122,00	10.858,00
Cama 1 plaza (2,00 x 0,80 mts)	un	4,00	166,00	664,00
Camilla Acero Inoxidable	un	1,00	225,00	225,00
Caño PPR 20	m	65,00	0,90	58,50
Caño PPR 25	m	209,00	1,60	334,40
Caño PPR 32	m	120,00	1,90	228,00
Caño PPR 38	m	54,00	2,00	108,00
Caño PPR 64	m	16,00	3,00	48,00
Caño PVC 110	m	130,00	2,00	260,00
Caño PVC 40	m	20,00	0,95	19,00
Caño PVC 50	m	31,00	1,20	37,20
Caño PVC 63	m	19,00	1,60	30,40
Caños Flexibles	u	30,00	1,75	52,50
Chapa Galvanizada Acanalada - Calibre 25	m2	356,00	8,50	3.026,00
Columna Madera (D=0,15 mts - H=1 mts)	un	250,00	3,10	775,00
Contrapiso de H° Perlítico (esp. 18cm)	m2	99,00	21,25	2.103,75
Deck PVC WPC Simil Madera (Sin manetnimiento exterior)	m2	577,00	51,00	29.427,00
Escalera H°A° (Costo por Escalón)	un	21,00	50,00	1.050,00
Escritorio (1,20 x 0,60 x 0,75 mts)	un	3,00	50,00	150,00
Escritorio en L	un	1,00	100,00	100,00
Estantería (120x30x190cm)	un	1,00	180,00	180,00
Estantería Metálica (90x42x200cm)	un	4,00	49,00	196,00
Estantería prof 0,6 mts	ml	10,00	44,00	440,00

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [USD]	COSTO [USD]
Estructura para Proyector	GL	1,00	13,00	13,00
Fijación FTR/RGM - Varilla Roscada 12 x 160	un	54,00	2,20	118,80
Fijación Química RM 12	un	54,00	3,90	210,60
Flor Ducha 20 cm	un	7,00	16,00	112,00
H° Elab. en Obra (1:3:3)	m3	15,43	80,00	1.234,24
H°A° - H30	m3	260,20	99,50	25.889,90
Heladera	un	2,00	420,00	840,00
Inodoro Largo con Mochila	un	3,00	114,00	342,00
Interruptores Bipolares	un	93,00	4,45	413,85
Interruptores Tetrapolares	un	20,00	39,00	780,00
Jabalina con Tapa Plástica	un	10,00	7,00	70,00
Jaulas Externas	un	4,00	30,00	120,00
Jaulas Internas	un	7,00	30,00	210,00
Juego Baño Completo con Grifería	un	1,00	316,00	316,00
Lana de Vidrio 50 mm (Rollo 0,40 x 18 mts)	un	33,00	24,40	805,20
Lana de Vidrio 50 mm c/Aluminio (Rollo 1,20 x 18 mts)	un	59,00	59,70	3.522,30
Liston Clavadera 1"x2" Pino	ml	480,00	0,50	240,00
Liston Para Cruz (2" x 5")	ml	575,00	3,00	1.725,00
Liston Para Pasamanos (2" x 5")	ml	500,00	3,00	1.500,00
Llave de Paso Esferica 20	u	2,00	5,70	11,40
Llave de Paso Esferica 25	u	12,00	7,20	86,40
Llave de Paso Esferica 32	u	11,00	8,30	91,30
Llave de Paso Esferica 38	u	2,00	23,00	46,00
Llave de Paso Esférica 64	u	1,00	30,00	30,00
Malla Sima	m2	203,00	2,20	446,60
Mesa (3,00 x 0,80 x 0,80 mts)	un	4,00	318,00	1.272,00
Mesa Café (0,55 x 0,55 mts)	un	1,00	81,00	81,00
Mesa Comedor (0,80 x 1,20 mts)	un	1,00	35,00	35,00
Mesa de Luz	un	4,00	16,00	64,00
Mesa de Trabajo TALLER	un	1,00	180,00	180,00
Mesa Ratona (1,20 x 0,60 mts)	un	1,00	81,00	81,00
Mesa Reunión (1,00 x 2,00 mts - h=0,80 mts)	un	1,00	370,00	370,00
Mesada (ancho 0,60 mts)	ml	7,30	34,00	248,20
Modulo para baños	un	3,00	35,00	105,00
Mostrador (3,00 x 0,60 mts)	un	1,00	376,00	376,00
Mostrador (3,80 x 0,60 mts)	un	2,00	476,00	952,00
Pantalla Proyector Eléctrica	un	1,00	110,00	110,00
Perfil PGC 100 x 0,90	ml	2.655,00	3,60	9.558,00
Perfil PGC 250 x 2,50	ml	1.431,00	17,50	25.042,50
Perfil PGU 100 x 0,90	ml	788,00	3,90	3.073,20
Perfil PGU 250 x 1,69	ml	241,00	9,10	2.193,10
Pileta Cocina Bacha de Acero Ancha	un	1,00	202,00	202,00
Pileta Cocina Doble Bacha Acero	un	3,00	98,00	294,00
Pileta de Piso PVC	u	14,00	3,20	44,80
Placa de Roca de Yeso - Esp 12,5 mm (1,20 x 2,40 mts)	un	411,00	6,00	2.466,00
Placa de Roca de Yeso - Esp 9,5 mm (1,20 x 2,40 mts)	un	160,00	5,90	944,00
Placa OSB 18mm (1,22 x 2,44 mts)	un	156,00	30,70	4.789,20
Placa OSB 9mm (1,22 x 2,44 mts)	un	243,00	13,20	3.207,60
Porton Corredizo 2,55 x 2,10 mts	un	1,00	330,00	330,00
Proyector	un	1,00	525,00	525,00
Puerta Doble 1,80 x 2,20 mts	un	1,00	210,00	210,00
Puerta Doble 2,00 x 2,20 mts	un	2,00	225,00	450,00

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [USD]	COSTO [USD]
Puerta Entrada Pasemi Madera Grandis 0,80 x 2,00 mts	un	4,00	220,00	880,00
Puerta Placa Cedro (Interior) 0,70 x 2,00 mts	un	3,00	60,00	180,00
Puerta Placa Cedro (Interior) 0,80 x 2,00 mts	un	1,00	66,00	66,00
Rollo Membrana Hidrófuga 1,16 x 26 mts	un	42,00	26,20	1.100,40
Siding Cementicio Simil Madera	m2	714,00	10,80	7.711,20
Silla Común	un	48,00	6,50	312,00
Silla de Oficina	un	3,00	85,00	255,00
Sillón 3 almohadones	un	1,00	107,00	107,00
Sillón 4 almohadones	un	1,00	290,00	290,00
Solado cubierta accesible	m2	99,00	51,00	5.049,00
Tablero Eléctrico	un	10,00	42,00	420,00
Tapa de Cemento 100x100	un	2,00	12,00	24,00
Tapa de Cemento 150x100	un	1,00	17,00	17,00
Tapa de Cemento 60x60	un	6,00	7,00	42,00
Termotanque Eléctrico 40 lts	u	1,00	175,00	175,00
Termotanque Electrico Doble Resist. 120 lts	u	1,00	272,00	272,00
Termotanque Eléctrico Doble Resist. 155 lts	u	2,00	337,00	674,00
Tirante Multilaminado Pino 2" x 6" (7 mts)	un	144,00	26,00	3.744,00
Tirante Multilaminado Pino 4" x 12" (12 mts)	un	30,00	206,00	6.180,00
Tornillos Auto T2 - c/freza y alas - punta mecha	un	19.600,00	0,10	1.960,00
Tornillos Hexagonales con Mecha - 10 x 3/4	un	5.600,00	0,10	560,00
Tornillos T1 Mecha - 1000 un	bolsa	23,00	19,60	450,80
Tornillos T2 - Aguja p/placa de yeso - 1000 un	bolsa	27,00	11,80	318,60
Ventana Balcón Módena (2,40 x 2,00 mts)	un	1,00	290,00	290,00
Ventana Módena 0,60 x 0,40 mts	un	3,00	102,00	306,00
Ventana Módena 1,00 x 1,10 mts	un	8,00	151,00	1.208,00
Ventana Módena 1,50 x 1,10 mts	un	8,00	180,00	1.440,00
Ventana Módena 1,80 x 1,10 mts	un	3,00	200,00	600,00
Ventana Módena Tipo C3 2,00 x 1,10 mts	un	3,00	210,00	630,00
Ventana Módena Tipo C3 2,40 x 1,10 mts	un	9,00	235,00	2.115,00
Vigueta Pretensada	ml	406,00	2,70	1.096,20
Total Materiales				243.988,84



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:

Reserva Natural Municipal del Pilar

~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO de DOCUMENTACION
TECNICA - ARQUITECTURA
ANALISIS de PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS de PRECIO UNITARIO (Cantidades Totales)



Nota: Todos los costos son en Dolares

Código	1.1.1				
Descripción	Pilotes H°A°				
Unidad	m3			Precio	99,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	1,00	99,50	99,50

Código	1.1.2				
Descripción	Losas Premoldeadas				
Unidad	m2			Precio	24,88

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
CapaComp	H° Elab. en Obra (1:3:3)	m3	0,08	80,00	6,08
Lad-EPS	Bloque EPS (16 x 42 x 100 cm)	un	2,00	5,60	11,20
M-AC	Malla Sima	m2	1,00	2,20	2,20
V-T21	Vigueta Pretensada	ml	2,00	2,70	5,40

Código	1.1.3				
Descripción	Vigas H°A°				
Unidad	m3			Precio	99,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	1,00	99,50	99,50

Código	1.1.4				
Descripción	Escalera H°A°				
Unidad	m3			Precio	99,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	1,00	99,50	99,50

Código	1.2.1				
Descripción	Muros (Int + Ext)				
Unidad	GL			Precio	10.021,10

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
C-100-090	Perfil PGC 100 x 0,90	ml	852,00	3,60	3.067,20
DUR-125	Placa de Roca de Yeso - Esp 12,5 mm (1,20 x 2,40 mts)	un	116,00	6,00	696,00
ISOV-50-EX	Lana de Vidrio 50 mm c/Aluminio (Rollo 1,20 x 18 mts)	un	13,00	59,70	776,10
ISOV-50-IN	Lana de Vidrio 50 mm (Rollo 0,40 x 18 mts)	un	5,00	24,40	122,00
OSB-09	Placa OSB 9mm (1,22 x 2,44 mts)	un	92,00	13,20	1.214,40
REV	Siding Cementicio Simil Madera	m2	271,00	10,80	2.926,80
U-100-090	Perfil PGU 100 x 0,90	ml	252,00	3,90	982,80
WICHI	Rollo Membrana Hidrófuga 1,16 x 26 mts	un	9,00	26,20	235,80

Código 1.2.2
Descripción Cubierta
Unidad GL **Precio** 19.540,65

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
C-250-250	Perfil PGC 250 x 2,50	ml	488,00	17,50	8.540,00
CH-25	Chapa Galvanizada Acanalada - Calibre 25	m2	53,00	8,50	450,50
CLAV	Liston Clavadera 1"x2" Pino	ml	160,00	0,50	80,00
CONT.01	Contrapiso de H° Perlítico (esp. 18cm)	m2	99,00	21,25	2.103,75
DUR-095	Placa de Roca de Yeso - Esp 9,5 mm (1,20 x 2,40 mts)	un	53,00	5,90	312,70
ISOV-50-EX	Lana de Vidrio 50 mm c/Aluminio (Rollo 1,20 x 18 mts)	un	8,00	59,70	477,60
OSB-18	Placa OSB 18mm (1,22 x 2,44 mts)	un	52,00	30,70	1.596,40
SOL.01	Solado cubierta accesible	m2	99,00	51,00	5.049,00
U-250-169	Perfil PGU 250 x 1,69	ml	85,00	9,10	773,50
WICHI	Rollo Membrana Hidrófuga 1,16 x 26 mts	un	6,00	26,20	157,20

Código 1.2.3
Descripción Tornillos Auto perforantes
Unidad GL **Precio** 1.161,60

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
T-Hexa	Tornillos Hexagonales con Mecha - 10 x 3/4	un	1.900,00	0,10	190,00
T-T1	Tornillos T1 Mecha - 1000 un	bolsa	7,00	19,60	137,20
T-T2-Alas	Tornillos Auto T2 - c/freza y alas - punta mecha	un	7.400,00	0,10	740,00
T-T2-Yeso	Tornillos T2 - Aguja p/placa de yeso - 1000 un	bolsa	8,00	11,80	94,40

Código 1.2.4
Descripción Anclajes
Unidad GL **Precio** 115,90

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
RM-12	Fijación Química RM 12	un	19,00	3,90	74,10
VAR-FTR	Fijación FTR/RGM - Varilla Roscada 12 x 160	un	19,00	2,20	41,80

Código 1.3
Descripción Carpintería
Unidad GL **Precio** 3.393,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
P-EX-01	Puerta Doble 2,00 x 2,20 mts	un	1,00	225,00	225,00
P-EX-02	Puerta Entrada Pasemi Madera Grandis 0,80 x 2,00 mts	un	2,00	220,00	440,00
PV	Ventana Balcón Módena (2,40 x 2,00 mts)	un	1,00	290,00	290,00
V.01	Ventana Módena 1,80 x 1,10 mts	un	2,00	200,00	400,00
V.02	Ventana Módena 1,50 x 1,10 mts	un	4,00	180,00	720,00
V.03	Ventana Módena Tipo C3 2,40 x 1,10 mts	un	1,00	235,00	235,00
V.04	Ventana Módena Tipo C3 2,00 x 1,10 mts	un	3,00	210,00	630,00
V.06	Ventana Módena 1,00 x 1,10 mts	un	3,00	151,00	453,00

Código 1.4.1
Descripción Instalación Eléctrica
Unidad GL **Precio** 12.073,90

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
AL.01	Alimentación Especial	un	3,00	101,00	303,00
BOCA.01	Boca Iluminación	un	47,00	122,00	5.734,00
BOCA.02	Bocas Interruptor Iluminación	un	10,00	122,00	1.220,00
BOCA.03	Bocas Tomas Uso General	un	27,00	122,00	3.294,00
BOCA.04	Bocas Tomas Uso Especial	un	8,00	122,00	976,00
INT.01	Interruptores Bipolares	un	22,00	4,45	97,90
INT.02	Interruptores Tetrapolares	un	9,00	39,00	351,00
JAB	Jabalina con Tapa Plástica	un	2,00	7,00	14,00
TAB.01	Tablero Eléctrico	un	2,00	42,00	84,00

Código 1.4.2
Descripción Instalación Termomecánica
Unidad GL **Precio** 4.790,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
AAC.01	A°A° Inverter Tipo Split - 2.400 kcal/hr	un	1,00	590,00	590,00
AAC.02	A°A° Inverter Tipo Split - 3.050 kcal/hr	un	2,00	600,00	1.200,00
AAC.04	A°A° Inverter Tipo Split - 15.000 kcal/hr	un	1,00	3.000,00	3.000,00

Código 1.5
Descripción Mobiliario
Unidad GL **Precio** 3.192,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
BIBL.01	Biblioteca Movil (0,70 x 1,60 x 0,35 mts)	un	8,00	53,00	424,00
ESC.01	Escritorio (1,20 x 0,60 x 0,75 mts)	un	2,00	50,00	100,00
ESC.02	Escritorio en L	un	1,00	100,00	100,00
EST.PROY	Estructura para Proyector	GL	1,00	13,00	13,00
MESA.01	Mesa Reunión (1,00 x 2,00 mts - h=0,80 mts)	un	1,00	370,00	370,00
MOST.01	Mostrador (3,80 x 0,60 mts)	un	2,00	476,00	952,00
MOST.02	Mostrador (3,00 x 0,60 mts)	un	1,00	376,00	376,00
PANT	Pantalla Proyector Eléctrica	un	1,00	110,00	110,00
PROY	Proyector	un	1,00	525,00	525,00
SILL.01	Silla Común	un	8,00	6,50	52,00
SILL.02	Silla de Oficina	un	2,00	85,00	170,00

Código 1.6
Descripción Deck Madera
Unidad m2 **Precio** 54,40

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ALF.01	Alfajía para Deck	m2	1,00	3,40	3,40
PVC-WPC	Deck PVC WPC Simil Madera (Sin manetnimiento)	m2	1,00	51,00	51,00

Código 1.7
Descripción Escalera
Unidad GL **Precio** 1.050,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ESCALERA	Escalera H°A° (Costo por Escalón)	un	21,00	50,00	1.050,00

Código	1.8				
Descripción	Ascensor				
Unidad	un			Precio	6.870,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ASC	Ascensor para Discapacitados	un	1,00	6.870,00	6.870,00

Código	1.9				
Descripción	Pérgola Principal				
Unidad	GL			Precio	5.376,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
MAD.01	Tirante Multilaminado Pino 4" x 12" (12 mts)	un	16,00	206,00	3.296,00
MAD.02	Tirante Multilaminado Pino 2" x 6" (7 mts)	un	80,00	26,00	2.080,00

Código	2.1.1				
Descripción	Pilotes H°A°				
Unidad	m3			Precio	99,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	1,00	99,50	99,50

Código	2.1.2				
Descripción	Losas Premoldeadas				
Unidad	m3			Precio	24,88

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
CapaComp	H° Elab. en Obra (1:3:3)	m3	0,08	80,00	6,08
Lad-EPS	Bloque EPS (16 x 42 x 100 cm)	un	2,00	5,60	11,20
M-AC	Malla Sima	m2	1,00	2,20	2,20
V-T21	Vigueta Pretensada	ml	2,00	2,70	5,40

Código	2.1.3				
Descripción	Vigas H°A°				
Unidad	m3			Precio	99,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	1,00	99,50	99,50

Código	2.2.1				
Descripción	Muros (Int + Ext)				
Unidad	GL			Precio	3.737,20

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
C-100-090	Perfil PGC 100 x 0,90	ml	314,00	3,60	1.130,40
DUR-125	Placa de Roca de Yeso - Esp 12,5 mm (1,20 x 2,40 mts)	un	44,00	6,00	264,00
ISOV-50-EX	Lana de Vidrio 50 mm c/Aluminio (Rollo 1,20 x 18 mts)	un	5,00	59,70	298,50
ISOV-50-IN	Lana de Vidrio 50 mm (Rollo 0,40 x 18 mts)	un	3,00	24,40	73,20
OSB-09	Placa OSB 9mm (1,22 x 2,44 mts)	un	33,00	13,20	435,60
REV	Siding Cementicio Simil Madera	m2	96,00	10,80	1.036,80
U-100-090	Perfil PGU 100 x 0,90	ml	101,00	3,90	393,90
WICHI	Rollo Membrana Hidrófuga 1,16 x 26 mts	un	4,00	26,20	104,80

Código 2.2.2
Descripción Cubierta
Unidad GL **Precio** 4.828,90

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
C-250-250	Perfil PGC 250 x 2,50	ml	175,00	17,50	3.062,50
CH-25	Chapa Galvanizada Acanalada - Calibre 25	m2	56,00	8,50	476,00
CLAV	Liston Clavadera 1"x2" Pino	ml	60,00	0,50	30,00
DUR-095	Placa de Roca de Yeso - Esp 9,5 mm (1,20 x 2,40 mts)	un	20,00	5,90	118,00
ISOV-50-EX	Lana de Vidrio 50 mm c/Aluminio (Rollo 1,20 x 18 mts)	un	3,00	59,70	179,10
OSB-18	Placa OSB 18mm (1,22 x 2,44 mts)	un	19,00	30,70	583,30
U-250-169	Perfil PGU 250 x 1,69	ml	36,00	9,10	327,60
WICHI	Rollo Membrana Hidrófuga 1,16 x 26 mts	un	2,00	26,20	52,40

Código 2.2.3
Descripción Tornillos Auto perforantes
Unidad GL **Precio** 444,20

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
T-Hexa	Tornillos Hexagonales con Mecha - 10 x 3/4	un	800,00	0,10	80,00
T-T1	Tornillos T1 Mecha - 1000 un	bolsa	3,00	19,60	58,80
T-T2-Alas	Tornillos Auto T2 - c/freza y alas - punta mecha	un	2.700,00	0,10	270,00
T-T2-Yeso	Tornillos T2 - Aguja p/placa de yeso - 1000 un	bolsa	3,00	11,80	35,40

Código 2.2.4
Descripción Anclajes
Unidad GL **Precio** 48,80

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
RM-12	Fijación Química RM 12	un	8,00	3,90	31,20
VAR-FTR	Fijación FTR/RGM - Varilla Roscada 12 x 160	un	8,00	2,20	17,60

Código 2.3
Descripción Carpintería
Unidad GL **Precio** 1.180,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
P-EX-01	Puerta Doble 2,00 x 2,20 mts	un	1,00	225,00	225,00
V.02	Ventana Módena 1,50 x 1,10 mts	un	4,00	180,00	720,00
V.03	Ventana Módena Tipo C3 2,40 x 1,10 mts	un	1,00	235,00	235,00

Código 2.4.1
Descripción Instalación Eléctrica
Unidad GL **Precio** 4.128,40

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
BOCA.01	Boca Iluminación	un	16,00	122,00	1.952,00
BOCA.02	Bocas Interruptor Iluminación	un	3,00	122,00	366,00
BOCA.03	Bocas Tomas Uso General	un	10,00	122,00	1.220,00
BOCA.04	Bocas Tomas Uso Especial	un	4,00	122,00	488,00
INT.01	Interruptores Bipolares	un	12,00	4,45	53,40
JAB	Jabalina con Tapa Plástica	un	1,00	7,00	7,00
TAB.01	Tablero Eléctrico	un	1,00	42,00	42,00

Código 2.4.2.1
Descripción Artefactos
Unidad GL **Precio** 300,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
LAV.01	Pileta Cocina Doble Bacha Acero	un	1,00	98,00	98,00
LAV.02	Pileta Cocina Bacha de Acero Ancha	un	1,00	202,00	202,00

Código 2.4.2.2
Descripción Instalación
Unidad GL **Precio** 287,70

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ACC.01	Accesorios PVC 110	u	4,00	2,50	10,00
ACC.02	Accesorios PVC 63	u		0,70	
ACC.03	Accesorios PVC 50	u	5,00	0,50	2,50
ACC.04	Accesorios PVC 40	u		0,30	
ACC.05	Accesorios PPR 38	u		0,60	
ACC.06	Accesorios PPR 32	u		0,50	
ACC.07	Accesorios PPR 25	u	10,00	0,45	4,50
ACC.08	Accesorios PPR 20	u	10,00	0,20	2,00
CAÑO.01	Caño PVC 110	m	13,00	2,00	26,00
CAÑO.02	Caño PVC 63	m		1,60	
CAÑO.03	Caño PVC 50	m	4,00	1,20	4,80
CAÑO.04	Caño PVC 40	m		0,95	
CAÑO.05	Caño PPR 38	m		2,00	
CAÑO.06	Caño PPR 32	m		1,90	
CAÑO.07	Caño PPR 25	m	4,00	1,60	6,40
CAÑO.08	Caño PPR 20	m	20,00	0,90	18,00
CAÑO.FLX	Caños Flexibles	u	6,00	1,75	10,50
LLAVE.01	Llave de Paso Esferica 38	u		23,00	
LLAVE.02	Llave de Paso Esferica 32	u		8,30	
LLAVE.03	Llave de Paso Esferica 25	u	3,00	7,20	21,60
LLAVE.04	Llave de Paso Esferica 20	u		5,70	
PIL	Pileta de Piso PVC	u	2,00	3,20	6,40
TERMO.01	Termotanque Eléctrico 40 lts	u	1,00	175,00	175,00

Código 2.4.3
Descripción Instalación Termomecánica
Unidad GL **Precio** 1.200,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
AAC.02	A°A° Inverter Tipo Split - 3.050 kcal/hr	un	2,00	600,00	1.200,00

Código 2.5
Descripción Mobiliario
Unidad GL **Precio** 1.118,20

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ARM.01	Estantería (120x30x190cm)	un	1,00	180,00	180,00
ESC.01	Escritorio (1,20 x 0,60 x 0,75 mts)	un	1,00	50,00	50,00
JAU.EX	Jaulas Externas	un	4,00	30,00	120,00
JAU.IN	Jaulas Internas	un	7,00	30,00	210,00
MESA.03	Camilla Acero Inoxidable	un	1,00	225,00	225,00
MESADA	Mesada (ancho 0,60 mts)	ml	7,30	34,00	248,20

SILL.02	Silla de Oficina	un	1,00	85,00	85,00
---------	------------------	----	------	-------	-------

Código	2.6				
Descripción	Deck Madera				
Unidad	m2			Precio	54,40

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ALF.01	Alfajja para Deck	m2	1,00	3,40	3,40
PVC-WPC	Deck PVC WPC Simil Madera (Sin manetnimiento)	m2	1,00	51,00	51,00

Código	3.1.1				
Descripción	Pilotes H°A°				
Unidad	m3			Precio	99,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	1,00	99,50	99,50

Código	3.1.2				
Descripción	Losas Premoldeadas				
Unidad	m3			Precio	24,88

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
CapaComp	H° Elab. en Obra (1:3:3)	m3	0,08	80,00	6,08
Lad-EPS	Bloque EPS (16 x 42 x 100 cm)	un	2,00	5,60	11,20
M-AC	Malla Sima	m2	1,00	2,20	2,20
V-T21	Vigueta Pretensada	ml	2,00	2,70	5,40

Código	3.1.3				
Descripción	Vigas H°A°				
Unidad	m3			Precio	99,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	1,00	99,50	99,50

Código	3.1.4				
Descripción	Voladizo H°A°				
Unidad	m3			Precio	99,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	1,00	99,50	99,50

Código	3.2.1				
Descripción	Muros (Int + Ext)				
Unidad	GL			Precio	6.670,60

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
C-100-090	Perfil PGC 100 x 0,90	ml	627,00	3,60	2.257,20
DUR-125	Placa de Roca de Yeso - Esp 12,5 mm (1,20 x 2,40 mts)	un	110,00	6,00	660,00
ISOV-50-EX	Lana de Vidrio 50 mm c/Aluminio (Rollo 1,20 x 18 mts)	un	7,00	59,70	417,90
ISOV-50-IN	Lana de Vidrio 50 mm (Rollo 0,40 x 18 mts)	un	11,00	24,40	268,40
OSB-09	Placa OSB 9mm (1,22 x 2,44 mts)	un	49,00	13,20	646,80
REV	Siding Cementicio Simil Madera	m2	143,00	10,80	1.544,40
U-100-090	Perfil PGU 100 x 0,90	ml	191,00	3,90	744,90
WICHI	Rollo Membrana Hidrófuga 1,16 x 26 mts	un	5,00	26,20	131,00

Código 3.2.2
Descripción Cubierta
Unidad GL **Precio** 9.410,70

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
C-250-250	Perfil PGC 250 x 2,50	ml	343,00	17,50	6.002,50
CH-25	Chapa Galvanizada Acanalada - Calibre 25	m2	113,00	8,50	960,50
CLAV	Liston Clavadera 1"x2" Pino	ml	120,00	0,50	60,00
DUR-095	Placa de Roca de Yeso - Esp 9,5 mm (1,20 x 2,40 mts)	un	40,00	5,90	236,00
ISOV-50-EX	Lana de Vidrio 50 mm c/Aluminio (Rollo 1,20 x 18 mts)	un	6,00	59,70	358,20
OSB-18	Placa OSB 18mm (1,22 x 2,44 mts)	un	39,00	30,70	1.197,30
U-250-169	Perfil PGU 250 x 1,69	ml	54,00	9,10	491,40
WICHI	Rollo Membrana Hidrófuga 1,16 x 26 mts	un	4,00	26,20	104,80

Código 3.2.3
Descripción Tornillos Auto perforantes
Unidad GL **Precio** 700,20

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
T-Hexa	Tornillos Hexagonales con Mecha - 10 x 3/4	un	1.100,00	0,10	110,00
T-T1	Tornillos T1 Mecha - 1000 un	bolsa	6,00	19,60	117,60
T-T2-Alas	Tornillos Auto T2 - c/freza y alas - punta mecha	un	3.900,00	0,10	390,00
T-T2-Yeso	Tornillos T2 - Aguja p/placa de yeso - 1000 un	bolsa	7,00	11,80	82,60

Código 3.2.4
Descripción Anclajes
Unidad GL **Precio** 73,20

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
RM-12	Fijación Química RM 12	un	12,00	3,90	46,80
VAR-FTR	Fijación FTR/RGM - Varilla Roscada 12 x 160	un	12,00	2,20	26,40

Código 3.3
Descripción Carpintería
Unidad GL **Precio** 1.685,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
P-EX-02	Puerta Entrada Pasemi Madera Grandis 0,80 x 2,00 mts	un	1,00	220,00	220,00
P-IN-01	Puerta Placa Cedro (Interior) 0,70 x 2,00 mts	un	3,00	60,00	180,00
PORTON	Porton Corredizo 2,55 x 2,10 mts	un	1,00	330,00	330,00
V.01	Ventana Módena 1,80 x 1,10 mts	un	1,00	200,00	200,00
V.06	Ventana Módena 1,00 x 1,10 mts	un	5,00	151,00	755,00

Código 3.4.1
Descripción Instalación Eléctrica
Unidad GL **Precio** 8.887,10

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
AL.01	Alimentación Especial	un	1,00	101,00	101,00
BOCA.01	Boca Iluminación	un	26,00	122,00	3.172,00
BOCA.02	Bocas Interruptor Iluminación	un	9,00	122,00	1.098,00
BOCA.03	Bocas Tomas Uso General	un	26,00	122,00	3.172,00
BOCA.04	Bocas Tomas Uso Especial	un	9,00	122,00	1.098,00
INT.01	Interruptores Bipolares	un	18,00	4,45	80,10
INT.02	Interruptores Tetrapolares	un	3,00	39,00	117,00
JAB	Jabalina con Tapa Plástica	un	1,00	7,00	7,00

TAB.01	Tablero Eléctrico	un	1,00	42,00	42,00
--------	-------------------	----	------	-------	-------

Código 3.4.2.1
Descripción Artefactos
Unidad GL **Precio** 430,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
BAÑO.01	Juego Baño Completo con Grifería	un	1,00	316,00	316,00
DUCHA	Flor Ducha 20 cm	un	1,00	16,00	16,00
LAV.01	Pileta Cocina Doble Bacha Acero	un	1,00	98,00	98,00

Código 3.4.2.2
Descripción Instalación
Unidad GL **Precio** 407,75

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ACC.01	Accesorios PVC 110	u	1,00	2,50	2,50
ACC.02	Accesorios PVC 63	u	7,00	0,70	4,90
ACC.03	Accesorios PVC 50	u	3,00	0,50	1,50
ACC.04	Accesorios PVC 40	u	7,00	0,30	2,10
ACC.07	Accesorios PPR 25	u	10,00	0,45	4,50
ACC.08	Accesorios PPR 20	u	26,00	0,20	5,20
CAÑO.01	Caño PVC 110	m	12,00	2,00	24,00
CAÑO.02	Caño PVC 63	m	10,00	1,60	16,00
CAÑO.03	Caño PVC 50	m	5,00	1,20	6,00
CAÑO.04	Caño PVC 40	m	4,00	0,95	3,80
CAÑO.07	Caño PPR 25	m	5,00	1,60	8,00
CAÑO.08	Caño PPR 20	m	15,00	0,90	13,50
CAÑO.FLX	Caños Flexibles	u	9,00	1,75	15,75
LLAVE.03	Llave de Paso Esferica 25	u	3,00	7,20	21,60
PIL	Pileta de Piso PVC	u	2,00	3,20	6,40
TERMO.02	Termotanque Electrico Doble Resist. 120 lts	u	1,00	272,00	272,00

Código 3.4.3
Descripción Instalación Termomecánica
Unidad GL **Precio** 2.117,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
AAC.02	A°A° Inverter Tipo Split - 3.050 kcal/hr	un	2,00	600,00	1.200,00
AAC.03	A°A° Inverter Tipo Split - 5.500 kcal/hr	un	1,00	917,00	917,00

Código 3.5
Descripción Mobiliario
Unidad GL **Precio** 2.684,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ARM.02	Estantería Metálica (90x42x200cm)	un	4,00	49,00	196,00
ARM.03	Armario (80x30x190 cm)	un	1,00	100,00	100,00
CAMA	Cama 1 plaza (2,00 x 0,80 mts)	un	4,00	166,00	664,00
HELA	Heladera	un	1,00	420,00	420,00
MESA.04	Mesa de Luz	un	4,00	16,00	64,00
MESA.05	Mesa Comedor (0,80 x 1,20 mts)	un	1,00	35,00	35,00
MESA.06	Mesa Ratona (1,20 x 0,60 mts)	un	1,00	81,00	81,00
MESA.07	Mesa Café (0,55 x 0,55 mts)	un	1,00	81,00	81,00
MESA.08	Mesa de Trabajo TALLER	un	1,00	180,00	180,00
MESA.09	Estantería prof 0,6 mts	ml	10,00	44,00	440,00
SILL.01	Silla Común	un	4,00	6,50	26,00

SILL.03	Sillón 3 almohadones	un	1,00	107,00	107,00
SILL.04	Sillón 4 almohadones	un	1,00	290,00	290,00

Código	3.6				
Descripción	Deck Madera				
Unidad	m2			Precio	54,40

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ALF.01	Alfajja para Deck	m2	1,00	3,40	3,40
PVC-WPC	Deck PVC WPC Simil Madera (Sin manetnimiento)	m2	1,00	51,00	51,00

Código	3.9				
Descripción	Pérgola Secundaria				
Unidad	GL			Precio	4.548,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
MAD.01	Tirante Multilaminado Pino 4" x 12" (12 mts)	un	14,00	206,00	2.884,00
MAD.02	Tirante Multilaminado Pino 2" x 6" (7 mts)	un	64,00	26,00	1.664,00

Código	4.1.1				
Descripción	Pilotes H°A°				
Unidad	m3			Precio	99,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	1,00	99,50	99,50

Código	4.1.2				
Descripción	Losas Premoldeadas				
Unidad	m3			Precio	24,88

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
CapaComp	H° Elab. en Obra (1:3:3)	m3	0,08	80,00	6,08
Lad-EPS	Bloque EPS (16 x 42 x 100 cm)	un	2,00	5,60	11,20
M-AC	Malla Sima	m2	1,00	2,20	2,20
V-T21	Vigueta Pretensada	ml	2,00	2,70	5,40

Código	4.1.3				
Descripción	Vigas H°A°				
Unidad	m3			Precio	99,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	1,00	99,50	99,50

Código	4.2.1				
Descripción	Muros (Int + Ext)				
Unidad	GL			Precio	9.136,80

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
C-100-090	Perfil PGC 100 x 0,90	ml	862,00	3,60	3.103,20
DUR-125	Placa de Roca de Yeso - Esp 12,5 mm (1,20 x 2,40 mts)	un	141,00	6,00	846,00
ISOV-50-EX	Lana de Vidrio 50 mm c/Aluminio (Rollo 1,20 x 18 mts)	un	10,00	59,70	597,00
ISOV-50-IN	Lana de Vidrio 50 mm (Rollo 0,40 x 18 mts)	un	14,00	24,40	341,60
OSB-09	Placa OSB 9mm (1,22 x 2,44 mts)	un	69,00	13,20	910,80
REV	Siding Cementicio Simil Madera	m2	204,00	10,80	2.203,20
U-100-090	Perfil PGU 100 x 0,90	ml	244,00	3,90	951,60
WICHI	Rollo Membrana Hidrófuga 1,16 x 26 mts	un	7,00	26,20	183,40

Código 4.2.2
Descripción Cubierta
Unidad GL **Precio** 11.485,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
C-250-250	Perfil PGC 250 x 2,50	ml	425,00	17,50	7.437,50
CH-25	Chapa Galvanizada Acanalada - Calibre 25	m2	134,00	8,50	1.139,00
CLAV	Liston Clavadera 1"x2" Pino	ml	140,00	0,50	70,00
DUR-095	Placa de Roca de Yeso - Esp 9,5 mm (1,20 x 2,40 mts)	un	47,00	5,90	277,30
ISOV-50-EX	Lana de Vidrio 50 mm c/Aluminio (Rollo 1,20 x 18 mts)	un	7,00	59,70	417,90
OSB-18	Placa OSB 18mm (1,22 x 2,44 mts)	un	46,00	30,70	1.412,20
U-250-169	Perfil PGU 250 x 1,69	ml	66,00	9,10	600,60
WICHI	Rollo Membrana Hidrófuga 1,16 x 26 mts	un	5,00	26,20	131,00

Código 4.2.3
Descripción Tornillos Auto perforantes
Unidad GL **Precio** 983,40

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
T-Hexa	Tornillos Hexagonales con Mecha - 10 x 3/4	un	1.800,00	0,10	180,00
T-T1	Tornillos T1 Mecha - 1000 un	bolsa	7,00	19,60	137,20
T-T2-Alas	Tornillos Auto T2 - c/freza y alas - punta mecha	un	5.600,00	0,10	560,00
T-T2-Yeso	Tornillos T2 - Aguja p/placa de yeso - 1000 un	bolsa	9,00	11,80	106,20

Código 4.2.4
Descripción Anclajes
Unidad GL **Precio** 91,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
RM-12	Fijación Química RM 12	un	15,00	3,90	58,50
VAR-FTR	Fijación FTR/RGM - Varilla Roscada 12 x 160	un	15,00	2,20	33,00

Código 4.3
Descripción Carpintería
Unidad GL **Precio** 2.447,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
P-EX-02	Puerta Entrada Pasemi Madera Grandis 0,80 x 2,00 mts	un	1,00	220,00	220,00
P-EX-04	Puerta Doble 1,80 x 2,20 mts	un	1,00	210,00	210,00
P-IN-02	Puerta Placa Cedro (Interior) 0,80 x 2,00 mts	un	1,00	66,00	66,00
V.03	Ventana Módena Tipo C3 2,40 x 1,10 mts	un	7,00	235,00	1.645,00
V.07	Ventana Módena 0,60 x 0,40 mts	un	3,00	102,00	306,00

Código 4.4.1
Descripción Instalación Eléctrica
Unidad GL **Precio** 9.589,20

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
AL.01	Alimentación Especial	un	2,00	101,00	202,00
BOCA.01	Boca Iluminación	un	46,00	122,00	5.612,00
BOCA.02	Bocas Interruptor Iluminación	un	8,00	122,00	976,00
BOCA.03	Bocas Tomas Uso General	un	15,00	122,00	1.830,00
BOCA.04	Bocas Tomas Uso Especial	un	6,00	122,00	732,00
INT.01	Interruptores Bipolares	un	16,00	4,45	71,20
INT.02	Interruptores Tetrapolares	un	3,00	39,00	117,00
JAB	Jabalina con Tapa Plástica	un	1,00	7,00	7,00

TAB.01	Tablero Eléctrico	un	1,00	42,00	42,00
--------	-------------------	----	------	-------	-------

Código 4.4.2.1
Descripción Artefactos
Unidad GL **Precio** 737,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
DUCHA	Flor Ducha 20 cm	un	6,00	16,00	96,00
INODORO	Inodoro Largo con Mochila	un	3,00	114,00	342,00
LAV.01	Pileta Cocina Doble Bacha Acero	un	1,00	98,00	98,00
LAV.03	Bacha Loza Apoyo c/griferia	un	3,00	67,00	201,00

Código 4.4.2.2
Descripción Instalación
Unidad GL **Precio** 1.264,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ACC.01	Accesorios PVC 110	u	11,00	2,50	27,50
ACC.02	Accesorios PVC 63	u	4,00	0,70	2,80
ACC.03	Accesorios PVC 50	u	2,00	0,50	1,00
ACC.04	Accesorios PVC 40	u	12,00	0,30	3,60
ACC.05	Accesorios PPR 38	u	16,00	0,60	9,60
ACC.06	Accesorios PPR 32	u	40,00	0,50	20,00
ACC.07	Accesorios PPR 25	u	35,00	0,45	15,75
ACC.08	Accesorios PPR 20	u	14,00	0,20	2,80
CAÑO.01	Caño PVC 110	m	35,00	2,00	70,00
CAÑO.02	Caño PVC 63	m	9,00	1,60	14,40
CAÑO.03	Caño PVC 50	m	2,00	1,20	2,40
CAÑO.04	Caño PVC 40	m	16,00	0,95	15,20
CAÑO.05	Caño PPR 38	m	4,00	2,00	8,00
CAÑO.06	Caño PPR 32	m	70,00	1,90	133,00
CAÑO.07	Caño PPR 25	m	40,00	1,60	64,00
CAÑO.08	Caño PPR 20	m	30,00	0,90	27,00
CAÑO.FLX	Caños Flexibles	u	15,00	1,75	26,25
LLAVE.01	Llave de Paso Esferica 38	u	1,00	23,00	23,00
LLAVE.02	Llave de Paso Esferica 32	u	8,00	8,30	66,40
LLAVE.03	Llave de Paso Esferica 25	u	2,00	7,20	14,40
LLAVE.04	Llave de Paso Esferica 20	u	2,00	5,70	11,40
PIL	Pileta de Piso PVC	u	10,00	3,20	32,00
TERMO.03	Termotanque Eléctrico Doble Resist. 155 lts	u	2,00	337,00	674,00

Código 4.4.3
Descripción Instalación Termomecánica
Unidad GL **Precio** 6.000,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
AAC.04	A°A° Inverter Tipo Split - 15.000 kcal/hr	un	2,00	3.000,00	6.000,00

Código 4.5
Descripción Mobiliario
Unidad GL **Precio** 2.071,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
BANCO.01	Banco para Vestuario (1,00 x 0,40 mts)	un	4,00	10,00	40,00
HELA	Heladera	un	1,00	420,00	420,00
MESA.02	Mesa (3,00 x 0,80 x 0,80 mts)	un	4,00	318,00	1.272,00
MODULO	Modulo para baños	un	3,00	35,00	105,00

SILL.01	Silla Común	un	36,00	6,50	234,00
---------	-------------	----	-------	------	--------

Código	4.6				
Descripción	Deck Madera				
Unidad	m2			Precio	54,40

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ALF.01	Alfajía para Deck	m2	1,00	3,40	3,40
PVC-WPC	Deck PVC WPC Simil Madera (Sin mantenimiento)	m2	1,00	51,00	51,00

Código	5.1.1				
Descripción	Viga H°A°				
Unidad	m3			Precio	99,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	1,00	99,50	99,50

Código	5.1.2				
Descripción	Pilote H°A°				
Unidad	m3			Precio	99,50

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	1,00	99,50	99,50

Código	5.1.3				
Descripción	Columnas Madera				
Unidad	un			Precio	3,10

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
COL.01	Columna Madera (D=0,15 mts - H=1 mts)	un	1,00	3,10	3,10

Código	5.1.4				
Descripción	Alfajías				
Unidad	ml			Precio	2,70

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ALF.02	Alfajía para Pasarelas	ml	1,00	2,70	2,70

Código	5.1.5				
Descripción	Baranda				
Unidad	ml			Precio	12,90

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Cruz	Liston Para Cruz (2" x 5")	ml	2,30	3,00	6,90
P-Manos	Liston Para Pasamanos (2" x 5")	ml	2,00	3,00	6,00

Código	5.2				
Descripción	Tablero General				
Unidad	GL			Precio	179,35

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
INT.01	Interruptores Bipolares	un	3,00	4,45	13,35
INT.02	Interruptores Tetrapolares	un	3,00	39,00	117,00
JAB	Jabalina con Tapa Plástica	un	1,00	7,00	7,00
TAB.01	Tablero Eléctrico	un	1,00	42,00	42,00

Código 5.3
Descripción Tablero Principal
Unidad GL **Precio** 127,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
INT.02	Interruptores Tetrapolares	un	2,00	39,00	78,00
JAB	Jabalina con Tapa Plástica	un	1,00	7,00	7,00
TAB.01	Tablero Eléctrico	un	1,00	42,00	42,00

Código 5.4
Descripción Bomba de Agua
Unidad GL **Precio** 179,90

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
BOCA.03	Bocas Tomas Uso General	un	1,00	122,00	122,00
INT.01	Interruptores Bipolares	un	2,00	4,45	8,90
JAB	Jabalina con Tapa Plástica	un	1,00	7,00	7,00
TAB.01	Tablero Eléctrico	un	1,00	42,00	42,00

Código 5.5.1
Descripción Baños Existentes
Unidad GL **Precio** 1.919,05

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
BOCA.01	Boca Iluminación	un	7,00	122,00	854,00
BOCA.02	Bocas Interruptor Iluminación	un	3,00	122,00	366,00
BOCA.03	Bocas Tomas Uso General	un	2,00	122,00	244,00
BOCA.04	Bocas Tomas Uso Especial	un	3,00	122,00	366,00
INT.01	Interruptores Bipolares	un	9,00	4,45	40,05
JAB	Jabalina con Tapa Plástica	un	1,00	7,00	7,00
TAB.01	Tablero Eléctrico	un	1,00	42,00	42,00

Código 5.5.2
Descripción Trailer
Unidad GL **Precio** 3.269,95

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
BOCA.01	Boca Iluminación	un	8,00	122,00	976,00
BOCA.02	Bocas Interruptor Iluminación	un	6,00	122,00	732,00
BOCA.03	Bocas Tomas Uso General	un	8,00	122,00	976,00
BOCA.04	Bocas Tomas Uso Especial	un	4,00	122,00	488,00
INT.01	Interruptores Bipolares	un	11,00	4,45	48,95
JAB	Jabalina con Tapa Plástica	un	1,00	7,00	7,00
TAB.01	Tablero Eléctrico	un	1,00	42,00	42,00

Código 5.6.1
Descripción Biodigestores
Unidad GL **Precio** 3.792,00

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
BIO.01	Biodigestor Autolimpiante 600 lts	u	1,00	442,00	442,00
BIO.02	Biodigestor Autolimpiante 3000 lts	u	2,00	1.675,00	3.350,00

Código 5.6.2.1
Descripción Cámara H°A° 150x100cm Interceptora de Grasas (h = 1,00 mts)
Unidad un **Precio** 106,55

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	0,90	99,50	89,55
TAPA.01	Tapa de Cemento 150x100	un	1,00	17,00	17,00

Código 5.6.2.2
Descripción Cámara H°A° 100x100cm S/cojinete (h = 1,00 mts)
Unidad un **Precio** 81,65

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	0,70	99,50	69,65
TAPA.02	Tapa de Cemento 100x100	un	1,00	12,00	12,00

Código 5.6.2.3
Descripción Cámara H°A° 60x60cm S/cojinete (h = 1,00 mts)
Unidad un **Precio** 46,80

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	0,40	99,50	39,80
TAPA.03	Tapa de Cemento 60x60	un	1,00	7,00	7,00

Código 5.6.2.4
Descripción Cámara H°A° 60x60cm C/cojinete (h = 1,00 mts)
Unidad un **Precio** 46,80

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
H30	H°A° - H30	m3	0,40	99,50	39,80
TAPA.03	Tapa de Cemento 60x60	un	1,00	7,00	7,00

Código 5.6.3
Descripción Cañería y Accesorios
Unidad GL **Precio** 819,75

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
ACC.01	Accesorios PVC 110	u	10,00	2,50	25,00
ACC.03	Accesorios PVC 50	u	10,00	0,50	5,00
ACC.05	Accesorios PPR 38	u	8,00	0,60	4,80
ACC.06	Accesorios PPR 32	u	8,00	0,50	4,00
ACC.07	Accesorios PPR 25	u	25,00	0,45	11,25
CAÑO.01	Caño PVC 110	m	70,00	2,00	140,00
CAÑO.03	Caño PVC 50	m	20,00	1,20	24,00
CAÑO.05	Caño PPR 38	m	50,00	2,00	100,00
CAÑO.06	Caño PPR 32	m	50,00	1,90	95,00
CAÑO.07	Caño PPR 25	m	160,00	1,60	256,00
CAÑO.09	Caño PPR 64	m	16,00	3,00	48,00
LLAVE.01	Llave de Paso Esferica 38	u	1,00	23,00	23,00
LLAVE.02	Llave de Paso Esferica 32	u	3,00	8,30	24,90
LLAVE.03	Llave de Paso Esferica 25	u	4,00	7,20	28,80
LLAVE.05	Llave de Paso Esférica 64	u	1,00	30,00	30,00



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ Desarrollo de Potencialidades ~



ANEXO de DOCUMENTACIÓN
TÉCNICA - ARQUITECTURA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Contenido

Contenido	1
1. Objetivos y alcances del EsIA	2
1.1. Objetivos generales	2
1.2. Alcances del estudio	2
2. Introducción y resumen ejecutivo	2
3. Marco Normativo e Institucional	2
4. Descripción del proyecto	3
4.1. Objetivos del proyecto	3
4.2. Ubicación del proyecto	3
4.3. Descripción general	5
5. Evaluación de alternativas	5
6. Descripción del entorno	6
6.1. Medio Natural	6
6.2. Medio Sociocultural	10
8. Determinación de la Unidad de Análisis	11
9. Actores sociales potencialmente involucrados	11
10. Definición de factores ambientales	11
11. Acciones impactantes e identificación de efectos	15
12. Definición de área de influencia	17
13. Análisis de la matriz de impacto ambiental	18
14. Medidas de mitigación	18
15. Plan de gestión ambiental	19
16. Conclusiones	20
17. Bibliografía	20



1. Objetivos y alcances del EsIA

El proyecto “Reserva Natural Municipal del Pilar – Desarrollo de Potencialidades” constituye el trabajo final de la carrera del presente grupo de trabajo. Dicho proyecto tiene como objetivo fortalecer el potencial de la reserva de Pilar para colaborar con su impacto beneficioso en la población del municipio. Para ello se proponen una serie de acciones tales como aumentar la infraestructura edilicia del predio y mejorar las condiciones del camino de acceso, propuestas que se encuentran desarrolladas en el informe principal del proyecto.

El objetivo del presente estudio es determinar el grado de impacto de las propuestas del proyecto para poder prevenir, corregir o mitigar sus efectos y determinar si el proyecto puede ser aceptado o debe ser rechazado.

1.1. Objetivos generales

El objetivo del presente estudio de impacto ambiental es conocer los impactos que produciría la ejecución del proyecto. Este estudio tiene como finalidad predecir, identificar, valorar y corregir los posibles impactos. A partir de tales resultados proponer ajustes al proyecto y medidas de mitigación.

1.2. Alcances del estudio

En este estudio se describirá el proyecto a analizar, se definirán un área de influencia y un área de estudio, se analizarán cuáles son los actores involucrados, se proporcionará una definición de los factores del entorno que posiblemente se verán afectados, se realizará un análisis del impacto y se obtendrán conclusiones a partir de sus resultados.

2. Introducción y resumen ejecutivo

El presente Estudio de Impacto Ambiental constituye un documento técnico en el cual se describe el proyecto “Reserva Natural del Pilar: Desarrollo de Potencialidades”, se realiza un diagnóstico, se analizan alternativas y se identifican y valoran los potenciales efectos ambientales que el proyecto puede causar en todas sus etapas, a la vez que se proponen medidas de mitigación.

Para la evaluación de este proyecto, se propone el uso de una matriz causa-efecto. Esta matriz constituye un método cualitativo y preliminar que tiene en cuenta las distintas etapas por las que pasa un proyecto y cual es el grado de sometimiento y recuperabilidad que se ejerce sobre el medio natural en cada una de ellas.

3. Marco Normativo e Institucional

Según la ley N°10907 se establece que para realizar cualquier acción en la reserva se deberá presentar un estudio técnico ante la autoridad de aplicación y será necesario el aval de profesionales biólogos, botánicos, zoólogos o geólogos, que serán responsables de la veracidad e idoneidad de dichos informes o estudios. La autoridad frente a la cual se deberá presentar dicho informe será OPDS (Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible).



4. Descripción del proyecto

4.1. Objetivos del proyecto

El objetivo principal del proyecto es “fortalecer el potencial de la reserva de Pilar para colaborar con su impacto beneficioso en la población del municipio” y sus objetivos específicos son:

- Desarrollar la infraestructura del predio para mejorar la experiencia educativa y el disfrute de la población en general.
- Presentar alternativas de consolidación del espacio territorial asignado a la reserva para fortalecer la gestión de la reserva.
- Mejorar el acceso a la reserva

4.2. Ubicación del proyecto

La Reserva Natural Municipal del Pilar se encuentra ubicada a orillas del Río Lujan dentro del Partido del Pilar, al noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, a aproximadamente 50km de la capital federal. La superficie total de la reserva es de 150ha. El predio es de propiedad municipal, mediante la ordenanza 44/91 fue declarado reserva y a través de la ordenanza 212/05 la Municipalidad delegó las tareas de administración a la ONG “Asociación para la protección del patrimonio natural del partido del pilar”.

El Parque Nacional más cercano a la Reserva es el Parque Nacional Ciervo de los Pantanos a una distancia de aproximadamente 20km. Otras reservas y áreas protegidas cercanas a la reserva son la Reserva de Uso Múltiple Provincial Río Luján, el Área Natural Protegida Dique Ing. Roggero, la Reserva Municipal Los Robles, la Reserva ecológica costanera sur, la Reserva Ribera Norte, la Reserva municipal de Vicente López y la Reserva de Costanera Norte. La falta de espacios verdes públicos en la región denota la importancia de la Reserva estudiada en este proyecto.

Dentro del partido de Pilar, la reserva se encuentra en la localidad Champagnat, y el centro urbano más cercano es el de la localidad de Villa Rosa.

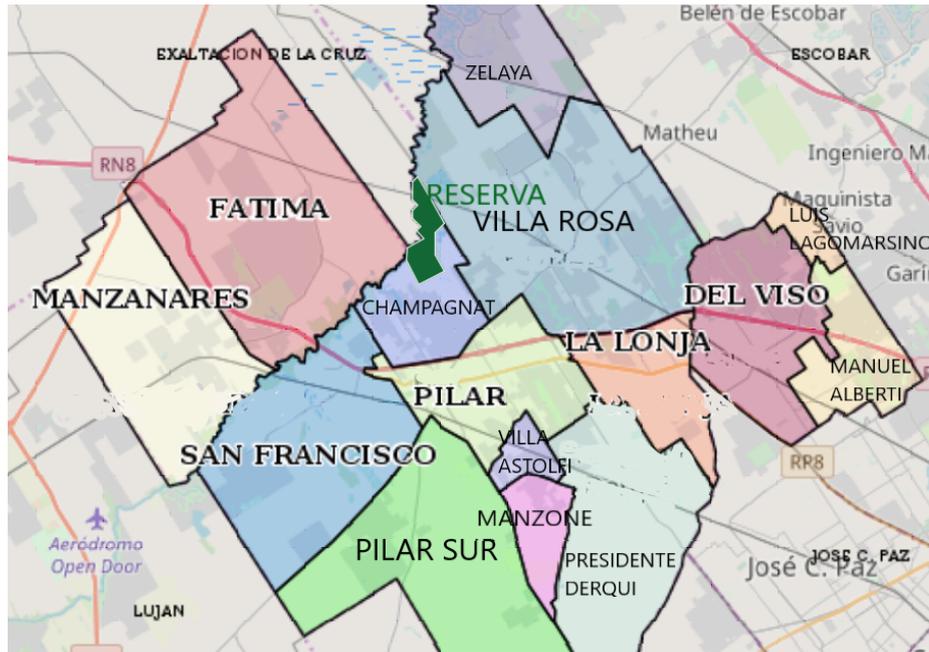


Ilustración 1: Mapa de las localidades de Pilar y ubicación de la Reserva. (Fuente: Mapa interactivo de la web del municipio de Pilar)

En cuanto a reserva en sí, en la misma se presentan diversos ambientes. Las obras propuestas en el proyecto se localizan en la zona designada como “zona de relleno”. En este sector se depositaron, durante años hasta la creación de la reserva, residuos sólidos y escombros de demolición, por lo cual es una zona en la cual el ecosistema natural se encuentra dañado. La elección de esta ubicación se debe a que, si ya existe una zona dañada, se considera mejor construir en este sector y no afectar otros que son más vírgenes. Además, en este sector se observa poca presencia de plantas nativas y está cubierta de pasto el cual los guardaparques que protegen la reserva mantienen corto para permitir la circulación de visitantes. Otra característica importante del sector es que en días de lluvias y crecidas del Río Luján se anega. Actualmente, en la zona de intervención se encuentran una serie de construcciones tales como baños para visitantes y la casa de los guardaparques:

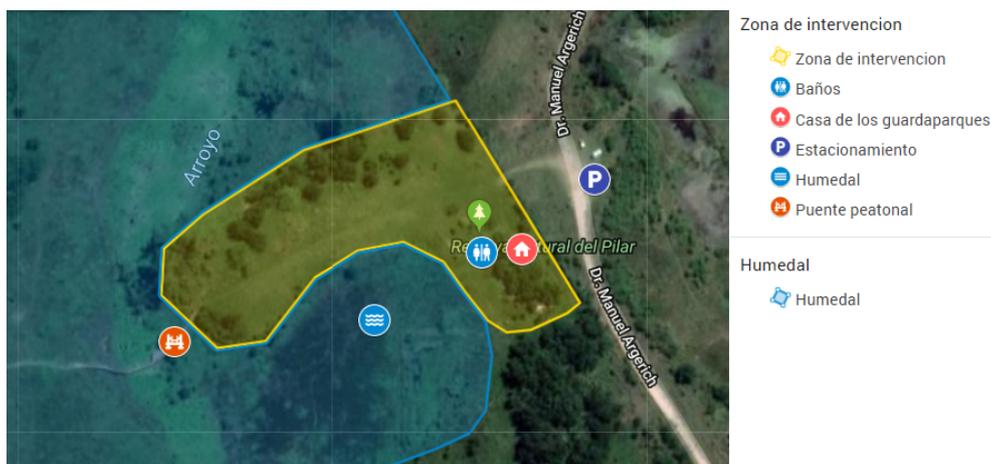


Ilustración 2: Zona de intervención del proyecto. Fuente: elaborado por el equipo del proyecto a partir de imagen tomada de Google Maps.



4.3. Descripción general

Las propuestas que incluye el proyecto son:

- mejorar las condiciones del camino de acceso con el objetivo de que sea transitable y seguro, incluyendo aquellos días lluviosos. Para lograrlo se propone un camino de suelo seleccionado mejorado, de un carril, a un nivel superior de la cota de inundación.
- ampliación de la infraestructura existente. Esto incluye los siguientes espacios: recepción, oficina administrativa y archivo, centro de interpretación, baños para visitantes, vivienda para los guardaparques, pañol, taller y centro de rehabilitación de fauna. Esto incluye una ampliación en la infraestructura de las instalaciones, siendo de especial importancia la ejecución de una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual utilizará el sistema de fitorremediación. Todos estos locales se ubicarán en la zona mencionada anteriormente como “zona de relleno”. A su vez se propone la incorporación de un puesto de vigilancia a orillas del río con el objetivo de brindar un espacio a los guardaparques desde el cual realizar sus tareas de control del predio. Estas construcciones se ejecutarán haciendo uso de la tecnología Steel Frame y se encontrarán sobre plataformas de hormigón elevadas por sobre la cota máxima histórica de inundación.
- cambio de las condiciones de los senderos con el objetivo de contribuir a la transitabilidad de los mismos, mejorando sus superficies y colocando cartelera que indique los nombres de las especies que pueden observarse desde ellos.

5. Evaluación de alternativas

Para cada una de las propuestas del proyecto se analizaron una serie de alternativas para poder así seleccionar la más apropiada.

En cuanto al camino de acceso, se consideraron distintas alternativas para la cantidad de carriles y para el tipo de material a emplear. En cuanto a la cantidad de carriles se consideró la posibilidad de ejecutar un camino de uno u dos carriles, se contempló la cantidad de tránsito posible, el ruido que generaría la circulación de vehículos, la cantidad de espacio requerido y el costo de ambas opciones, y se determinó como mejor opción la ejecución de un único carril con banquetas anchas que permitan el sobrepaso en caso de que dos vehículos circulando en sentidos contrarios se encuentren.

Con respecto a la construcción de la infraestructura se contemplaron una serie de materiales y sistemas constructivos posibles tales como construcción con madera, barro, ladrillos cerámicos y sistema Steel Frame. Se compararon estas distintas tipologías constructivas de acuerdo a los parámetros durabilidad y mantenimiento, sustentabilidad, menor costo, aislación térmica y acústica, estética, menor generación de polvo, menor generación de ruidos, necesidad de mano de obra especializada y tiempo de ejecución, siendo los aspectos más decisivos los tres primeros. Como conclusión del análisis se decidió que el sistema más apropiado es el de Steel Frame ya que los materiales que emplea son durables y su mantenimiento sencillo, el acero, principal material del sistema, puede ser reutilizado y conserva su valor, su instalación es rápida y no genera polvo, es flexible en cuanto a estética y permite la incorporación de aislantes térmicos y acústicos. En cuanto a las cimentaciones, estas se realizarán en hormigón ya que al ser esta una zona de humedales es necesario construir con un material durable que pueda tener una vida útil prolongada. Además, para que los locales no sufran inundaciones estos estarán colocados sobre plataformas a un nivel mayor de la inundación máxima registrada.



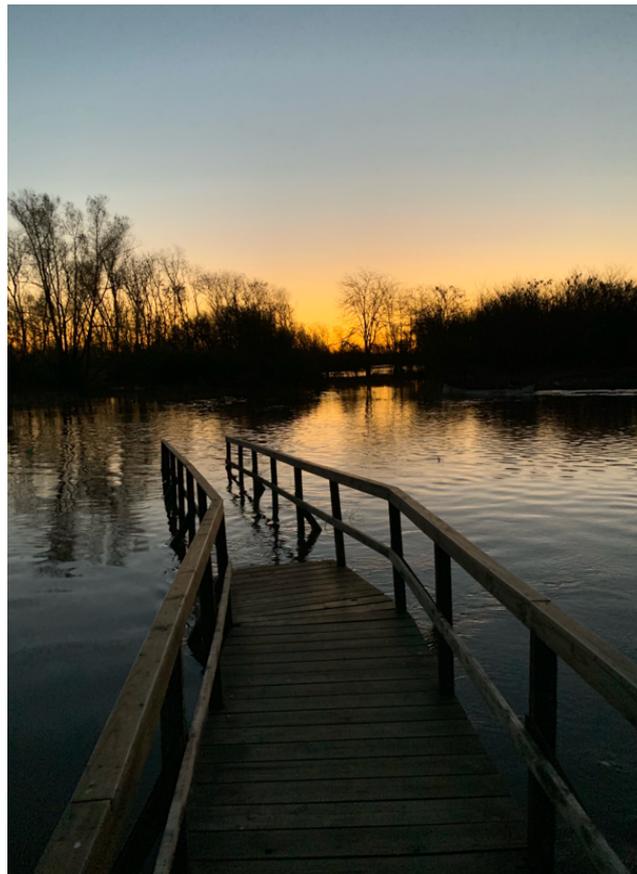
Por último, al analizar variantes para modificar la superficie de los senderos ya existentes, se consideró la posibilidad de utilizar piedras, chips de madera o arena, y se decidió que ya que en la reserva se encuentran numerosos especímenes de árboles exóticos que son constantemente removidos por los guardaparques, se podría utilizar esta madera. Por lo tanto, se propone el troceado de la madera en elementos pequeños que serán distribuidos sobre los senderos para mejorar su transitabilidad.

6. Descripción del entorno

6.1. Medio Natural

La zona biogeográfica de la Reserva corresponde a la Provincia Pampeana del Dominio Chaqueño, particularmente al distrito pampeano oriental, de acuerdo al tratado de zonas fitogeográficas de Ángel Lulio Cabrera. Por pertenecer a la provincia fitogeográfica Pampeana y dentro de ella al Distrito Oriental se caracteriza por un predominio de estepa con abundancia de gramíneas y otras herbáceas.

El territorio de la Reserva se encuentra en la planicie de inundación del Río Luján, y posee 2km de costa sobre este río. Esta región tiene importancia ambiental ya que la flora y fauna que allí se encuentra es nativa y objeto de protección.



*Ilustración 3: Fotografía del humedal en el día posterior a la lluvia del 17 de Junio 2019.
Fuente: Registro fotográfico del equipo del Proyecto.*

La Reserva está destinada centralmente a la protección de la biodiversidad del pastizal pampeano. En los ecosistemas como este, las especies se asocian entre sí y componen



comunidades que mantienen un cierto equilibrio y el mismo se logra, muchas veces, mediante la existencia de herbívoros autóctonos que se alimentan de las plantas frenando su crecimiento excesivo.

En cuanto a la flora, es característico de esta zona el flechillar, hierba de entre 40 a 90 cm de altura. Asimismo, es común ver ciertas especies exóticas que se cultivaron en el pasado. Específicamente en el caso de la Reserva Natural Municipal del Pilar, la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*) es una de las especies exóticas más vista. También se encuentran el lirio amarillo (*Iris pseudacorus*), la mora (*Morus alba*), y hay abundancia de abrojo (*Xanthium spinosum*) y de diferentes especies de tréboles (*Trifolium* sp.).



Ilustración 4: Presencia de Acacias en la Reserva 12 de Abril 2019. Fuente: Registro fotográfico del equipo del Proyecto.

Con respecto a las especies nativas, se contabilizaron cerca de 100 especies de plantas correspondientes a 41 familias. Destacándose el Sarandí colorado, arbusto bajo, nativo, formando parte de la hilera próxima al agua. Es una especie nectarífera, genera sustancias o elementos (néctar) que las abejas recolectan para su provecho. El mismo fue declarado Monumento Natural Municipal por el partido del Pilar.

En el área se encuentran ambientes muy diferenciados:

- Bajíos y juncales: los juncos rodean a lagunas permanentes de baja profundidad, con vegetación acuática y algunos espejos de agua. Predominio de juncos y Catay.
- Duraznillar: en zonas inundables, ambiente con predominio de duraznillo blanco y catay, alternándose con algunos arbustos como el sarandí blanco y sauces.
- Albardón y ribera del Río Lujan: cubierto por un bosque en el cual casi no se observa presencia de la invasora acacia negra, con vegetación herbácea de escaso porte, entre la que se observan manchones de lirio amarillo exótico.



- Tosquera inactiva: zona alta con cavas poco profundas, de una antigua tosquera, con talas de buen porte y cina-cina.

Con respecto a la Fauna, Las especies citadas en la Tabla 1 fueron extraídas de relevamientos realizados en la Reserva Natural Municipal del Pilar por: Aves Argentinas / Asociación Ornitológica del Plata, Fundación de Historia Natural Félix de Azara y por el Sr. Ezequiel Núñez Bustos (en lo referente a lepidópteros).

RESERVA NATURAL DEL PILAR	
PECES	12 especies
ANFIBIOS	16 especies
REPTILES	10 especies
AVES	164 especies
MAMIFEROS	15 especies

Tabla 1: Cantidad de vertebrados. Fuente: Plan de Manejo de la Reserva Natural Municipal del Pilar.

En relación con los conflictos que se presentan en torno al medio natural, El Río Luján llega a la Reserva con residuos. Los residuos visibles son en su mayoría envases y bolsas plásticas, residuos del tipo residencial. Estos llegan principalmente del Parque Industrial Pilar, el cual se encuentra aguas arriba con respecto a la reserva.

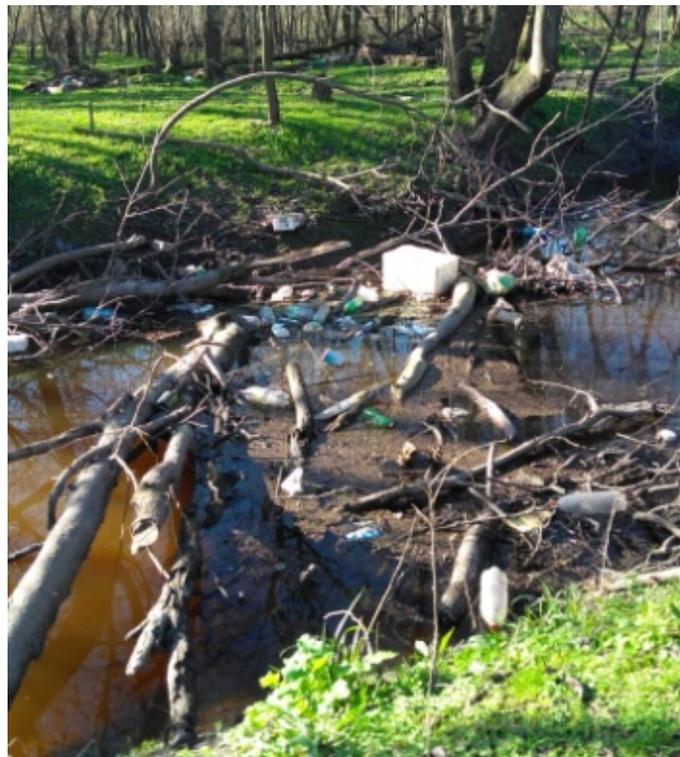


Ilustración 5: Foto Residuos en el Río Luján. Fecha: 15 de Agosto 2018. Fuente: Registro fotográfico del equipo del Proyecto.

A su vez, La Reserva no cuenta con el relevamiento básico de sus límites. Existe el riesgo de que propietarios de terrenos linderos estén invadiendo parte del territorio de la Reserva.



Además, como no hay límites físicos, ingresan cazadores y pescadores, que atentan contra la fauna.

CAZADORES

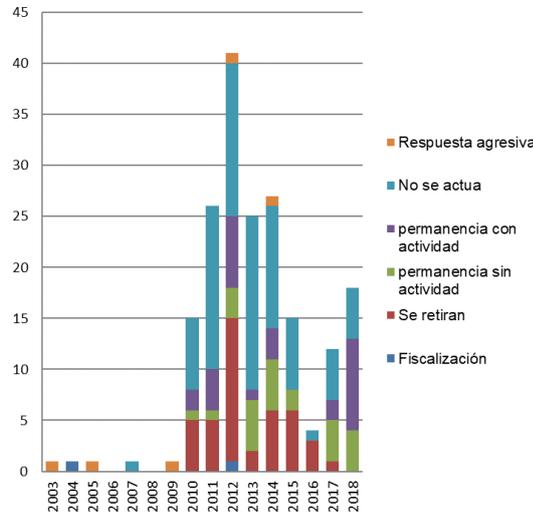


Ilustración 6: Cantidad y comportamiento de cazadores a través de los años. Fuente: ONG Patrimonio Natural

PESCADORES

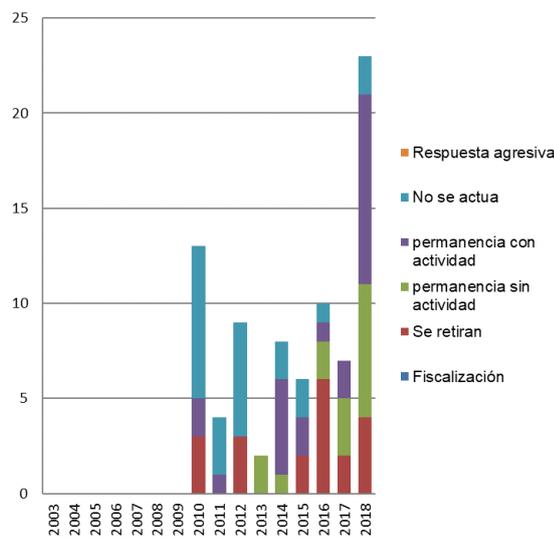


Ilustración 7: Cantidad y comportamiento de pescadores a través de los años. Fuente: ONG Patrimonio Natural

Por su parte, Dentro de la Reserva pastorean especies exóticas de mamíferos: ganado vacuno, equino y porcino. Esta presencia se debe a que en los terrenos linderos al predio existen productores que liberan su ganado y, al no existir barreras físicas efectivas, este ingresa en la Reserva. Este uso no está autorizado y es generador de problemas. El ganado ejerce presión sobre el pastizal de la Reserva, como así también debido a sus pezuñas y cascos rompen la estructura del suelo y erosionan las márgenes de los cursos de agua. Además, contribuye a la



proliferación de especies vegetales exóticas como la acacia negra mediante la ingesta de semillas y su posterior defecación.

6.2. Medio Sociocultural

El partido de Pilar tiene una población total de 299.077 habitantes, ubicándose en el puesto número 20 de los partidos más poblados de la provincia de Buenos Aires. La densidad poblacional del mismo es de 850 hab/km², con un total de hogares igual a 82.671. Según cifras oficiales, el 13% de la población tiene sus necesidades básicas insatisfechas y la tasa de desocupación es del 5.8 % (Fuente: *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, INDEC*).

Es considerable el crecimiento poblacional que ocurrió en Pilar. En el Censo 1991, la población de Pilar era de 130.187 habitantes; en 2001, 232.463 habitantes y en 2010, 299.077 habitantes. Esto se debe a las grandes obras realizadas durante los últimos años, como, por ejemplo: la mejora de la autopista Panamericana, el incremento de barrios cerrados, el parque industrial de Pilar, etc.

En cuanto a las características de viviendas según el Censo del INDEC del año 2010, aproximadamente el 90% de las viviendas son casas, es decir que son viviendas con salida al exterior las cuales pueden ser del tipo A o B de acuerdo a las condiciones de provisión de agua, retretes o características del piso, y el 5%, casillas las que están habitualmente construidas con materiales de baja calidad o desechos.

Tipo de vivienda	% Viviendas *	% Hogares *	% Población *
Casa	89,62%	89,33%	90,41%
Rancho	0,84%	0,92%	1,03%
Casilla	4,99%	5,18%	5,71%
Departamento	3,77%	3,71%	2,23%
Pieza/s en inquilinato	0,54%	0,62%	0,43%
Pieza/s en hotel o pensión	0,04%	0,05%	0,00%
Local no construido para habitación	0,16%	0,15%	0,10%
Vivienda móvil	0,04%	0,04%	0,04%

7. * sobre total de viviendas habitadas.

Tabla 2: Viviendas particulares habitadas, hogares y población censada por tipo de vivienda - INDEC Censo 2010

Con respecto a la zonificación del partido, se observa que la mayor parte del suelo se destina a uso agrícola, estando en segundo lugar el uso residencial y el uso industrial (ver ANEXO 6).

En particular, analizando la localidad de Villa Rosa su población es de 45.147 habitantes, distinguiéndose 17.504 niños, 26.479 adultos y 1.164 adultos mayores. Su densidad es de 832 hab/km² (Fuente: *Dirección de Estadísticas, Municipalidad del Pilar, 2018*).

Por otra parte, con respecto a la educación, el partido cuenta con 85 instituciones educativas públicas y 36 instituciones privadas incluyendo primarias y secundarias. Además, la tasa de escolarización básica es del 93.2%, la de escolarización secundaria del 50.7%, la de educación



terciaria y universitaria es del 10.9% y la tasa de analfabetismo es del 2.3%. (Fuente: *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001, INDEC*)

8. Determinación de la Unidad de Análisis

La unidad de análisis de este proyecto está comprendida por las localidades de Pilar Centro y Villa Rosa, las cuales se encuentran en el Municipio de Pilar, con particular foco en la Reserva Natural Municipal del Pilar. Es de interés la población en edad educativa de estas localidades, y se analizarán las instituciones educativas de las mismas. Se debe tener en cuenta también que la reserva está delimitada por el Río Luján por lo que se deberá considerar que la unidad de análisis se encuentra dentro de la cuenca de este río y se ve afectada por el Parque Industrial de Pilar y el Parque Industrial de Luján.

Otro punto específico de análisis son los caminos de acceso a la reserva.

Por último, es importante conocer la participación de las entidades administrativas que regulan el funcionamiento de la reserva.

9. Actores sociales potencialmente involucrados

A continuación se presenta un listado de los actores sociales involucrados y potencialmente involucrados en la realización del proyecto:

- Secretaría de Participación Social de la Municipalidad de Pilar
- ONG Asociación Patrimonio Natural del Pilar y sus voluntarios
- Instituciones educativas que visitan la reserva (colegios de educación primaria/secundaria de Pilar)
- Residentes del Partido de Pilar y en particular de la localidad de Villa Rosa
- Visitantes
- Vecinos con interés en apropiarse de los terrenos
- Industrias establecidas en el Parque Industrial de Pilar

10. Definición de factores ambientales

A continuación se listan los factores del entorno que pueden verse afectados por el desarrollo del proyecto.

➤ Subsistema físico natural

○ Medio inerte

- Aire
 - Partículas en suspensión
 - Presencia de gases
 - Nivel de decibeles apto para animales
 - Confort sonoro para humanos
- Suelo
 - Contaminación del suelo
 - Permeabilidad
- Agua superficial
 - Caudal
 - Calidad del recurso (turbidez, color, ?)
- Agua subterránea
 - Cantidad de recurso



- Calidad del recurso
- **Medio biótico**
 - Vegetación
 - Vegetación nativa
 - Cubierta vegetal
 - Fauna
 - Especies nativas
 - Especies en peligro
 - Lobito de río
 - Zorrino
- **Medio perceptual**
 - Paisaje
 - Percepción del paisaje por parte de los guardaparques
 - Percepción del paisaje por parte de los visitantes
- **Usos del suelo**
 - Conservación de la naturaleza
 - Espacios protegidos
- **Subsistema Social**
 - **Población**
 - Características culturales
 - Interacción con la naturaleza
 - Interacciones sociales
 - Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental
 - **Usos de la Reserva**
 - Recreativo
 - Acampada
 - Senderismo
 - Miradores turísticos
 - Uso residencial
 - Vivienda de guardaparques
 - Uso de pastoreo
 - Pastoreo de vacas, caballos y chanchos
 - Uso Saludable
 - Actividades vinculadas a la salud
- **Subsistema Económico**
 - **Economía**
 - Actividades económicas
 - Nivel de empleo
 - Caza y pesca furtiva
- **Subsistema infraestructura**
 - **Infraestructura y servicios**
 - Infraestructura / equipamiento
 - Abastecimiento de agua
 - Infraestructura energética
 - Infraestructura de tratamiento de aguas residuales
 - Infraestructura de telecomunicaciones
 - Infraestructura edilicia



Se prosigue a definir cada uno de los factores

➤ **SUBSISTEMA FÍSICO NATURAL**

• **Medio inerte**

○ Aire

- ✓ **Partículas en suspensión:** Partículas sólidas que se encuentren suspendidas en el aire, las cuales pueden ser polvo, polen, humo, hollín. Se mide mediante un medidor de partículas la masa de partículas por cada unidad de volumen de aire.
- ✓ **Presencia de gases:** Presencia de gases tóxicos en el aire tales como Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y Dióxido de Azufre (SO₂) medidos en partes por millón.
- ✓ **Nivel de decibeles apto para animales:** Nivel de ruido en relación a aquél a partir del cual resulta molesto o incómodo para el normal desarrollo de la vida animal. Se mide en decibeles.
- ✓ **Nivel de confort acústico para humanos:** Nivel de ruido en relación a aquél a partir del cual resulta molesto o incómodo para el normal desarrollo de las actividades humanas. Se mide en decibeles.

○ Suelo

- ✓ **Contaminación del suelo:** Presencia de sustancias químicas perjudiciales. Se mide tomando muestras de suelo y midiendo la concentración de tóxicos.
- ✓ **Permeabilidad:** Capacidad del suelo de transmitir flujos a través de su estructura. Se determina mediante ensayo de permeabilidad del suelo.

○ Agua superficial

- ✓ **Caudal:** Volumen de fluido que circula a través del cauce del río en una unidad de tiempo. Su medición se realiza conociendo la profundidad del río en la sección transversal, de manera de determinar la sección del río y al mismo tiempo se mide la velocidad del fluido con un molinete hidrométrico.
- ✓ **Calidad del recurso:** Características químicas, físicas y biológicas en relación a los requisitos bióticos de la región. Se mide conociendo los componentes químicos del agua, la turbiedad y el color, y la presencia de bacterias y microorganismos.

○ Agua subterránea

- ✓ **Cantidad de recurso:** Volumen de fluido presente en la napa freática. Su valor se conoce mediante la medición del nivel de la napa freática.
- ✓ **Calidad del recurso:** Características químicas, físicas y biológicas en relación a los requisitos bióticos de la región. Se mide conociendo los componentes químicos del agua, la turbiedad y el color, y la presencia de bacterias y microorganismos. Se mide DQO y DBO.

• **Medio biótico**

○ Vegetación

- ✓ **Vegetación nativa:** Son todos aquellos ejemplares de especies que pertenecen al ecosistema del Pastizal Pampeano y Humedales de Buenos Aires, Argentina. Se medirá en cantidad de ejemplares.
- ✓ **Cubierta vegetal:** Superficie del terreno cubierta por vegetación. Se mide en m².

○ Fauna



- ✓ **Especies nativas:** Son todos aquellos animales de especies que pertenecen al ecosistema del Pastizal Pampeano y Humedales de Buenos Aires, Argentina. Se medirá en cantidad de ejemplares.
- ✓ **Especies en peligro:** Son aquellas que forman parte de la fauna protegida por la reserva, se encuentran en peligro de extinción y se ven afectadas por la caza furtiva. Se mide en cantidad de ejemplares.
 - Lobito de río
 - Zorrino
- **Medio perceptual**
 - Paisaje
 - ✓ **Percepción del paisaje por parte de los guardaparques:** Interpretación visual del paisaje por parte de los guardaparques. El proyecto propuesto no debe afectar o hacer perder el foco de la naturaleza. Se mide mediante cuestionarios a los guardaparques.
 - ✓ **Percepción del paisaje por parte de los visitantes:** Interpretación visual del paisaje por parte de los visitantes. El proyecto propuesto no debe afectar o hacer perder el foco de la naturaleza. Se mide mediante cuestionarios a los visitantes.
- **Usos del suelo**
 - Conservación de la naturaleza
 - ✓ **Espacios protegidos:** Áreas destinadas a la protección de la flora y fauna. Se mide en cantidad de m2 destinados a la actividad.
- **SUBSISTEMA SOCIAL**
 - **Población**
 - Características culturales
 - ✓ **Interacción con la naturaleza:** Relación recíproca entre las personas y el ambiente, la cual implica, la creación de significados como el cuidado ambiental, la valoración de la naturaleza y sus recursos, y la utilización que se hace de los mismos.
 - ✓ **Interacciones sociales:** Relación entre seres humanos mediante las cuales se generan lazos y se fortalece el sentido de comunidad.
 - ✓ **Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental:** Forma de percibir el ambiente y valorarlo que despierta el interés por su cuidado y protección. Se mide conociendo el grado de participación de la sociedad (incluyendo instituciones) en organizaciones destinadas a la protección ambiental y en actividades de conservación
 - **Usos de la Reserva**
 - Recreativo
 - ✓ **Acampada:** Instalación de tiendas para pasar la noche. Se mide en cantidad de m2 destinados a la actividad.
 - ✓ **Senderismo:** Actividad de caminar por la naturaleza en senderos demarcados. Se mide en cantidad de m2 destinados a la actividad.
 - ✓ **Miradores turísticos:** Espacios destinados a la observación del paisaje, normalmente elevados. Se mide en cantidad de m2 destinados a la actividad
 - Uso residencial

- ✓ **Vivienda de guardaparques:** Espacios destinados a la vivienda permanente de guardaparques. Se mide en cantidad de m² destinados a la actividad.
- Uso de pastoreo
 - ✓ **Pastoreo de vacas, caballos y chanchos:** Traslado del ganado para que se alimenten de la vegetación. Se mide en cantidad de m² destinados a la actividad.
- **SUBSISTEMA ECONÓMICO**
 - **Economía**
 - Actividades económicas
 - ✓ **Nivel de empleo:** Proporción de la población empleada con respecto a la población en edad de trabajar. Se mide mediante la tasa de empleo.
 - ✓ **Caza y pesca furtiva:** Habitantes de zonas aledañas que invaden y atentan contra las especies de la reserva con el objetivo de alimentarse. Se mide en cantidad de pescadores y cazadores furtivos.
- **SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURA**
 - **Infraestructura y servicios**
 - Infraestructura y equipamiento
 - ✓ **Infraestructura para el abastecimiento de agua:** Toda aquella que permita el consumo de agua potable. Se mide en metros cúbicos por hora de capacidad del sistema.
 - ✓ **Infraestructura energética:** Toda aquella que permita el consumo de energía eléctrica. Se mide en kilovatios (kW) de capacidad de la instalación.
 - ✓ **Infraestructura de tratamiento de efluentes:** Toda aquella que permita tratar el agua residual para luego ser desechada. Se mide en metros cúbicos por hora de capacidad del sistema.
 - ✓ **Infraestructura de telecomunicaciones:** Toda aquella que permita la comunicación incluyendo la telefonía e internet.
 - ✓ **Infraestructura edilicia:** Toda aquella que permita el desarrollo de la vida diaria y las actividades realizadas en la reserva, cubriendo las necesidades básicas que ella conlleva. Se mide en cantidad de m².

11. Acciones impactantes e identificación de efectos.

Fase de Construcción

- **Relevamiento topográfico:**
Circulación a pie por las inmediaciones y por el predio de la reserva, utilizando estación total y mira vertical para la recolección de datos altimétricos y planimétricos.
- **Movimiento de suelos (Camino de acceso a la reserva – mejora de la Calle Argerich):**
Desmonte, limpieza, excavaciones (desmontes y cunetas), estabilización del suelo (mecánica), transporte de suelos, terraplenamientos, nivelación, construcción de banquetas y empedrado de la calle Argerich desde su intersección con la calle Sto. Tomás hasta la entrada a la reserva.



- Señalización camino:
Colocación de cartelería informativa en las inmediaciones sobre la existencia de la reserva y el camino de ingreso a la misma sobre las márgenes de la calle Argerich y sobre la RP 25 y su intersección con la calle Savio, calle por la cual se accede a la reserva.
- Movimiento de suelo (Infraestructura):
Desmante, limpieza, excavaciones (para cimentaciones), aporte de suelo, compactación, transporte de suelos y nivelación para la ejecución del centro de interpretación, oficinas, casa de guardaparques, pañol, taller y centro de rehabilitación.
- Ejecución de cimentaciones:
Replanteo, colocación de la armadura y hormigonado de bases que dan sustento a la estructura del centro de interpretación, oficinas, casa de guardaparques, pañol, taller y centro de rehabilitación.
- Ejecución de plataformas de elevación:
Hormigonado de las losas de elevación y construcción de la estructura de la plataforma.
- Montaje estructura de Steel Frame:
Armado de paneles, montaje de paneles, arriostramiento temporal, arriostramiento definitivo, montaje de cubierta, anclajes a estructura de hormigón y rigidización.
- Cerramientos e instalaciones:
Colocación de barrera de agua y viento, ejecución de revestimiento exterior, colocación de carpinterías, pasaje de instalaciones (provisión de agua, desagües, sanitarias y electricidad) y fijación de placas de yeso.
- Ejecución planta de tratamiento de aguas residuales:
Remoción de cubierta vegetal e implantación del sistema de fitorremediación.
- Montaje de puesto de seguridad:
Movimiento de suelo, ejecución de cimentaciones y montaje de sistema modular.
- Modificación superficie del sendero:
Remoción de cubierta vegetal para lograr el ancho del camino deseado, chipeado de la madera y distribución de los chips en el sendero.
- Señalización del sendero:
Colocación de cartelería informativa sobre la vegetación existente y orientación de los visitantes.

Fase de Funcionamiento

- Recepción de visitantes:



Atención al público, registro de los visitantes y servicio de guiado a través de la reserva.

- **Circulación y acceso vehicular:**
Tránsito de vehículos por el camino de acceso y estacionamiento en el área destinada para tal fin.
- **Realización de actividades para la ed. Ambiental y salud:**
Charlas de educación ambiental sobre la flora y fauna de la región, caminatas nocturnas, actividades vinculadas con la salud como Yoga, taichi y reflexología y salidas para avistaje de aves.
- **Mantenimiento de la infraestructura**
Incluye tareas tales como pintar, limpiar, arreglos y reposición de elementos deteriorados.
- **Funcionamiento de la planta de tratamiento**
Recepción de líquidos cloacales, control de emisión de gases y volcamiento del líquido tratado al suelo.
- **Rehabilitación de fauna:**
Tratamiento de animales lastimados o enfermos y reincorporación a su entorno natural.
- **Control sobre el perímetro de la reserva:**
Vigilancia sobre los límites de la reserva para evitar la caza y pesca furtiva y el pastoreo de animales ajenos.

12. Definición de área de influencia

El Área Operativa de este proyecto se ubica en la denominada Zona de Uso Especial de la Reserva Natural Municipal del Pilar. Dicha zona fue determinada en el Plan de Manejo de dicha reserva y su elección se debe a que allí se permite la instalación de infraestructura para la administración, control y vigilancia del lugar, además de la realización de actividades turístico-recreativas y la atención de visitantes.



Zonificación - Sector "Área de meseta"

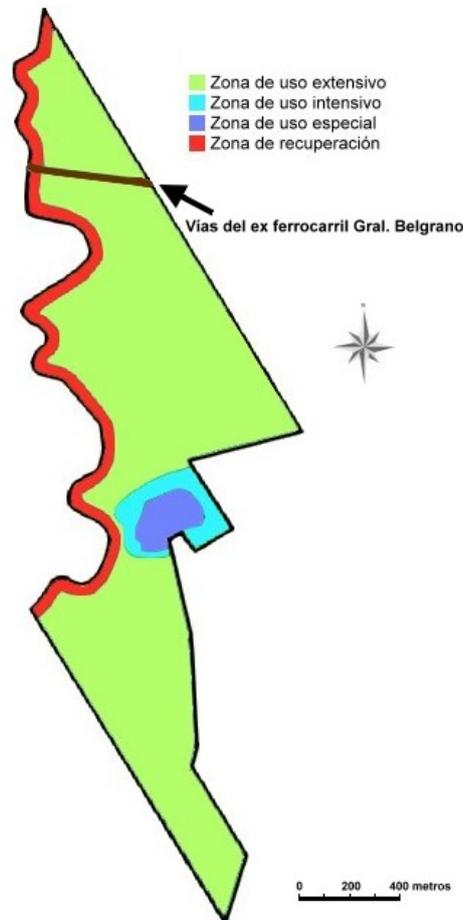


Ilustración 8: Zonificación de la Reserva Natural Municipal del Pilar. Fuente: Plan de Manejo de la Reserva Natural Municipal del Pilar

El área de influencia del proyecto será toda la superficie de la reserva, la cual podrá ver afectada su flora, fauna, uso del suelo, valoración del territorio. Además se incluye la totalidad del municipio de Pilar ya que se considera que su población será el principal usuario de la reserva, enfocándose específicamente en el centro urbano de la población de Villa Rosa.

13. Análisis de la matriz de impacto ambiental

Para realizar el análisis de impacto ambiental se utilizó la metodología propuesta por Conesa Fernández, la cual se basa en la Matriz de Leopold. Se anexa la matriz correspondiente al análisis de este proyecto.

14. Medidas de mitigación

A partir del análisis de la matriz de impacto ambiental se determina que ningún factor se vería afectado de manera severa o crítica por la realización del proyecto. Sin embargo, algunos recibirían impactos negativos moderados, siendo los valores de módulo mayor -43 y -40. Para ellos se presentan a continuación medidas de mitigación.



Durante la fase de construcción, particularmente durante las tareas de movimiento de suelo se propone regar el terreno antes de realizar tareas para disminuir la cantidad de partículas en suspensión producidas por la actividad y utilizar maquinaria eléctrica que genere menor ruido. También se propone la relocalización de las plantas nativas extraídas durante la tarea de desmonte y una plantación de especímenes nativos para sustituir aquellos removidos.

Por otro lado, durante la fase de funcionamiento, la planta de tratamiento puede generar gases que afecten al factor denominado “presencia de gases”, para mitigar este efecto se propone colocar plantas en sus alrededores que purifiquen el aire. Además, se observa que esta planta de tratamiento puede tener un impacto negativo sobre la percepción del espacio por parte de visitantes y guardaparques. Con el objetivo de mitigar este impacto se puede colocar cartelera que indique cómo funciona la planta, sus beneficios y por qué constituye un sistema sustentable, logrando de tal manera mostrar los aspectos positivos de la misma a la vez que se contribuiría al objetivo de educación ambiental.

Para mitigar el impacto que pueden causar la circulación de vehículos y el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en la percepción del paisaje por parte de los guardaparques y los visitantes se propone la plantación de ejemplares nativos en el perímetro del camino y planta de tratamiento.

El valor mínimo obtenido en la matriz es de -43, el cual es provocado por la acción “Control sobre el perímetro de la reserva” sobre el factor “Caza y pesca furtiva”. Para mitigar este efecto se propone trabajar en conjunto con la Municipalidad de Pilar para identificar cuáles son los sujetos que utilizaban la caza y pesca como medio de alimentación y por medio de programas laborales y de alimentación asegurar que tengan un suministro de alimentos estable. Asimismo, el valor obtenido sobre el factor “Pastoreo de vacas, caballos y chanchos”, provocado por la acción “Control sobre el perímetro de la reserva”, es de -40. Para mitigar el impacto sobre esta actividad, que ya no podrá realizarse en el predio de la reserva, se propone que también intervenga la Municipalidad para conocer si se ve afectado el sustento de las familias que dependen del pastoreo y si este peligrá, que el Estado accione para asegurar su bienestar.

15. Plan de gestión ambiental

Se deberá implementar durante la totalidad de la ejecución del proyecto un plan de gestión ambiental. Este incluye:

- la medición continua de las variables de los factores del medio para asegurar que se mantengan en valores aceptables.
- la aplicación de un programa de seguridad e higiene que asegure la protección de las personas y objetos involucrados en la construcción.
- la realización de un programa de tareas en el cual se establezca la duración de cada actividad y la posterior adecuación a dicho plan, lo que deberá ser monitoreado para verificar su cumplimiento
- el seguimiento de un plan de contingencia que asegure que se llevarán a cabo los procedimientos adecuados en caso de accidentes



16. Conclusiones

Como conclusión final, se puede apreciar que los impactos producidos por las obras y su posterior funcionamiento no serán severos, sino que el efecto será positivo ya que la matriz de impacto ambiental arroja valores como máximo moderados. El valor global de impacto producido por el proyecto es de 6.8 durante la fase de construcción y de 18.7 durante la fase de funcionamiento. El factor que se ve afectado de manera más positiva es el de “Infraestructura edilicia”, el cual obtuvo un valor de 51 puntos debido a la acción de “Montaje de estructura de Steel Frame”, lo cual concuerda con uno de los objetivos específicos del proyecto: “desarrollar la infraestructura del predio para mejorar la experiencia educativa y el disfrute de la población en general”. Es importante notar que ya desde el momento de la elección de las tipologías constructivas fueron tenidos en cuenta los posibles efectos lo que llevó a la selección de métodos que tuvieran el menor impacto negativo posible. Dicha selección se llevó a cabo mediante un análisis de las alternativas y también tomando en cuenta la opinión de las personas que trabajan en la ONG que administra la reserva. Consideramos que este trabajo de seleccionar métodos constructivos ya previendo cuáles podrían llegar a ser sus impactos contribuyó a que el EsIA concluya con valores positivos.

Por lo tanto, se estima que el proyecto será viable y se adecuará a todo lo que el grupo considera de importancia para mantener el cuidado del ambiente.

Finalmente, resaltamos lo interesante que resultó realizar este estudio ya que permitió tener una nueva perspectiva del proyecto y determinar si es viable o no. Su ejecución requirió que desarrollemos una nueva herramienta que luego podrá ser aplicada al análisis de otros proyectos. Además, queda en nosotros presente la importancia de tener siempre en cuenta el impacto que nuestra disciplina puede provocar en el ambiente, para poder preverlo, evitarlo o mitigarlo.

17. Bibliografía

- Vicente Conesa Fdez., Vítora (1993), *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* - Ediciones Mundi - Prensa - 3ra Ed.
- Chebez, Juan Carlos et al. (s.f.). Plan de Manejo de la Reserva Natural Municipal del Pilar. Argentina: Fundación de Historia Natural.
- DPE - INDEC Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 1991, 2001 y 2010.
- Pilar (s.f.). Mapa interactivo de Pilar. Recuperado de: <http://www.pilar.gov.ar/inicio/mapainteractivo>



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS

FACTORES DEL MEDIO				ACCIONES DE LA ACTIVIDAD																		
				Fase de Construcción									Fase de Funcionamiento									
				Relevamiento topográfico	Movimiento de suelos (Camino)	Señalización camino	Movimiento de suelo (Infraestructura)	Ejecución de cimentaciones	Ejecución de plataformas de elevación	Montaje estructura de Steel Frame	Cerramientos e instalaciones	Ejecución planta de tratamiento de aguas residuales	Montaje de puesto de seguridad	Modificación superficie del sendero	Señalización del sendero	Recepción de visitantes	Circulación y acceso vehicular	Realización de actividades para la ed. ambiental y salud	Mantenimiento de la infraestructura	Funcionamiento de la planta de tratamiento	Rehabilitación de fauna	Control sobre el perímetro de la reserva
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión	-	-		-			-							-					
			Presencia de gases	-	-		-	-	-							-		-				
			Nivel de decibeles apto para animales		-		-			-	-		-			-		-				
			Confort sonoro para humanos							-	-							-				
		Suelo	Contaminación del suelo													-			-			
			Permeabilidad		-		-						-									
	Agua subterránea	Cantidad del recurso																	-			
		Calidad del recurso																	-			
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa	-	-		-					-	-								+	
			Cubierta vegetal	-	-		-					-	-	-							+	
		Fauna	Especies nativas		-							+								+	+	
			Especies en peligro									+								+	+	
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques			+			-	+			+			-			-			
Percepción del paisaje por parte de los visitantes					+			-	+			+			-	+	+	-				
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos									+									+		
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza			+							+	+	+		+		+			
			Interacciones sociales												+		+					
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental			+											+		+			
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada								+				+		+		+			
			Senderismo										+	+	+		+					
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques									+							+			
			Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos																		-
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud														+							
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva																	-		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua								+						+					
			Infraestructura energética									+						+				
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales										+						+			
			Infraestructura en vías de comunicación		+	+																
			Infraestructura edilicia				+	+	+	+	+								+			



ACCIÓN: Relevamiento topográfico

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS													
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA		
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
Subsistema fisico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-16	
			Presencia de gases	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-16
			Nivel de decibeles apto para animales														0
		Suelo	Confort sonoro para humanos														0
			Contaminación del suelo														0
			Permeabilidad														0
	Agua subterránea	Cantidad del recurso														0	
		Calidad del recurso														0	
	Medio biotico	Vegetación	Vegetación nativa	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-16	
			Cubierta vegetal	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-16	
		Fauna	Especies nativas														0
	Especies en peligro															0	
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques													0	
	Percepción del paisaje por parte de los visitantes															0	
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos													0		
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza													0	
			Interacciones sociales													0	
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental													0	
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada													0	
			Senderismo													0	
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques													0	
			Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos													0
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud													0			
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva												0		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua													0	
			Infraestructura energética													0	
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales													0	
			Infraestructura en vías de comunicación													0	
			Infraestructura edilicia														0
SUMAORIA															-64		



ACCIÓN: Movimiento de suelos (Camino)

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS												
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Subsistema fisico natural	Medio inerte	Aire	Particulas en suspension	-	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-35	
			Presencia de gases	-	2	1	4	1	1	1	1	2	1	-20		
			Nivel de decibeles apto para animales	-	4	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-31	
		Confort sonoro para humanos												0		
		Suelo	Contaminacion del suelo													0
			Permeabilidad	-	2	4	2	4	2	1	1	4	4	2	-34	
	Agua subterranea	Cantidad del recurso													0	
		Calidad del recurso													0	
	Medio biotico	Vegetacion	Vegetacion nativa	-	1	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-30	
			Cubierta vegetal	-	4	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-39	
		Fauna	Especies nativas	-	1	1	2	4	4	1	1	1	1	4	-23	
	Medio perceptual	Paisaje	Especies en peligro												0	
			Percepcion del paisaje por parte de los guardaparques												0	
	Usos del suelo	Conservacion de la naturaleza	Percepcion del paisaje por parte de los visitantes												0	
Espacios protegidos														0		
Subsistema social	Poblacion	Caracteristicas culturales	Interaccion con la naturaleza												0	
			Interacciones sociales												0	
			Nivel de participacion social en actividades de conservacion ambiental												0	
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada												0	
			Senderismo												0	
			Vivienda de guardaparques												0	
Usos de la Reserva	Uso residencial	Uso de pastoreo												0		
		Uso saludable												0		
Subsistema economico	Economia	Actividades economicas	Caza y pesca furtiva												0	
			Abastecimiento de agua												0	
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Infraestructura energetica												0	
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales												0	
			Infraestructura en vias de comunicacion	+	4	2	2	4	4	2	1	4	4	4	41	
			Infraestructura edilicia												0	
													SUMAORIA	-171		



ACCIÓN: Señalización camino

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS														
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA			
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I			
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión													0		
			Presencia de gases														0	
			Nivel de decibeles apto para animales														0	
			Confort sonoro para humanos														0	
		Suelo	Contaminación del suelo														0	
			Permeabilidad														0	
	Agua subterránea	Cantidad del recurso														0		
		Calidad del recurso														0		
		Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa													0	
	Cubierta vegetal															0		
	Fauna		Especies nativas														0	
		Especies en peligro														0		
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques	+	1	1	1	4	4	1	1	4	4	1			25	
Percepción del paisaje por parte de los visitantes			+	4	1	1	4	4	1	1	4	4	1				34	
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos														0		
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza	+	4	1	1	4	4	2	1	1	4	1		32		
			Interacciones sociales														0	
		Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental	+	2	1	1	4	4	2	1	1	4	1				26	
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada														0	
			Senderismo														0	
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques														0	
		Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos														0	
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud														0			
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva												0			
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua													0		
			Infraestructura energética														0	
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales														0	
			Infraestructura en vías de comunicación	+	2	1	1	4	4	1	1	4	4	1				28
			Infraestructura edilicia															0
SUMAORIA														145				



ACCIÓN: Movimiento de suelo (Infraestructura)

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS											IMPORTANCIA
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión	-	4	4	4	1	1	1	1	4	2	1	-35
			Presencia de gases	-	2	1	4	1	1	1	1	2	1	-20	
			Nivel de decibeles apto para animales	-	4	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-31
		Confort sonoro para humanos												0	
		Suelo	Contaminación del suelo												0
			Permeabilidad												0
	Agua subterránea		Cantidad del recurso											0	
			Calidad del recurso											0	
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa	-	2	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-33
			Cubierta vegetal	-	4	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-39
		Fauna	Especies nativas												0
			Especies en peligro												0
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques												0
			Percepción del paisaje por parte de los visitantes												0
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos												0	
														0	
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza												0
			Interacciones sociales												0
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental												0
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada												0
			Senderismo												0
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques											0	
		Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos											0	
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud												0		
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva											0	
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua												0
			Infraestructura energética												0
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales												0
			Infraestructura en vías de comunicación												0
			Infraestructura edilicia	+	4	1	2	2	2	1	1	1	4	2	29
SUMAORIA											-129				



ACCIÓN: Ejecución de cimentaciones

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS												
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión													0
			Presencia de gases	-	2	1	4	1	1	1	1	1	2	1	-20	
			Nivel de decibeles apto para animales												0	
			Confort sonoro para humanos												0	
		Suelo	Contaminación del suelo												0	
			Permeabilidad	-	4	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-40	
	Agua subterránea	Cantidad del recurso												0		
		Calidad del recurso												0		
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa											0		
			Cubierta vegetal											0		
		Fauna	Especies nativas											0		
			Especies en peligro											0		
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques											0		
			Percepción del paisaje por parte de los visitantes											0		
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos											0			
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza											0		
			Interacciones sociales											0		
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental											0		
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada											0		
			Senderismo											0		
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques										0			
		Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos										0			
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud										0					
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva										0			
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua											0		
			Infraestructura energética											0		
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales											0		
			Infraestructura en vías de comunicación											0		
			Infraestructura edilicia	+	4	1	2	4	4	1	1	4	4	4	38	
														SUMAORIA	-22	



ACCIÓN: Ejecución de plataformas de elevación

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS											
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I				
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión												0
			Presencia de gases	-	2	2	4	1	1	1	1	1	2	1	-22
			Nivel de decibeles apto para animales												0
		Confort sonoro para humanos												0	
		Suelo	Contaminación del suelo												0
			Permeabilidad												0
	Agua subterránea		Cantidad del recurso												0
		Calidad del recurso												0	
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa											0	
			Cubierta vegetal											0	
		Fauna	Especies nativas											0	
			Especies en peligro											0	
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques	-	2	2	2	2	4	1	1	1	2	2	-25
			Percepción del paisaje por parte de los visitantes	-	1	2	2	2	4	1	1	1	2	2	-22
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos											0		
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza											0	
			Interacciones sociales											0	
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental											0	
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada											0	
			Senderismo											0	
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques										0		
		Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos										0		
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud										0				
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva										0		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua											0	
			Infraestructura energética											0	
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales											0	
			Infraestructura en vías de comunicación											0	
			Infraestructura edilicia	+	4	2	2	4	4	1	1	4	4	4	40
SUMAORIA											-29				



ACCIÓN: Montaje estructura de Steel Frame

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS											
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
			Presencia de gases												0
			Nivel de decibeles apto para animales	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
			Confort sonoro para humanos	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21
	Medio biótico	Suelo	Contaminación del suelo												0
			Permeabilidad												0
		Agua subterránea	Cantidad del recurso												0
			Calidad del recurso												0
		Vegetación	Vegetación nativa												0
			Cubierta vegetal												0
	Fauna	Especies nativas												0	
		Especies en peligro												0	
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques	+	4	2	2	4	2	1	4	4	4	2	39
			Percepción del paisaje por parte de los visitantes	+	4	2	2	4	2	1	4	4	4	2	39
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos												0	
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza											0	
			Interacciones sociales											0	
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental											0	
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada											0	
			Senderismo											0	
			Vivienda de guardaparques											0	
Usos de la Reserva	Uso residencial	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos											0		
	Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud											0		
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva										0		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua											0	
			Infraestructura energética											0	
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales											0	
			Infraestructura en vías de comunicación											0	
			Infraestructura edilicia	+	8	2	2	4	2	1	4	4	4	2	51
SUMAORIA											66				



ACCIÓN: Cerramientos e instalaciones

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS													
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA		
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión													0	
			Presencia de gases														0
			Nivel de decibeles apto para animales	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1			-21
		Confort sonoro para humanos	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1			-21	
		Suelo	Contaminación del suelo														0
			Permeabilidad														0
	Agua subterránea		Cantidad del recurso													0	
		Calidad del recurso														0	
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa													0	
			Cubierta vegetal													0	
		Fauna	Especies nativas													0	
			Especies en peligro													0	
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques													0	
			Percepción del paisaje por parte de los visitantes													0	
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos													0		
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza												0		
			Interacciones sociales												0		
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental												0		
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada	+	4	1	4	4	2	2	1	1	4	2	34		
			Senderismo												0		
			Uso residencial	+	4	1	4	4	2	2	1	4	4	2	37		
	Uso de pastoreo	Vivienda de guardaparques												0			
		Pastoreo de vacas, caballos y chanchos												0			
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Actividades vinculadas a la salud											0			
			Caza y pesca furtiva												0		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua	+											32		
			Infraestructura energética	+	2	2	2	4	4	1	1	4	4	2	32		
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales													0	
			Infraestructura en vías de comunicación													0	
			Infraestructura edilicia	+	4	2	2	4	4	1	1	4	4	2	38		
SUMAORIA														131			



ACCIÓN: Ejecución planta de tratamiento de aguas residuales

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS													
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA		
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión													0	
			Presencia de gases														0
			Nivel de decibeles apto para animales														0
			Confort sonoro para humanos														0
		Suelo	Contaminación del suelo														0
			Permeabilidad														0
	Agua subterránea	Cantidad del recurso														0	
		Calidad del recurso														0	
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa													0	
			Cubierta vegetal	-	2	2	4	4	4	1	1	4	1	4		-33	
		Fauna	Especies nativas													0	
	Medio perceptual	Paisaje	Especies en peligro													0	
			Percepción del paisaje por parte de los guardaparques														0
	Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Percepción del paisaje por parte de los visitantes													0	
Espacios protegidos																0	
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza												0		
			Interacciones sociales													0	
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental													0	
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada													0	
			Senderismo													0	
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques													0	
		Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos													0	
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud														0		
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva												0		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua													0	
			Infraestructura energética														0
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales	+	2	2	2	4	2	1	1	4	4	2		30	
			Infraestructura en vías de comunicación														0
			Infraestructura edilicia														0
SUMAORIA															-3		



ACCIÓN: Montaje de puesto de seguridad

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS														
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA			
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I			
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-19		
			Presencia de gases														0	
			Nivel de decibeles apto para animales	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1			-21	
		Confort sonoro para humanos															0	
		Suelo	Contaminación del suelo															0
			Permeabilidad															0
	Agua subterránea		Cantidad del recurso														0	
			Calidad del recurso														0	
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa	-	1	1	4	4	2	1	1	4	4	4			-29	
			Cubierta vegetal	-	1	1	4	4	2	1	1	4	4	4			-29	
		Fauna	Especies nativas	+	4	4	1	4	2	2	4	4	4	2			43	
			Especies en peligro	+	4	4	1	4	2	2	4	4	4	2			43	
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques														0	
			Percepción del paisaje por parte de los visitantes														0	
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos	+	4	4	1	4	2	1	1	4	4	2			39		
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza													0		
			Interacciones sociales														0	
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental														0	
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada														0	
			Senderismo														0	
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques														0	
		Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos														0	
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud														0			
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva	-	2	4	1	4	2	2	4	4	4	2		-37		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua														0	
			Infraestructura energética														0	
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales														0	
			Infraestructura en vías de comunicación														0	
			Infraestructura edilicia														0	
SUMAORIA											-10							



ACCIÓN: Modificación superficie del sendero

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS													
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA		
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión													0	
			Presencia de gases														0
			Nivel de decibeles apto para animales														0
		Confort sonoro para humanos														0	
		Suelo	Contaminación del suelo														0
	Permeabilidad		-	1	4	2	4	2	1	1	4	4	4			-33	
	Agua subterránea	Cantidad del recurso														0	
		Calidad del recurso														0	
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa	-	1	4	4	4	2	1	1	4	4	4		-35	
			Cubierta vegetal	-	2	4	4	4	2	1	1	4	4	4		-38	
		Fauna	Especies nativas														0
	Especies en peligro															0	
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques	+	4	4	4	4	2	2	1	4	4	2		43	
Percepción del paisaje por parte de los visitantes			+	4	4	4	4	2	2	1	4	4	2			43	
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos													0		
Subsistema social	Poblacion	Características culturales	Interacción con la naturaleza	+	2	4	4	4	2	2	1	1	4	2	34		
			Interacciones sociales													0	
		Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental													0		
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada												0		
		Senderismo	Senderismo	+	4	4	4	4	2	2	1	4	4	2	43		
			Vivienda de guardaparques													0	
Subsistema económico	Economía	Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos												0		
		Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud												0		
		Actividades económicas	Caza y pesca furtiva												0		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua												0		
			Infraestructura energética													0	
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales													0	
			Infraestructura en vías de comunicación													0	
			Infraestructura edilicia													0	
SUMAORIA														57			



ACCIÓN: Señalización del sendero

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS													
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA		
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión													0	
			Presencia de gases														0
			Nivel de decibeles apto para animales														0
			Confort sonoro para humanos														0
		Suelo	Contaminación del suelo														0
			Permeabilidad														0
	Agua subterránea	Cantidad del recurso														0	
		Calidad del recurso														0	
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa													0	
			Cubierta vegetal														0
		Fauna	Especies nativas														0
			Especies en peligro														0
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques													0	
			Percepción del paisaje por parte de los visitantes														0
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos													0		
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza	+	4	2	4	4	2	2	1	4	4	1	38		
			Interacciones sociales													0	
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental													0	
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada													0	
			Senderismo	+	4	2	4	4	2	1	1	4	4	1	37		
			Vivienda de guardaparques													0	
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos												0		
			Actividades vinculadas a la salud													0	
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Caza y pesca furtiva												0		
			Abastecimiento de agua													0	
			Infraestructura energética													0	
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales													0	
			Infraestructura en vías de comunicación													0	
			Infraestructura edilicia											0			
SUMAORIA														75			



ACCIÓN: Recepción de visitantes

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS													
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA		
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión													0	
			Presencia de gases														0
			Nivel de decibeles apto para animales														0
			Confort sonoro para humanos														0
		Suelo	Contaminación del suelo														0
			Permeabilidad														0
	Agua subterránea	Cantidad del recurso														0	
		Calidad del recurso														0	
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa													0	
			Cubierta vegetal													0	
		Fauna	Especies nativas													0	
			Especies en peligro													0	
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques													0	
			Percepción del paisaje por parte de los visitantes													0	
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos													0		
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza	+	4	2	2	4	4	2	1	4	4	4	41		
			Interacciones sociales	+	4	2	2	4	4	2	4	1	4	4	41		
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental												0		
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada	+	4	2	2	4	4	1	1	1	4	4	37		
			Senderismo	+	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	42		
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques												0		
Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos												0				
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud												0				
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva												0		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua												0		
			Infraestructura energética												0		
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales												0		
			Infraestructura en vías de comunicación												0		
			Infraestructura edilicia												0		
SUMAORIA															161		



ACCIÓN: Circulación y acceso vehicular

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS										
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD
±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I			
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión											0
			Presencia de gases	-	2	2	1	1	1	1	4	1	1	-21
			Nivel de decibeles apto para animales	-	2	2	1	1	1	1	4	1	1	-21
		Confort sonoro para humanos											0	
		Suelo	Contaminación del suelo	-	1	1	1	4	4	1	4	1	4	-25
			Permeabilidad											0
	Agua subterránea												0	
	Medio biótico	Vegetación	Cantidad del recurso										0	
			Calidad del recurso										0	
		Fauna	Vegetación nativa										0	
			Cubierta vegetal										0	
	Medio perceptual	Paisaje	Especies nativas										0	
			Especies en peligro										0	
		Conservación de la naturaleza	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques	-	1	4	1	2	2	1	1	4	4	1
Percepción del paisaje por parte de los visitantes			-	1	4	1	2	2	1	1	4	4	1	-27
Usos del suelo	Espacios protegidos											0		
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza										0	
			Interacciones sociales										0	
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental										0	
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada										0	
			Senderismo										0	
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques										0	
			Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos										0
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud										0			
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva									0		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua										0	
			Infraestructura energética										0	
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales										0	
			Infraestructura en vías de comunicación										0	
			Infraestructura edilicia										0	
SUMAORIA											-121			



ACCIÓN: Realización de actividades para la ed. ambiental y salud

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS													
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA		
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión													0	
			Presencia de gases														0
			Nivel de decibeles apto para animales														0
			Confort sonoro para humanos														0
		Suelo	Contaminación del suelo													0	
	Agua subterránea	Permeabilidad														0	
		Cantidad del recurso														0	
		Calidad del recurso														0	
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa													0	
			Cubierta vegetal													0	
		Fauna	Especies nativas													0	
	Especies en peligro														0		
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques													0	
Percepción del paisaje por parte de los visitantes			+	2	2	1	4	2	2	4	4	1	2		30		
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos													0		
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza	+	4	4	2	4	2	2	4	4	4	4	46		
			Interacciones sociales	+	4	2	2	4	2	2	4	4	4	4	42		
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental	+	4	2	1	4	2	2	4	4	4	4	41		
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada	+	2	2	2	4	2	1	1	4	1	4	29		
			Senderismo	+	4	2	2	4	2	1	1	4	1	4	35		
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques												0		
		Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos												0		
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud	+	2	2	1	4	2	1	1	4	2	4	29				
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva											0			
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua												0		
			Infraestructura energética												0		
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales												0		
			Infraestructura en vías de comunicación												0		
			Infraestructura edilicia												0		
SUMAORIA														252			



ACCIÓN: Mantenimiento de la infraestructura

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS												
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	
			Presencia de gases	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	
			Nivel de decibeles apto para animales	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	
			Confort sonoro para humanos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	
	Medio inerte	Suelo	Contaminación del suelo												0	
			Permeabilidad												0	
		Agua subterránea	Cantidad del recurso												0	
			Calidad del recurso												0	
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa												0	
			Cubierta vegetal												0	
		Fauna	Especies nativas												0	
			Especies en peligro												0	
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques												0	
			Percepción del paisaje por parte de los visitantes	+	4	1	2	2	2	1	1	4	2	2	30	
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos												0		
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza											0		
			Interacciones sociales											0		
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental											0		
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada											0		
			Senderismo											0		
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques											0		
			Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos											0	
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud												0			
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva											0		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua	+											25	
			Infraestructura energética	+	1	1	2	4	2	1	4	4	1	2	27	
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales													0
			Infraestructura en vías de comunicación													0
			Infraestructura edilicia	+	2	2	2	4	2	1	4	4	1	2	30	
SUMAORIA											36					



ACCIÓN: Funcionamiento de la planta de tratamiento

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS												
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión													0
			Presencia de gases	-	1	2	2	4	2	1	1	4	4	2	-27	
			Nivel de decibeles apto para animales												0	
		Confort sonoro para humanos												0		
		Suelo	Contaminación del suelo	-	2	1	1	4	2	1	4	4	4	4	-32	
			Permeabilidad												0	
	Agua subterránea													0		
	Medio biótico	Vegetación	Cantidad del recurso	-	2	2	1	4	2	1	4	4	4	4	-34	
			Calidad del recurso												0	
			Vegetación nativa												0	
		Fauna	Cubierta vegetal												0	
			Especies nativas												0	
			Especies en peligro												0	
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-29	
Percepción del paisaje por parte de los visitantes			-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-29		
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos											0			
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza											0		
			Interacciones sociales											0		
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental	+	2	1	2	4	2	2	1	4	2	2	27	
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada	+	2	1	4	4	2	1	1	1	4	2	27	
			Senderismo											0		
			Uso residencial	Vivienda de guardaparques	+	4	1	4	4	2	1	1	1	4	2	33
Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos											0				
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud											0				
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva										0			
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua											0		
			Infraestructura energética											0		
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales	+	4	1	4	4	2	1	1	4	4	2	36	
			Infraestructura en vías de comunicación												0	
			Infraestructura edilicia												0	
SUMAORIA														-28		



ACCIÓN: Rehabilitación de fauna

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS													
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA		
				±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión													0	
			Presencia de gases														0
			Nivel de decibeles apto para animales														0
			Confort sonoro para humanos														0
		Suelo	Contaminación del suelo														0
	Agua subterránea	Permeabilidad															0
		Cantidad del recurso															0
		Calidad del recurso															0
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa														0
			Cubierta vegetal														
		Fauna	Especies nativas	+	4	2	1	4	2	2	4	4	2	2			
	Especies en peligro		+	4	2	1	4	2	2	4	4	2	2				37
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques														0
Percepción del paisaje por parte de los visitantes																	0
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos														0	
Subsistema social	Poblacion	Características culturales	Interacción con la naturaleza	+	2	2	1	4	2	1	1	1	2	2		24	
			Interacciones sociales														0
		Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental														0	
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada														0
			Senderismo														0
		Uso residencial	Vivienda de guardaparques														0
		Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos														0
Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud														0		
Subsistema económico	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva												0		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua													0	
			Infraestructura energética														0
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales														0
			Infraestructura en vías de comunicación														0
			Infraestructura edilicia														0
SUMAORIA														98			



ACCIÓN: Control sobre el perímetro de la reserva

FACTORES DEL MEDIO				SÍMBOLOS											IMPORTANCIA		
				NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD			
±	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I						
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Partículas en suspensión												0		
			Presencia de gases													0	
			Nivel de decibeles apto para animales														0
			Confort sonoro para humanos														0
		Suelo	Contaminación del suelo														0
			Permeabilidad														0
	Agua subterránea	Cantidad del recurso														0	
		Calidad del recurso														0	
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación nativa	+	2	2	2	4	2	1	1	4	4	2		30	
			Cubierta vegetal	+	2	2	2	4	2	1	1	4	4	2			30
		Fauna	Especies nativas	+	1	2	2	4	2	1	1	4	4	2			27
			Especies en peligro	+	1	2	2	4	2	1	1	4	4	2			27
	Medio perceptual	Paisaje	Percepción del paisaje por parte de los guardaparques													0	
			Percepción del paisaje por parte de los visitantes														0
Usos del suelo	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos	+	4	4	2	4	2	1	1	4	4	2		40		
Subsistema social	Población	Características culturales	Interacción con la naturaleza												0		
			Interacciones sociales													0	
			Nivel de participación social en actividades de conservación ambiental														0
	Usos de la Reserva	Recreativo	Acampada													0	
			Senderismo													0	
			Vivienda de guardaparques													0	
Usos de la Reserva	Uso residencial	Vivienda de guardaparques													0		
	Uso de pastoreo	Pastoreo de vacas, caballos y chanchos	-	4	2	4	4	2	1	1	4	4	4		-40		
Usos de la Reserva	Uso saludable	Actividades vinculadas a la salud													0		
	Economía	Actividades económicas	Caza y pesca furtiva	-	4	2	4	4	2	1	4	4	4	4	-43		
Subsistema infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura / equipamiento	Abastecimiento de agua												0		
			Infraestructura energética													0	
			Infraestructura de tratamiento de aguas residuales													0	
			Infraestructura en vías de comunicación													0	
			Infraestructura edilicia													0	
SUMAORIA											71						



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Documentación técnica – Instalaciones Eléctricas

Contenido

1. Memoria descriptiva	252
2. Planillas de cargas	255
3. Planos generales de proyecto	260

Documentación técnica – Instalaciones Eléctricas

1. Memoria descriptiva

La distribución de energía en los distintos sectores funcionales de la reserva comienza en el medidor, el cual se encontrará ubicado en la misma posición que en la actualidad. Estará conectado a un tablero general que contará con las termomagnéticas necesarias para alimentar los distintos tableros seccionales a través de cables subterráneos.

1. Tablero General (T.G.):

- Tablero Seccional Planta de Campamento
- Tablero Seccional Centro de Rehabilitación de Fauna
- Tablero Seccional Oficina Administrativa
- Tablero Seccional Tráiler
- Tablero Seccional Bomba de Agua

Las instalaciones fueron diseñadas utilizando los lineamientos exigidos por la Asociación Electrotécnica Argentina en la “Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles” AEA 90364.

En todos los tableros, los circuitos interiores y exteriores mencionados a continuación se encontrarán sectorizados utilizando interruptores diferenciales diferentes. La iluminación exterior se encuentra distribuida de manera tal que ilumine lo mínimo indispensable de la edificación, disminuyendo las alteraciones al medio que lo rodea. En cambio, la interior, busca evitar zonas de sombra dentro de los ambientes. En estos últimos, se contempla un treinta por ciento de iluminación de emergencia, por circuito. Cada tablero seccional cuenta con una jabalina de puesta a tierra para la protección a tierra, de los circuitos que alimenta.

A continuación, se enlistan los distintos tableros seccionales con sus respectivos circuitos:

2. Tablero Seccional de Oficina Administrativa (T.S.O.A.):

Este tablero se encuentra ubicado en la oficina administrativa. Este, alimenta a su vez la oficina de informes y la biblioteca. Y los tableros seccionales de la casa de guardaparques, el de los baños y el del centro de interpretación. Cuenta con los siguientes circuitos:

Documentación técnica – Instalaciones Eléctricas

- Iluminación Interior
- Iluminación Exterior Perimetral
- Iluminación Exterior Pérgola
- Tomas Uso General Informes/Biblioteca
- Tomas Uso General Administración/Reuniones
- Toma AA Informes
- Tomas AA Administración/Reuniones
- Tomas Uso Especial
- Alimentación Tablero Seccional Casa De Guardaparques
- Alimentación Tablero Seccional Centro de Interpretación
- Alimentación Tablero Seccional Baños

3. Tablero Seccional de Casa de Guardaparques (T.S.C.G.):

El tablero se encuentra ubicado en la casa de guardaparques. Este alimenta a su vez el pañol de herramientas. Cuenta con los siguientes circuitos:

- Iluminación Interior Casa
- Iluminación Interior Taller
- Iluminación Exterior Perimetral
- Tomas Uso General Dormitorios
- Tomas Uso General Baño/Cocina/Living-comedor
- Tomas Uso General Taller
- Tomas AA Dormitorios
- Toma AA Living-comedor
- Toma Termotanque Eléctrico
- Toma Uso Especial Living-comedor
- Toma Uso Especial Cocina Eléctrica
- Toma Uso Especial Taller

Documentación técnica – Instalaciones Eléctricas

4. Tablero Seccional Centro de Interpretación (T.S.C.I.):

- Iluminación Interior 1
- Iluminación Interior 2
- Iluminación Exterior Perimetral
- Tomas Uso General
- Tomas AA
- Tomas Uso Especial
- Alimentación Ascensor

5. Tablero Seccional Baños (T.S.B.):

- Iluminación Interior
- Iluminación Exterior Perimetral
- Tomas Uso General
- Toma Termotanque Eléctrico
- Toma Uso Especial

6. Tablero Seccional Tráiler (T.S.T.):

- Iluminación Interior
- Iluminación Exterior Perimetral
- Tomas Uso General
- Tomas AA
- Toma Termotanque Eléctrico
- Toma Uso Especial

7. Tablero Seccional Bomba de Agua (T.S.B.A)

- Bomba elevadora

Documentación técnica – Instalaciones Eléctricas

8. Tablero Seccional Centro de Rehabilitación de Fauna (T.S.C.R.F.):

- Iluminación Interior
- Iluminación Exterior Perimetral
- Tomas Uso General 1
- Tomas Uso General 2
- Tomas AA
- Toma Termotanque Eléctrico
- Toma Uso Especial

9. Tablero Seccional Planta de Campamento (T.S.P.C.):

- Iluminación Interior Cocina-Comedor
- Iluminación Interior Vestuarios
- Iluminación Interior Baño/Pasillo/Sala de Maquinas
- Iluminación Exterior Perimetral
- Tomas Uso General Comedor
- Tomas Uso General Cocina/Vestuarios/Sala de Maquinas
- Tomas AA Comedor
- Tomas Termotanques Eléctricos
- Toma Uso Especial Sala de Maquinas
- Toma Uso Especial Cocina Eléctrica

2. Planillas de cargas

Para el dimensionamiento de los conductores y sus canalizaciones, es necesario utilizar las siguientes planillas. Las cuales, a modo de resumen, indican las cargas de cada circuito en los distintos tableros.

Documentación técnica – Instalaciones Eléctricas

- Medidor

Medidor			
Denominación	Cargas (VA)	Circuito	Alimentación
Tablero General	24621	C1	Trifásica
Cargas Totales (VA)	24621		
Factor de Simultaneidad	1		
Cargas Reales (VA)	24621		

- Tablero General (T.G.):

Tablero General			
Denominación	Cargas (VA)	Circuito	Alimentación
Tablero Seccional Planta de Campamento	13880	C1	Trifásica
Tablero Seccional Centro de Rehabilitación de Fauna	5248	C2	Trifásica
Tablero Seccional Oficina Administrativa	13947	C3	Trifásica
Tablero Seccional Tráiler	3980	C4	Trifásica
Tablero Seccional Bomba de Agua	3980	C5	Trifásica
Cargas Totales (VA)	41035		
Factor de Simultaneidad	0.6		
Cargas Reales (VA)	24621		

- Tablero Seccional de Oficina Administrativa (T.S.O.A.):

Tablero Seccional Oficina Administrativa				
Denominación	Bocas	Cargas (VA)	Circuito	Alimentación
Iluminación Interior	9	900	C1	Monofásica
Iluminación Exterior Perimetral	4	400	C2	Monofásica
Iluminación Exterior Pérgola	9	900	C3	Monofásica
Tomas Uso General Informes/Biblioteca	7	2200	C4	Monofásica
Tomas Uso General Administración/Reuniones	8	2200	C5	Monofásica
Toma AA Informes	1	1160	C6	Monofásica
Tomas AA Administración/Reuniones	2	1920	C7	Monofásica
Tomas Uso Especial	2	3300	C8	Monofásica
Alimentación Tablero Seccional Casa De Guardaparques	1	11088	C9	Trifásica
Alimentación Tablero Seccional Centro de Interpretación	1	7720	C10	Trifásica
Alimentación Tablero Seccional Baños	1	3080	C11	Trifásica
Cargas Totales (VA)		34868		
Factor de Simultaneidad		0.4		
Cargas Reales (VA)		13947		

Documentación técnica – Instalaciones Eléctricas

- Tablero Seccional de Casa de Guardaparques (T.S.C.G.):

Tablero Seccional Casa De Guardaparques				
Denominación	Bocas	Cargas (VA)	Circuito	Alimentación
Iluminación Interior Casa	11	1100	C1	Monofásica
Iluminación Interior Taller	6	600	C2	Monofásica
Iluminación Exterior Perimetral	9	900	C3	Monofásica
Tomas Uso General Dormitorios	8	2200	C4	Monofásica
Tomas Uso General Baño/Cocina/Living-comedor	9	2200	C5	Monofásica
Tomas Uso General Taller	9	2200	C6	Monofásica
Tomas AA Dormitorios	2	2320	C7	Monofásica
Toma AA Living-comedor	1	2100	C8	Monofásica
Toma Termotanque Eléctrico	1	1500	C9	Monofásica
Toma Uso Especial Living-comedor	1	3300	C10	Monofásica
Toma Uso Especial Cocina Eléctrica	1	6000	C11	Monofásica
Toma Uso Especial Taller	3	3300	C12	Monofásica
Cargas Totales (VA)		27720		
Factor de Simultaneidad		0.4		
Cargas Reales (VA)		11088		

- Tablero Seccional Centro de Interpretación (T.S.C.I.):

Tablero Seccional Centro De Interpretación				
Denominación	Bocas	Cargas (VA)	Circuito	Alimentación
Iluminación Interior 1	7	700	C1	Monofásica
Iluminación Interior 2	9	900	C2	Monofásica
Iluminación Exterior Perimetral	9	900	C3	Monofásica
Tomas Uso General	12	2200	C4	Monofásica
Tomas AA	2	10400	C5	Trifásica
Tomas Uso Especial	1	3300	C6	Monofásica
Alimentación Ascensor	1	1600	C7	Trifásica
Cargas Totales (VA)		19300		
Factor de Simultaneidad		0.4		
Cargas Reales (VA)		7720		

Documentación técnica – Instalaciones Eléctricas

- Tablero Seccional Baños (T.S.B.):

Tablero Seccional Baños				
Denominación	Bocas	Cargas (VA)	Circuito	Alimentación
Iluminación Interior	4	400	C1	Monofásica
Iluminación Exterior Perimetral	3	300	C2	Monofásica
Tomas Uso General	2	2200	C3	Monofásica
Toma Termotanque Eléctrico	1	1500	C4	Monofásica
Toma Uso Especial	2	3300	C5	Monofásica
Cargas Totales (VA)		7700		
Factor de Simultaneidad		0.4		
Cargas Reales (VA)		3080		

- Tablero Seccional Tráiler (T.S.T.):

Tablero Seccional Tráiler				
Denominación	Bocas	Cargas (VA)	Circuito	Alimentación
Iluminación Interior	6	600	C1	Monofásica
Iluminación Exterior Perimetral	2	200	C2	Monofásica
Tomas Uso General	8	2200	C3	Monofásica
Tomas AA	2	2150	C4	Monofásica
Toma Termotanque Eléctrico	1	1500	C5	Monofásica
Toma Uso Especial	2	3300	C6	Monofásica
Cargas Totales (VA)		9950		
Factor de Simultaneidad		0.4		
Cargas Reales (VA)		3980		

- Tablero Seccional Bomba de Agua (T.S.B.A)

Tablero Seccional Bomba de Agua				
Denominación	Bocas	Cargas (VA)	Circuito	Alimentación
Bomba	1	750	C1	Monofásica
Cargas Totales (VA)		750		
Factor de Simultaneidad		1		
Cargas Reales (VA)		750		

Documentación técnica – Instalaciones Eléctricas

- Tablero Seccional Centro de Rehabilitación de Fauna (T.S.C.R.F.):

Tablero Seccional Centro de Rehabilitación de Fauna				
Denominación	Bocas	Cargas (VA)	Circuito	Alimentación
Iluminación Interior	10	1000	C1	Monofásica
Iluminación Exterior Perimetral	6	600	C2	Monofásica
Tomas Uso General 1	4	2200	C3	Monofásica
Tomas Uso General 2	6	2200	C4	Monofásica
Tomas AA	2	2320	C5	Monofásica
Toma Termotanque Eléctrico	1	1500	C6	Monofásica
Toma Uso Especial	1	3300	C7	Monofásica
Cargas Totales (VA)		13120		
Factor de Simultaneidad		0.4		
Cargas Reales (VA)		5248		

- Tablero Seccional Planta de Campamento (T.S.P.C.):

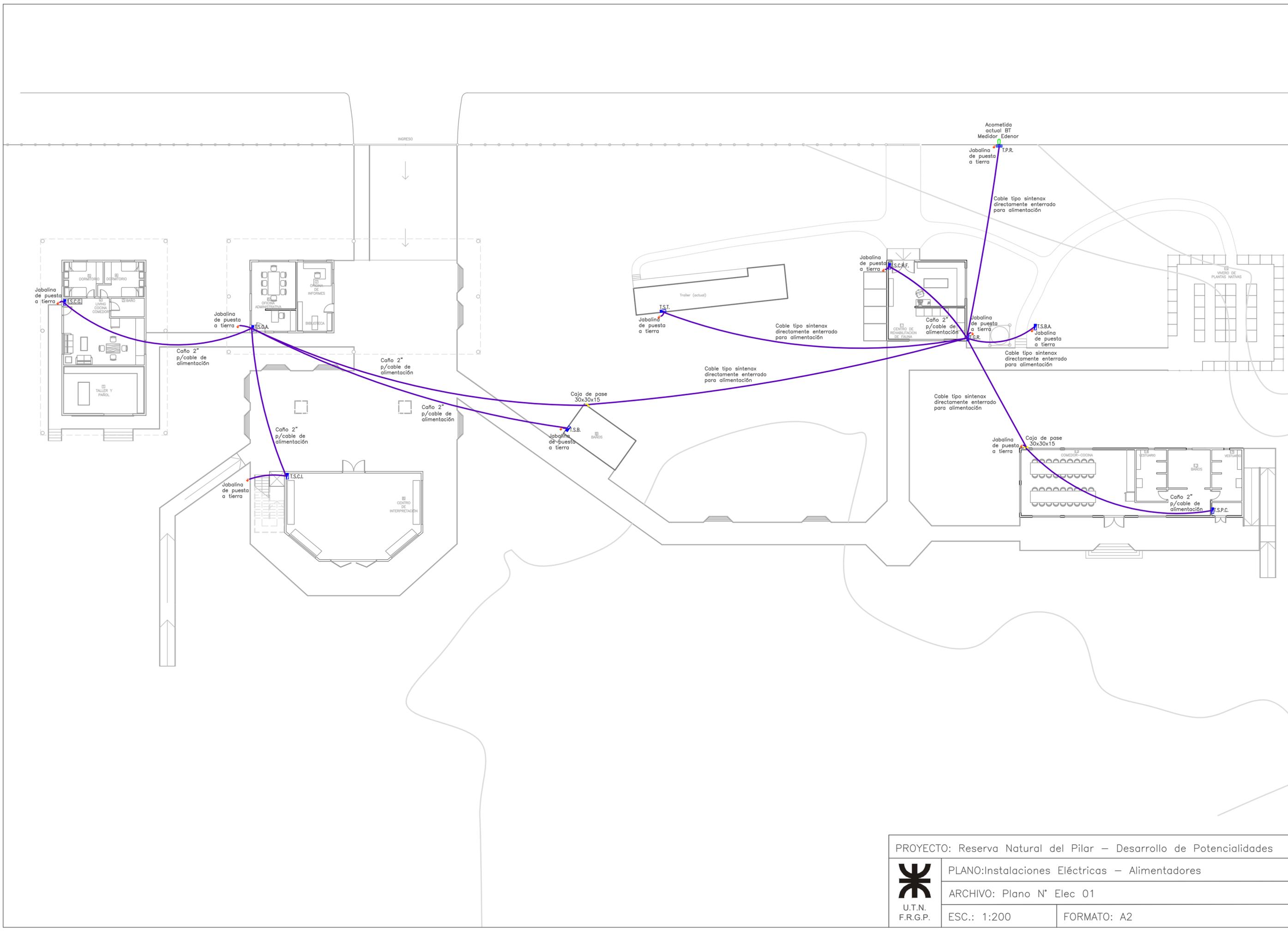
Tablero Seccional Planta De Campamento				
Denominación	Bocas	Cargas (VA)	Circuito	Alimentación
Iluminación Interior Cocina-Comedor	15	1500	C1	Monofásica
Iluminación Interior Vestuarios	12	1200	C2	Monofásica
Iluminación Interior Baño/Pasillo/Sala de Maquinas	9	900	C3	Monofásica
Iluminación Exterior Perimetral	10	1000	C4	Monofásica
Tomas Uso General Comedor	8	2200	C5	Monofásica
Tomas Uso General Cocina/Vestuarios/Sala de Maquinas	7	2200	C6	Monofásica
Tomas AA Comedor	2	10400	C7	Trifásica
Tomas Termotanques Eléctricos	2	6000	C8	Monofásica
Toma Uso Especial Sala de Maquinas	1	3300	C9	Monofásica
Toma Uso Especial Cocina Eléctrica	1	6000	C10	Monofásica
Cargas Totales (VA)		34700		
Factor de Simultaneidad		0.4		
Cargas Reales (VA)		13880		

3. Planos generales de proyecto

Se adjuntan los planos correspondientes a las instalaciones eléctricas del proyecto que son los siguientes:

PLANOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA

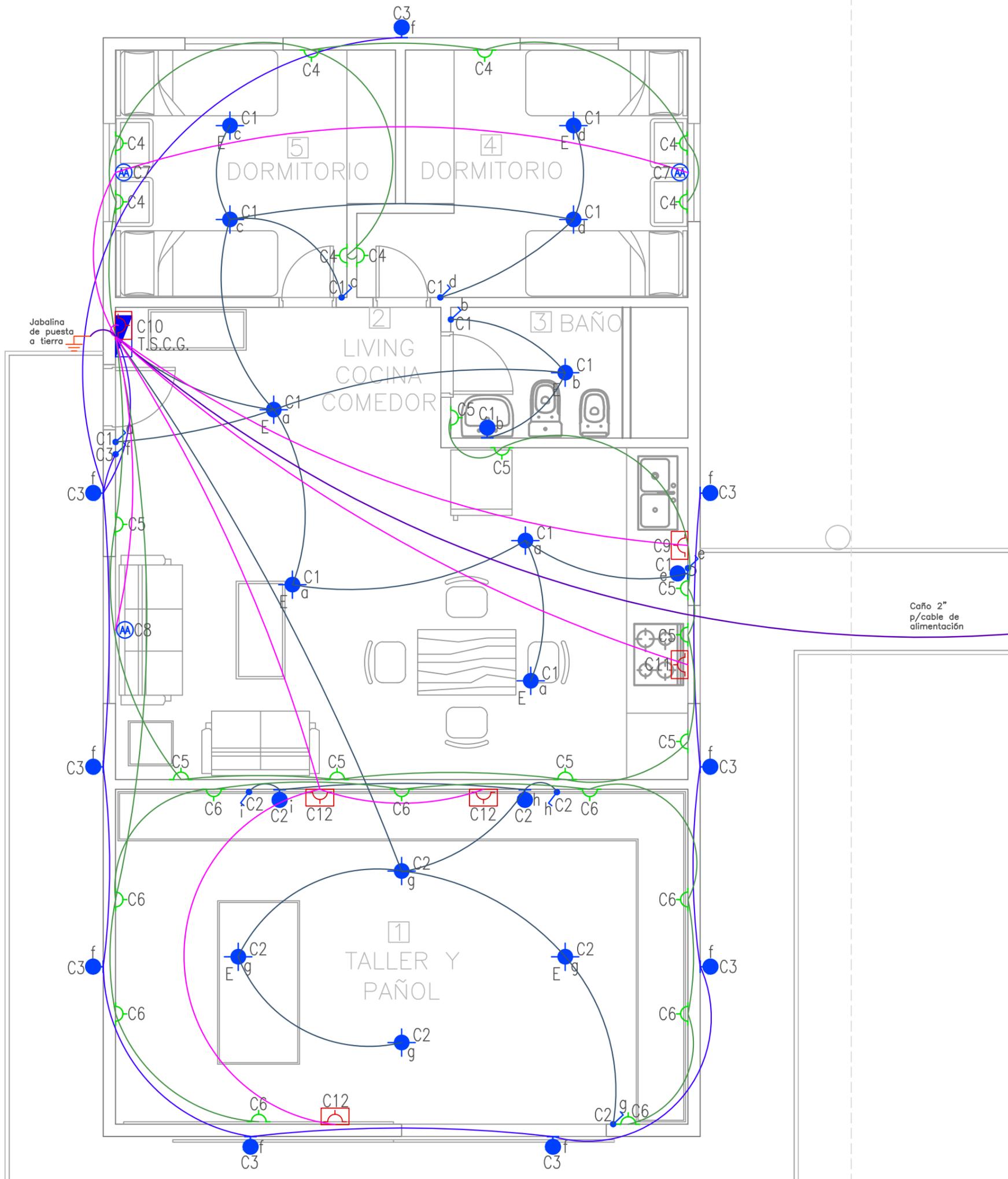
- ELEC 01 Instalaciones eléctricas – Alimentadores
- ELEC 02 Instalaciones eléctricas – Casa guardaparques y taller
- ELEC 03 Instalaciones eléctricas – Of. admin. y of. Informes
- ELEC 04 Instalaciones eléctricas – Centro de interpretación
- ELEC 05 Instalaciones eléctricas – Centro de rehab. de fauna
- ELEC 06 Instalaciones eléctricas – Planta de campamento



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
 U.T.N. F.R.G.P.	PLANO: Instalaciones Eléctricas – Alimentadores
	ARCHIVO: Plano N° Elec 01
	ESC.: 1:200 FORMATO: A2



REFERENCIAS:

	LLAVE COMBINADA		LLAVE		TOMA USO GENERAL		ALIMENTACION 380		ARTEFACTO CON ILLUMINACION DE EMERGENCIA
	BOCA TECHO		BOCA PARED		TOMA-USO ESPECIAL		ALIMENTACION AIRE		PUESTA A TIERRA
	CAJA DE PASE RECTANGULAR PARED		CAJA DE PASE RECTANGULAR TECHO		TABLERO GENERAL		TABLERO SECCIONAL		MEDIDOR DISTRIBUIDORA
	CAÑERIA IUG		CAÑERIA TUG		CAÑERIA IUG EXT.		CAÑERIA DATOS		CAÑERIA TUE
	ALIMENTACION TABLERO								

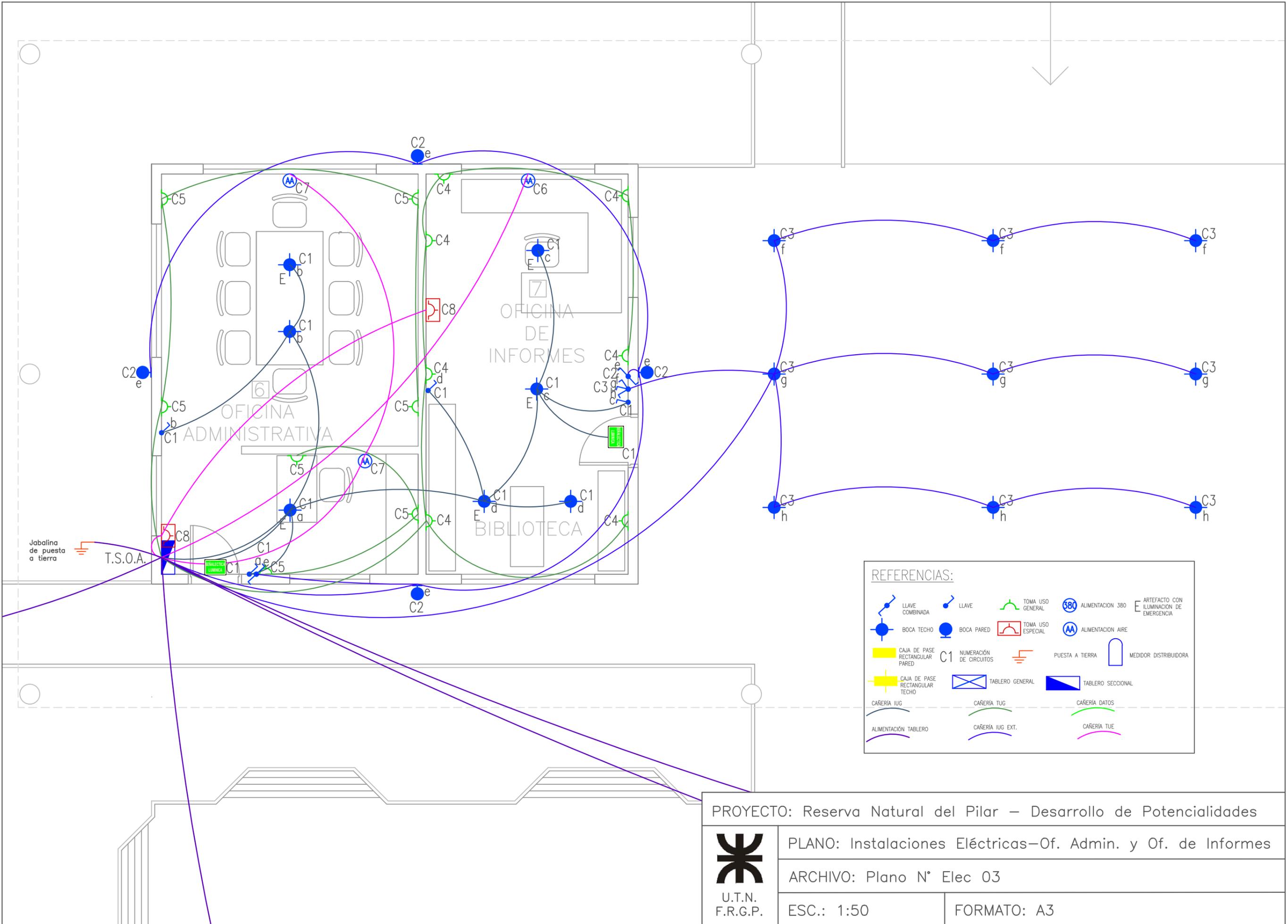
PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades

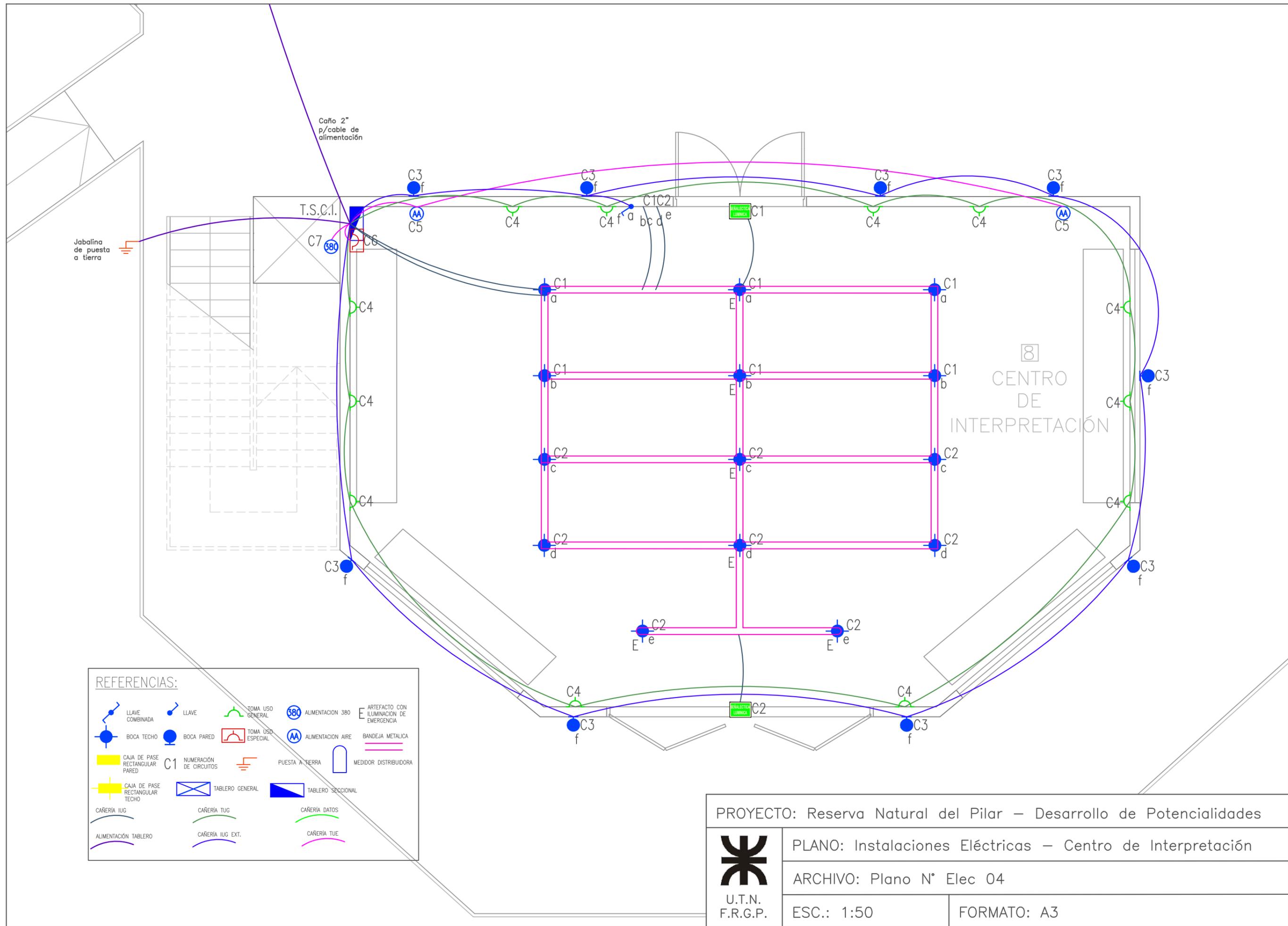
PLANO: Instalaciones Eléctricas – Casa Guardaparques y Taller

ARCHIVO: Plano N° Elec 02

U.T.N. F.R.G.P. ESC.: 1/50

FORMATO: A3





REFERENCIAS:

	LLAVE COMBINADA		LLAVE		TOMA USO GENERAL		ALIMENTACION 380		ARTEFACTO CON ILUMINACION DE EMERGENCIA
	BOCA TECHO		BOCA PARED		TOMA USO ESPECIAL		ALIMENTACION AIRE		BANDEJA METALICA
	CAJA DE PASE RECTANGULAR PARED		C1 NUMERACION DE CIRCUITOS		PUESTA A TIERRA		MEDIDOR DISTRIBUIDORA		TABLERO GENERAL
	CAJA DE PASE RECTANGULAR TECHO		CAÑERIA IUG		CAÑERIA TUG		CAÑERIA DATOS		TABLERO SECCIONAL
	ALIMENTACION TABLERO		CAÑERIA IUG EXT.		CAÑERIA TUE				

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades

PLANO: Instalaciones Eléctricas – Centro de Interpretación

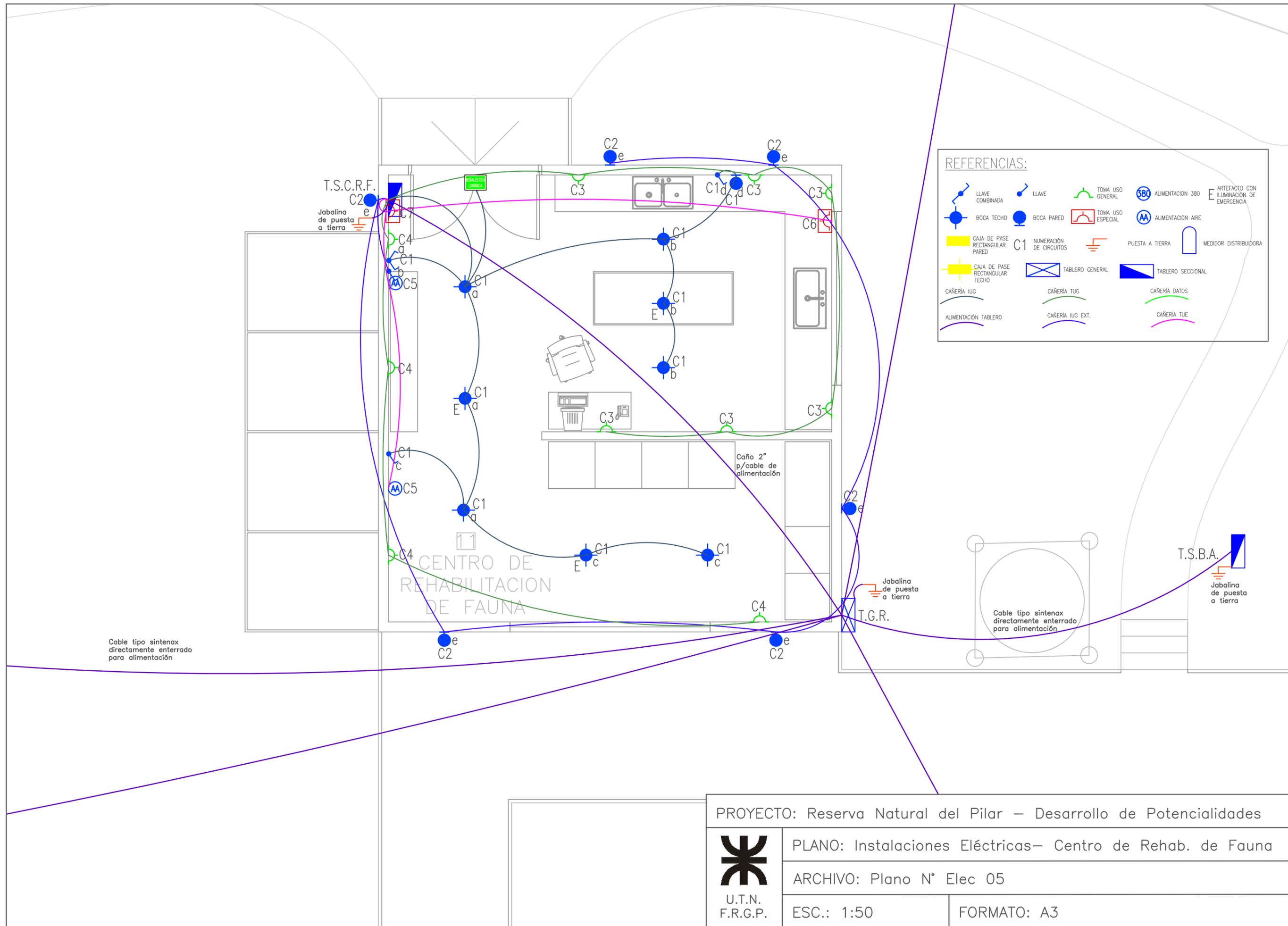
ARCHIVO: Plano N° Elec 04

ESC.: 1:50

FORMATO: A3



U.T.N.
F.R.G.P.



REFERENCIAS:

	LLAVE COMBINADA		LLAVE		TOMA USO GENERAL		ALIMENTACION 380		ARTEFACTO CON ILUMINACION DE EMERGENCIA
	BOCA TECHO		BOCA PARED		TOMA USO ESPECIAL		ALIMENTACION AIRE		PUESTA A TIERRA
	CAJA DE PASE RECTANGULAR PARED		CAJA DE PASE RECTANGULAR TECHO		NUMERACION DE CIRCUITOS		PUESTA A TIERRA		MEDIDOR DISTRIBUIDORA
	CAÑERIA IUG		TABLERO GENERAL		TABLERO SECCIONAL		CAÑERIA TUG		CAÑERIA DATOS
	ALIMENTACION TABLERO		CAÑERIA IUG EXT.		CAÑERIA TUE				

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades

PLANO: Instalaciones Eléctricas– Centro de Rehab. de Fauna

ARCHIVO: Plano N° Elec 05

U.T.N.
F.R.G.P.

ESC.: 1:50

FORMATO: A3

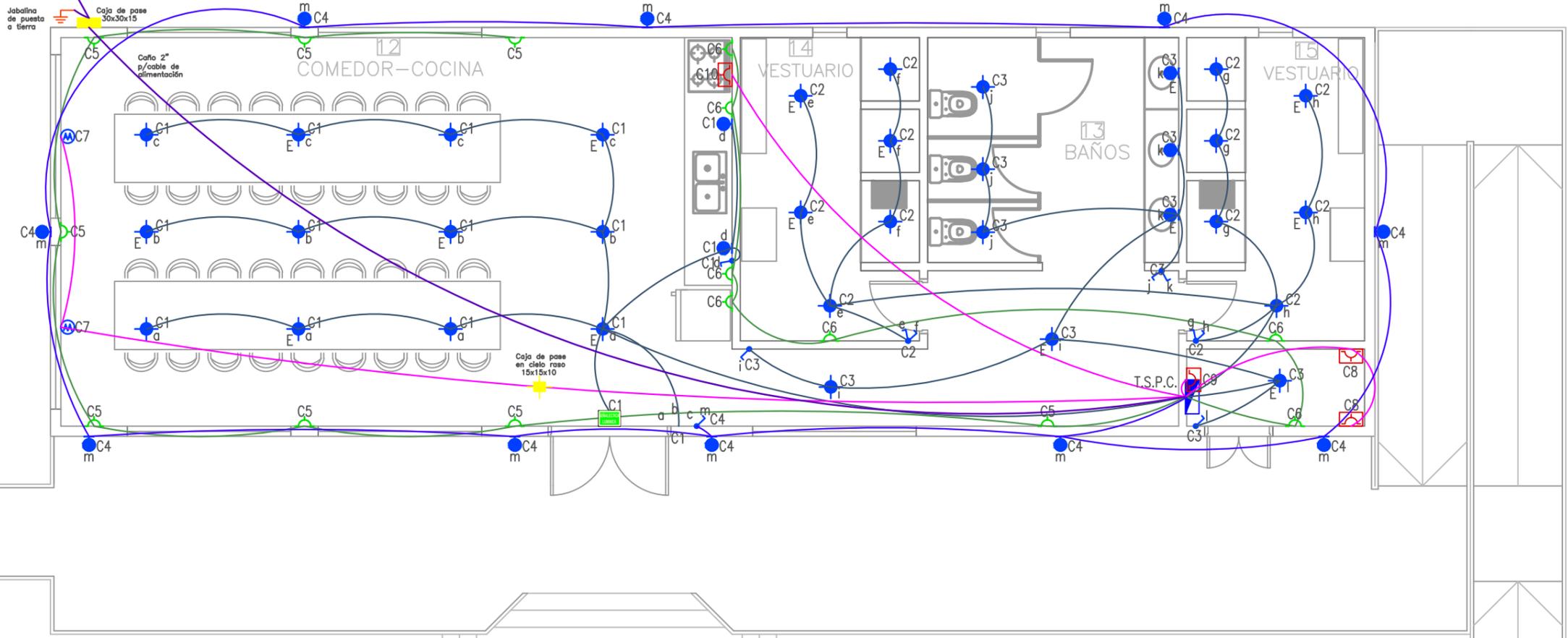
Cable tipo antenax directamente enterrado para alimentación

Jabalina de puesta a tierra

Caja de pase 30x30x15

Cable 2" p/cable de alimentación

Caja de pase en cielo raso 15x15x10



REFERENCIAS:

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
<p>U.T.N. F.R.G.P.</p>	PLANO: Instalaciones Eléctricas– Planta de Campamento
	ARCHIVO: Plano N° Elec 06
ESC.: 1:50	FORMATO: A3



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
INSTALACIONES SANITARIAS



Documentación técnica – Instalaciones sanitarias

Contenido

1. Introducción	270
2. Provisión de agua	270
2.1. Cañería de bajada del tanque	270
2.2. Dimensionamiento	271
2.3. Bajada de tanque y colector	272
2.4. Bomba de impulsión	272
3. Tratamiento de efluentes	272
3.1. Dimensionamiento	273
4. Planos de instalaciones sanitarias	274

Anexos: Catálogos



1. Introducción

En este apartado de documentación técnica se presenta la información relevante a las instalaciones de provisión de agua y de tratamiento de efluentes propuestas para el proyecto. Se exponen las consideraciones que se tuvieron en cuenta para el dimensionamiento, y se presentan planos con la información técnica correspondiente.

2. Provisión de agua

Para el dimensionamiento de la capacidad de reserva de agua, en función del consumo diario, se estableció como punto de partida el valor mínimo determinado por la ex O.S.N. el cual es de seiscientos litros. Este valor corresponde a una unidad de vivienda completa, como lo es en este caso la casa de Guardaparques. El resto de las instalaciones son equivalentes a una instalación con cuatro piletas de cocina y ocho baños completos que corresponden a un total de dos mil cuatrocientos litros extras, a los cuales se le aplican por normativa un factor de reducción del cincuenta por ciento. Por lo consiguiente, se requiere un tanque de reserva diaria mínima de mil ochocientos litros.

2.1. Cañería de bajada del tanque

Para el dimensionamiento de la cañería de bajada del tanque de reserva se adoptó una presión disponible de cinco metros de columna de agua sobre el artefacto de mayor altura de la edificación, según el catálogo de “Aqqua-system”, el cual se adjunta como anexo. Se utilizaron los valores dados para los gastos de cada artefacto:

Lavatorio: 0.1l/s

Ducha: 0.15l/s

Deposito inodoro: 0.15l/s

Bidet: 0.12l/s

Mingitorio: 0.3l/s

Lavarropas: 0.25l/s

Termotanques: 0.2l/s



2.2. Dimensionamiento

Se presenta a continuación la cantidad de artefactos por edificación, su requerimiento de agua y el dimensionamiento de la cañería.

Casa de Guardaparques:

2 Lavatorios, 1 Inodoro, 1 Bidet, 1 Lavarropas y 1 Termotanque.

Sub- total de: 0.92l/s

Verificando con una entrada de $\varnothing 0.025\text{m}$

Baños existentes:

3 Lavatorios, 3 Inodoros, 2 Mingitorios y 1 Termotanque.

Sub- total de: 1.55l/s

Verificando con una entrada de $\varnothing 0.032\text{m}$

Tráiler existente:

2 Lavatorios, 1 Inodoro, 1 ducha y 1 Termotanque.

Sub- total de: 0.7l/s

Verificando con una entrada de $\varnothing 0.025\text{m}$

Rehabilitación de Fauna:

2 Lavatorios y 1 Termotanque.

Sub- total de: 0.74l/s

Verificando con una entrada de $\varnothing 0.025\text{m}$

Planta de Campamento:

4 Lavatorios, 3 Inodoros, 6 Duchas y 2 Termotanques.

Sub- total de: 2.15l/s

Verificando con una entrada de $\varnothing 0.038\text{m}$



2.3. Bajada de tanque y colector

Sumando los sub-totales anteriores, se obtiene un total de 6.06 l/s verificando con un caño de bajada $\varnothing 0.064\text{m}$ y un colector general de $\varnothing 0.064\text{m}$ en la base de la estructura del tanque de reserva, en el cual se preverán ocho salidas. Cinco de estas estarán destinadas a alimentar las instalaciones anteriormente dimensionadas, una será para una canilla en el vivero, una estará de reserva para uso futuro y una para el vaciado del tanque para su limpieza.

2.4. Bomba de impulsión

Para el dimensionado de la bomba de impulsión se establece que la velocidad de carga del tanque estará en el orden de los quince litros por segundo llenando el mismo en un lapso de dos horas.

Para lograr esto, la bomba elegida debe ser del tipo centrifuga con un mínimo de 0.5HP con un caño de impulsión de $\varnothing 0.032\text{m}$

3. Instalación cloacal y tratamiento de efluentes

Los diámetros utilizados para las cañerías de desagüe fueron seleccionados según las recomendaciones de la ex OSN de acuerdo al destino y las dimensiones estándar de los accesorios, respetando las distancias máximas y pendientes necesarias. El material utilizado para las cañerías es PVC.

Para el tratamiento de efluentes se optó por la utilización de biodigestores auto limpiantes, los cuales realizan en su interior la mayor parte del proceso del tratamiento de las aguas negras y grises. A su salida solo se debe construir un humedal artificial con una cámara de hormigón armado que sirve para controlar el nivel de agua dentro del mismo. El volcamiento final es al humedal natural.

Los equipos elegidos fueron seleccionados según las solicitudes del fabricante “Rotoplas” presentes en su catálogo el cual se adjunta como anexo.



3.1. Dimensionamiento

A continuación se presenta el equipo de tratamiento de efluentes correspondiente cada grupo de edificaciones:

Casa de Guardaparques:

- Biodigestor auto limpiante con capacidad de 600lts
- Cámara de H°A° para extracción de lodos de 60x60cm.
- Humedal artificial de 20m² con pendiente hacia la salida de un centímetro por metro con una relación largo: ancho de 3 a 1.
- Cámara de H°A° para regulación de nivel en humedal de 60x60cm.

Baños existentes, Trailer y Centro de Rehabilitación de Fauna:

- Biodigestor auto limpiante con capacidad de 3000lts.
- Cámara de H°A° para extracción de lodos de 100x100cm.
- Humedal artificial de 80m² con pendiente hacia la salida de un centímetro por metro con una relación largo: ancho de 3 a 1.
- Cámara de H°A° para regulación de nivel en humedal de 60x60cm.

Planta de Campamento:

- Biodigestor auto limpiante con capacidad de 3000lts.
- Cámara de H°A° para extracción de lodos de 100x100cm.
- Humedal artificial de 120m² 80m² con pendiente hacia la salida de un centímetro por metro con una relación largo: ancho de 3 a 1.
- Cámara de H°A° para regulación de nivel en humedal de 60x60cm.

Debido a las dimensiones de la Planta de Campamento. El fabricante del biodigestor recomienda realizar un pretratamiento de las aguas jabonosas antes de ingresar al biodigestor. Considerando que el local cuenta con cuatro piletas lavamanos y seis duchas. Las cuales según calculo en quince minutos de funcionamiento intenso tendrán un gasto de 1170lts.

Por lo cual se necesitará:

- Cámara interceptora de grasas y aguas jabonosas de 100cm de ancho por 150cm de largo por 100cm de profundidad.

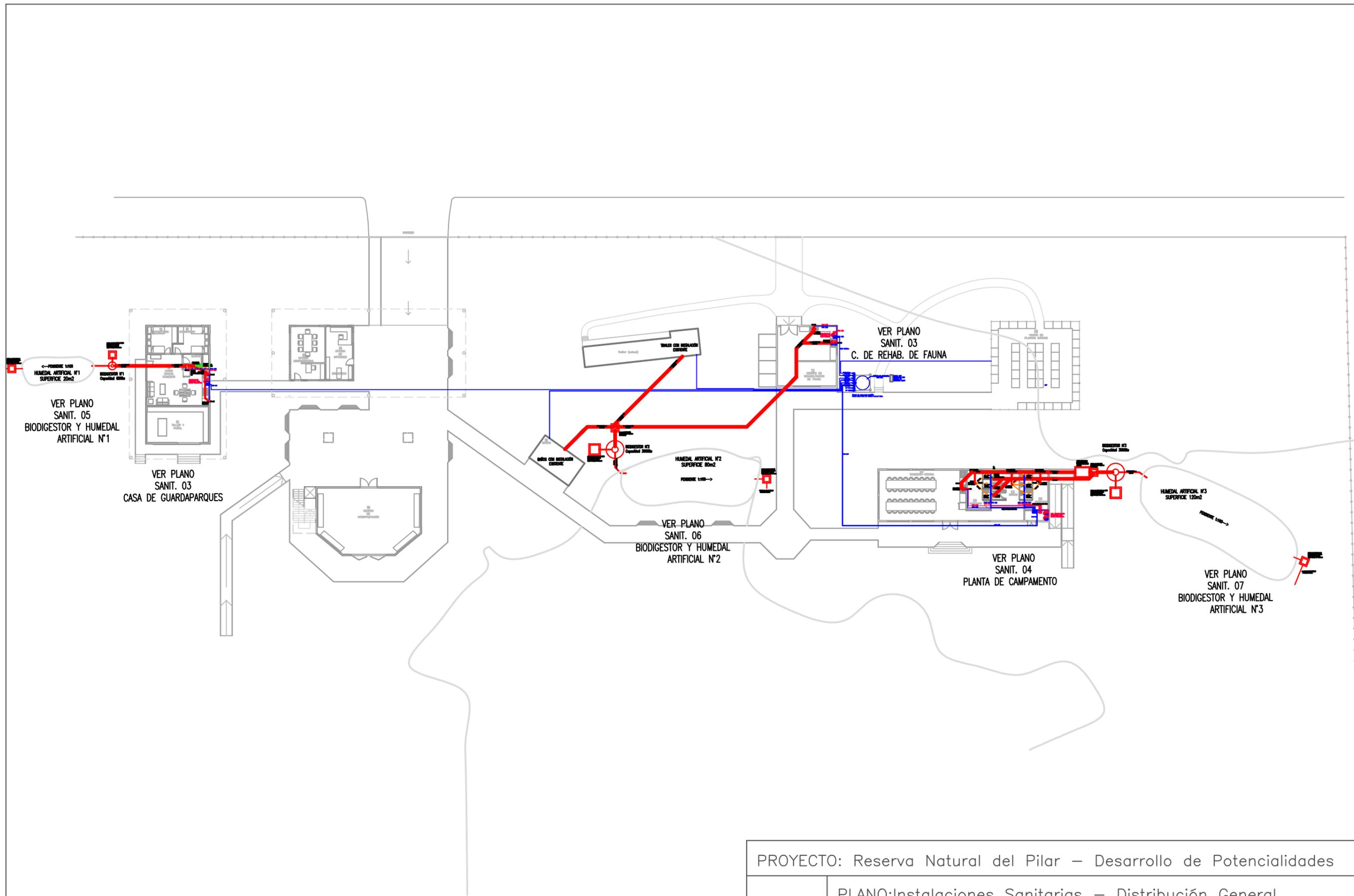


4. Planos de instalaciones sanitarias

Se adjuntan los planos correspondientes a la provisión de agua y tratamiento de efluentes del proyecto que son los siguientes:

PLANOS INSTALACIÓN SANITARIA

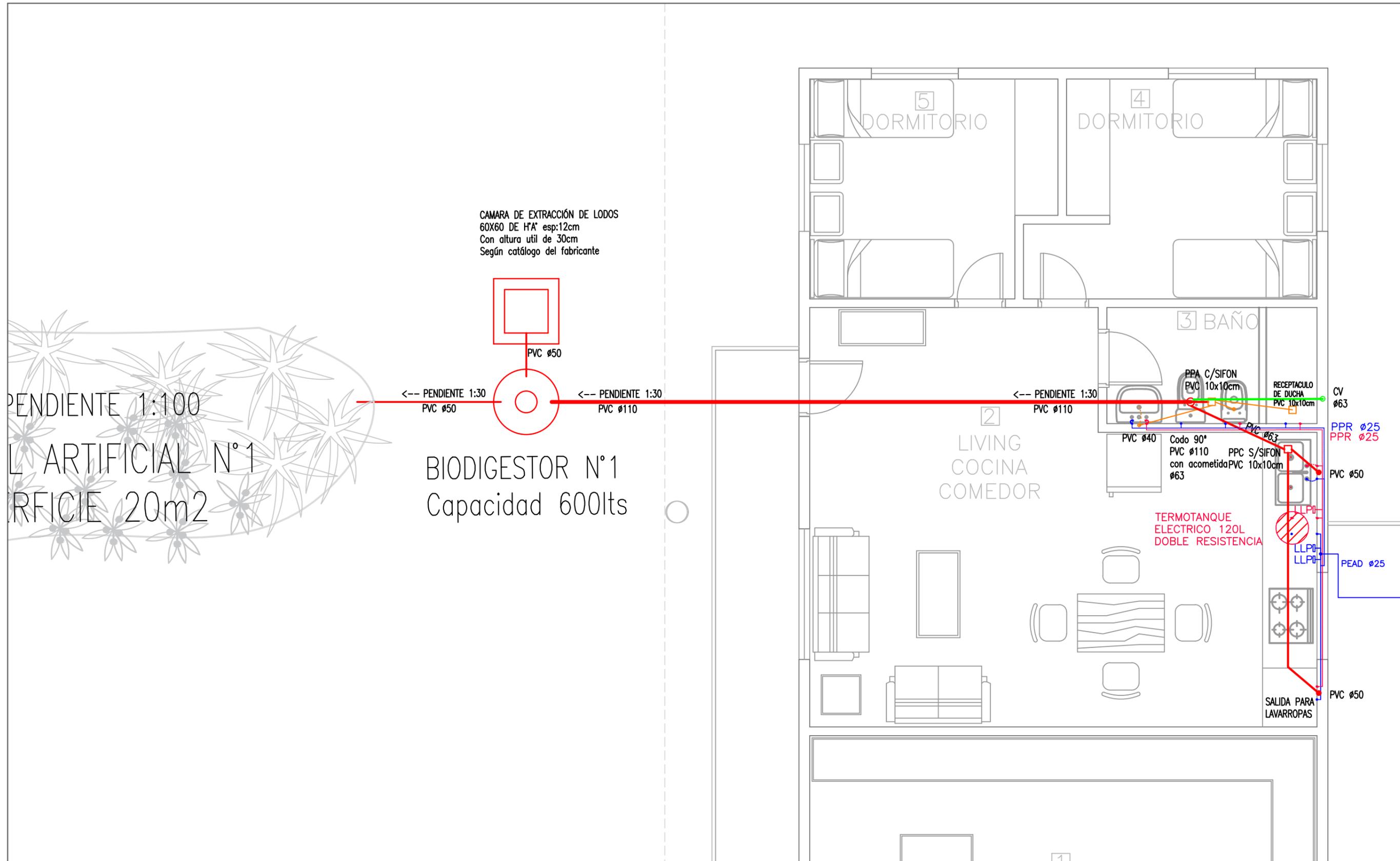
SANIT 01	<i>Instalaciones sanitarias – Casa Guardaparques</i>
SANIT 02	<i>Instalaciones sanitarias – C. de rehab. de fauna</i>
SANIT 03	<i>Instalaciones sanitarias – Planta de Campamento</i>
SANIT 04	<i>Instalaciones sanitarias – P. trat. de efluentes existente</i>
SANIT 05	<i>Instalaciones sanitarias – Distribución general</i>
EST 01	<i>Detalle de vano en panel no portante</i>
EST 01	<i>Detalle de vano en panel portante</i>



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
PLANO: Instalaciones Sanitarias – Distribución General	
ARCHIVO: Plano N° Sanit 01	
UTN FRGP	ESC.: 1:400 FORMATO: A3

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



PENDIENTE 1:100
 L ARTIFICIAL N°1
 RFICIE 20m2

CAMARA DE EXTRACCIÓN DE LODOS
 60X60 DE H*A esp:12cm
 Con altura util de 30cm
 Según catálogo del fabricante

BIODIGESTOR N°1
 Capacidad 600lts

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades

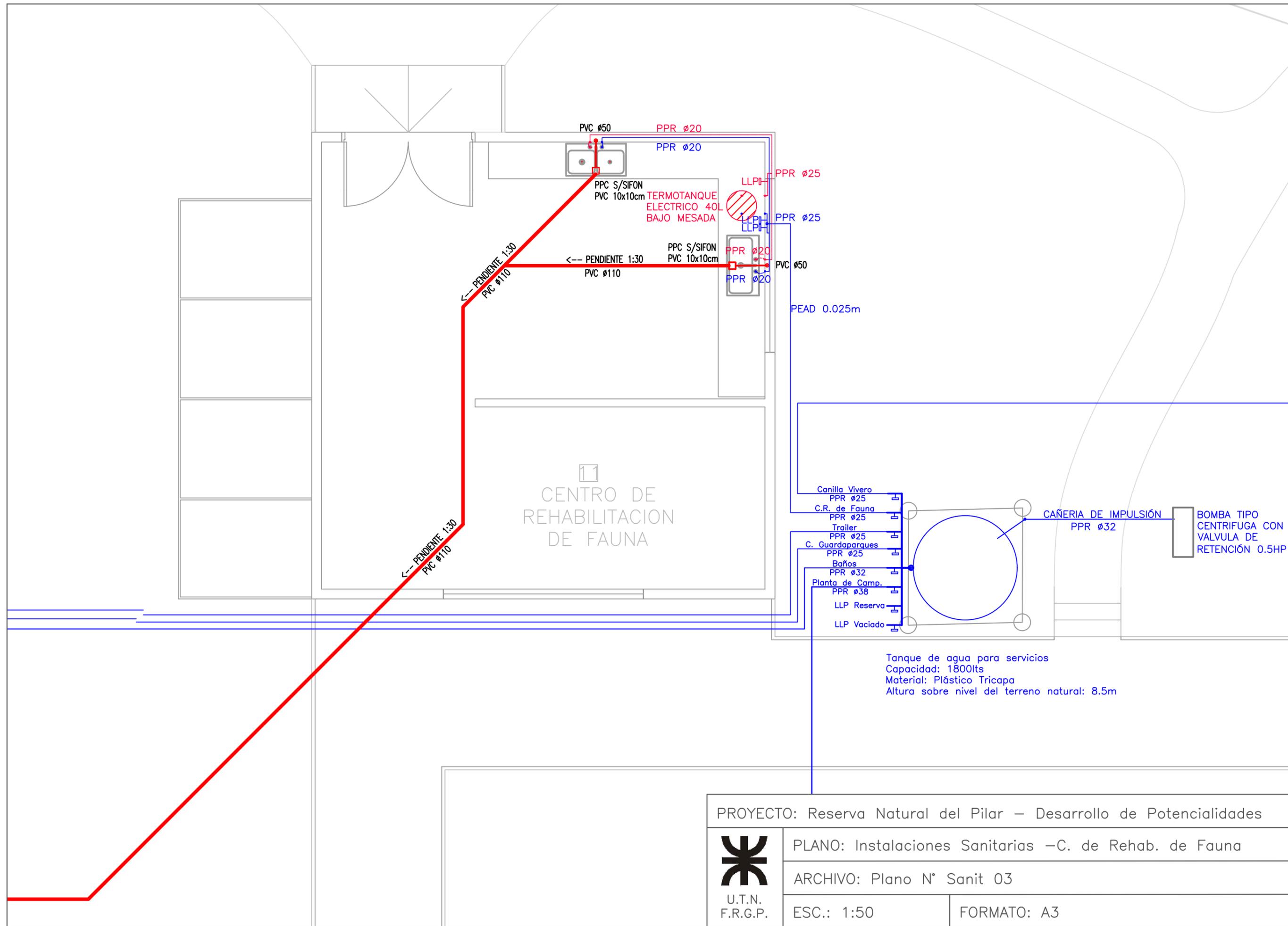
PLANO: Instalaciones Sanitarias– Casa Guardaparques

ARCHIVO: Plano N° Sanit 02

ESC.: 1:50

FORMATO: A3





PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades

PLANO: Instalaciones Sanitarias –C. de Rehab. de Fauna

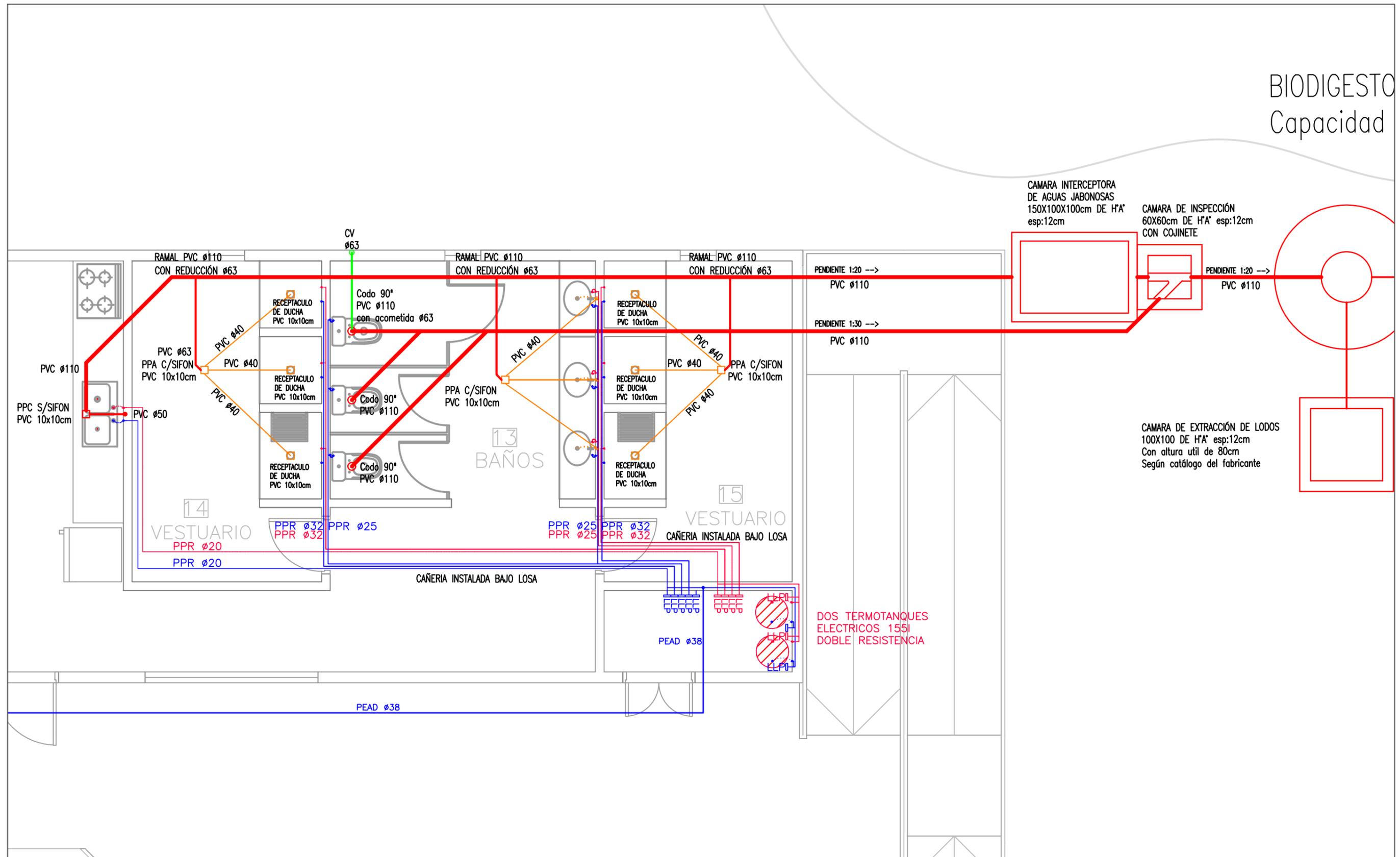
ARCHIVO: Plano N° Sanit 03

ESC.: 1:50

FORMATO: A3



BIODIGESTO
Capacidad



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades

PLANO: Instalaciones Sanitarias–Planta de Campamento

ARCHIVO: Plano N° Sanit 04

ESC.: 1:50 FORMATO: A3

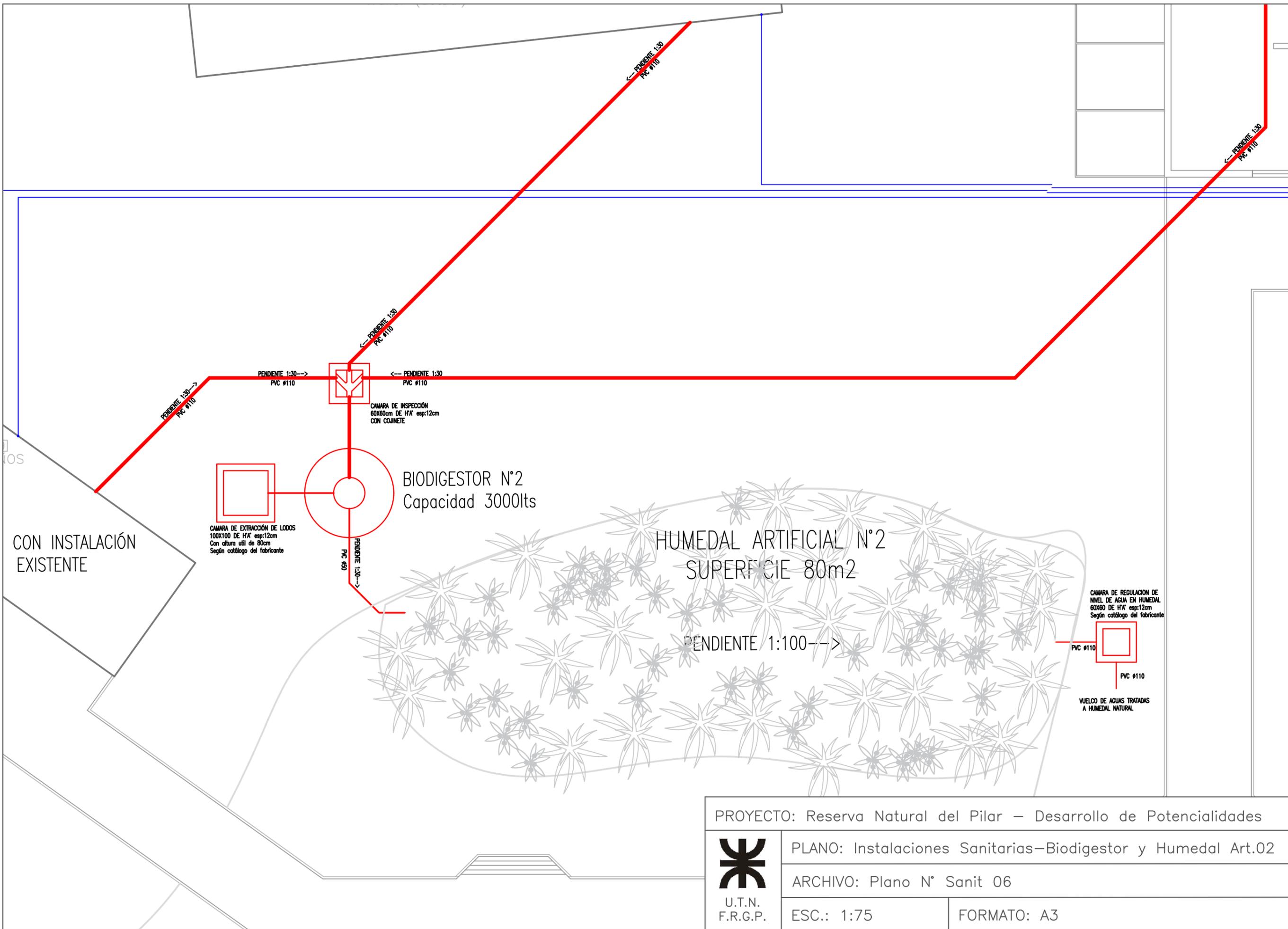


PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

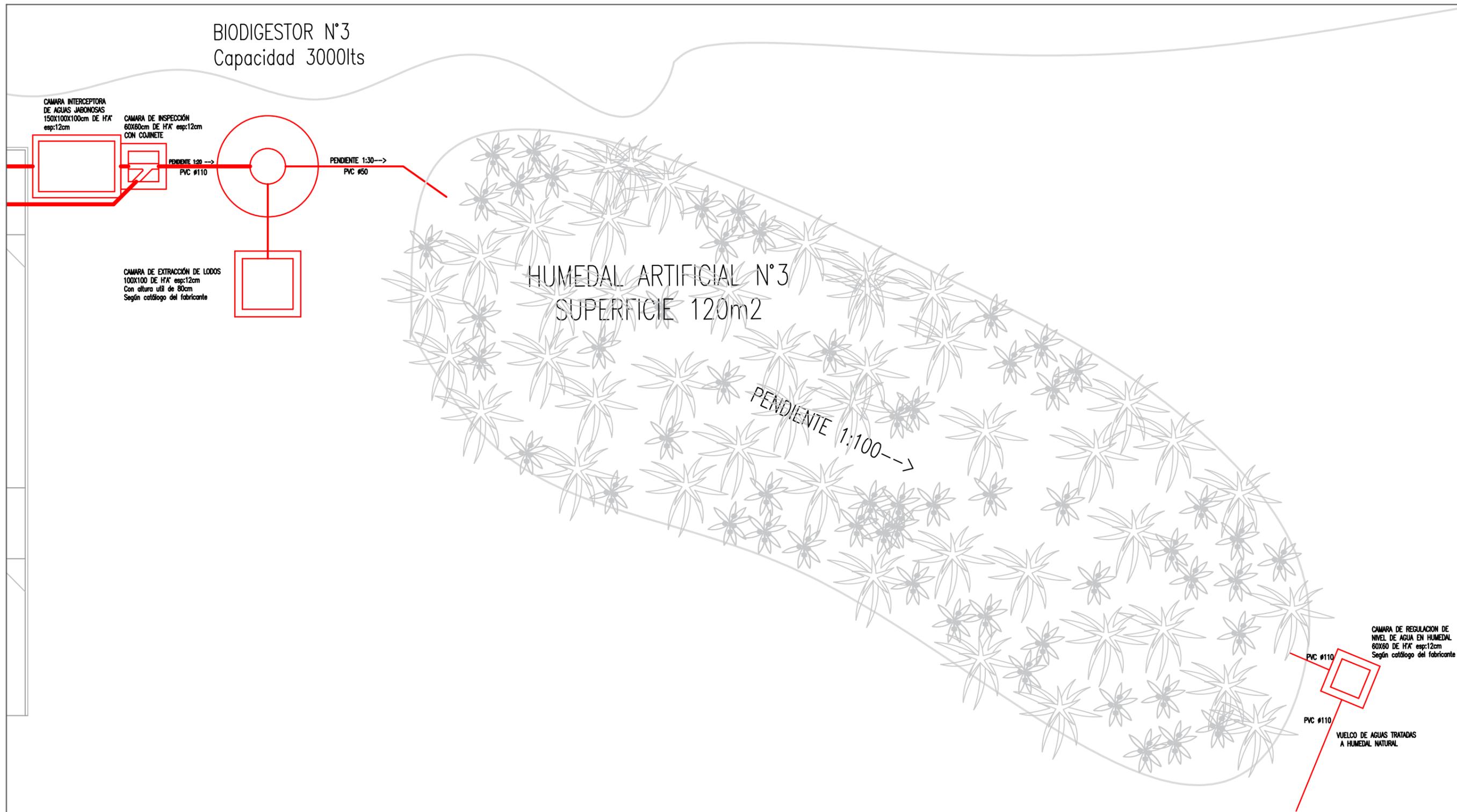
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades		
 U.T.N. F.R.G.P.	PLANO: Instalaciones Sanitarias –Biodigestor y Humedal Art.01	
	ARCHIVO: Plano N° Sanit 05	
	ESC.: 1:50	FORMATO: A3



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
 U.T.N. F.R.G.P.	PLANO: Instalaciones Sanitarias–Biodigestor y Humedal Art.02
	ARCHIVO: Plano N° Sanit 06
	ESC.: 1:75 FORMATO: A3



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
 U.T.N. F.R.G.P.	PLANO: Instalaciones Sanitarias–Biodigester y Humedal Art.03
	ARCHIVO: Plano N° Sanit 07
	ESC.: 1:75 FORMATO: A3



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO
DOCUMENTACIÓN TÉCNICA SANITARIA
Catálogos

Más soluciones de agua,
mejor calidad de vida.

Biodigestor Autolimpiable



* Imágenes a modo ilustrativo.

Biodigestor Autolimpiable

Tratamiento de efluentes cloacales urbanos y suburbanos.

Los lodos se extraen una vez al año al abrir la válvula.

Previene contaminación del suelo y agua.

Evita fugas, olores y agrietamientos.



Beneficios



Únicas con Garantía Rotoplas, sin fisuras ni filtraciones.



Su tapa click con cierre perfecto evita la entrada de contaminantes al agua.



Fáciles de instalar, no se necesitan herramientas especializadas.



Ventajas

Para el consumidor final

- Mayor eficiencia que una fosa séptica.
- Autolimpiable y de mantenimiento económico ya que solo necesita abrir una llave.
- Hermético, construido en una sola pieza, sin filtraciones.

Para el instalador

- Liviano y fácil de instalar.
- Con todos los accesorios incluidos.
- No se agrieta ni fisura.
- Fabricado con polietileno de alta tecnología que asegura una duración de más de 35 años.

Índice

Manual Biodigestor Autolimpiable

Especificaciones Técnicas

1. Alcance 5
2. Producto 5
 - 2.1 Biodigestor Rotoplas 5
 - 2.2 Sistema de infiltración 7

Funcionamiento

1. Etapa 1 - Biodigestor Rotoplas 8
2. Etapa 2 - Campo de Infiltración 9
3. Etapa 3 - El suelo 9
4. Ámbito de aplicación 10

Instalación y Mantenimiento

1. Biodigestor Rotoplas 12
2. Campo de Infiltración 12
3. Mantenimiento 15

Dimensiones del sistema

1. Tipo de Biodigestor 16
2. Dimensiones de Infiltración 16
3. Comparativa de los sistemas existentes 22

Anexos

1. Prueba de Infiltración 23
2. Pozo - Humedales 25

Rototip Sustentable

Eco-objetivos



Me bañé en 5 min.



Compartí auto o usé bici.



Separé mis desechos.



Usé pilas recargables.



Usé termo para agua.



Cambié las lámparas incandescentes por las de bajo consumo.



Apagué mi computadora y la luz de mi cuarto.



Desconecté los electrónicos sin usar.



Usé ecobolsas para los mandados.



Inspiré a otra persona a unirse a este compromiso.



EN UN AÑO:

• Ahorras luz y agua:



134 kwh



54,750 lt

• Reducís:



255 kg de basura

• Salvás:



1 árbol

Especificaciones Técnicas

1. Alcance

La conformación de este Manual de Especificaciones Técnicas intenta acercarle a nuestros clientes las cualidades referidas a las propiedades geométricas y sistémicas, como así también a la instalación y aplicaciones de nuestros sistemas de tratamiento de efluentes cloacales, Biodigestor Rototoplas. Este manual intenta facilitar el entendimiento del sistema y sus virtudes, ante cualquier situación que no esté con templada en este documento comuníquese con el Departamento Técnico de Rototoplas Argentina S.A.

2. Producto

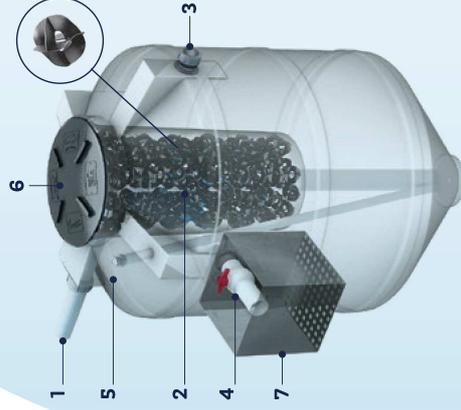
2.1 Biodigestor Rototoplas

El diseño del Biodigestor Rototoplas, permite resolver necesidades de saneamiento a través de diferentes capacidades de caudal, respondiendo a los requerimientos de las diferentes obras. Incorpora la estructura de doble pared, la pared interior con su construcción esponjosa le otorga mayor resistencia y aislación térmica, la pared exterior otorga una perfecta terminación lisa, esta pared contiene aditivos para evitar el envejecimiento al estar a la intemperie. El equipo completo se compone de tanque séptico, cámara de contención de lodos estabilizados, sistema de extracción de lodos y esferas Biolam.



IMPORTANTE:

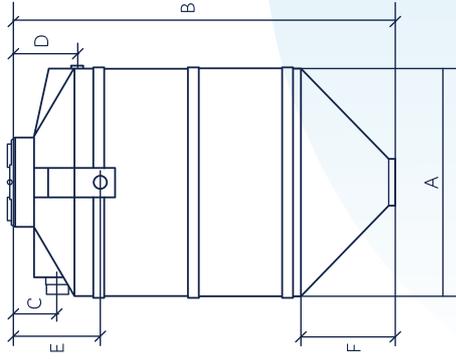
Instale el biodigestor de acuerdo a las recomendaciones indicadas en este manual. Con campo de infiltración, pozo de absorción o humedal artificial.



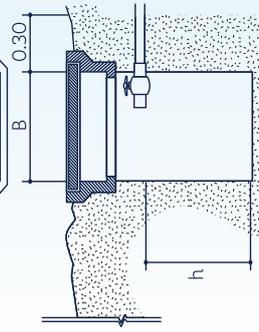
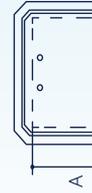
Componentes:

- 1 Entrada de efluente PVC 110 mm 3.2.
- 2 Filtro de esferas Biolam.
- 3 Adaptador para salida de efluente tratado PVC 50 mm 3.2.
- 4 Válvula de extracción de lodos 2" con adaptador y caño de 50 mm.
- 5 Acceso para desobstrucción PVC 63 mm 3.2 con adaptador y tapón de 63 mm.
- 6 Tapa click.
- 7 Cámara de extracción de lodos. (Dibujo a escala)

Dimensiones



Características de equipos	A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)	E (cm)	F (cm)	Caudal (lts)
BDR 600	90	165	25	35	48	32	600
BDR 1300	120	197	25	35	48	45	1300
BDR 3000	200	215	25	40	62	73	3000



Cámara de extracción de lodos

La cámara de extracción de lodos estabilizados se debe realizar en obra de manera tradicional o con anillos pre moldeados de hormigón pretensado o plásticos, el fondo de la cámara no debe tener ningún tipo de aislación. Debe dejarse el fondo de la cámara de lodo a terreno natural.

Características cámaras de extracción de lodos

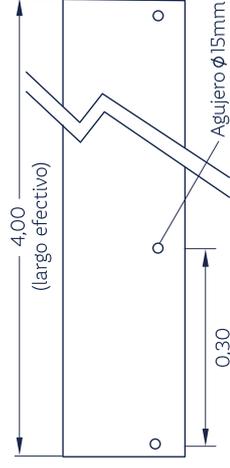
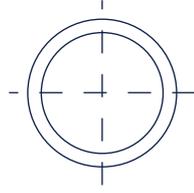
	A (m)	B (m)	h (m)	Vol. lodos (lts)
BDR 600	0,60	0,60	0,30	100
BDR 1300	0,60	0,60	0,60	200
BDR 3000	1,00	1,00	0,60	800

2.2 Sistema de infiltración

El sistema de infiltración, completa el sistema de tratamiento Rotoplas, infiltrando el efluente tratado, estas tuberías trabajan a sección hueca dando mayor contención al efluente.

Dimensiones

Sistema de Infiltración



Corte

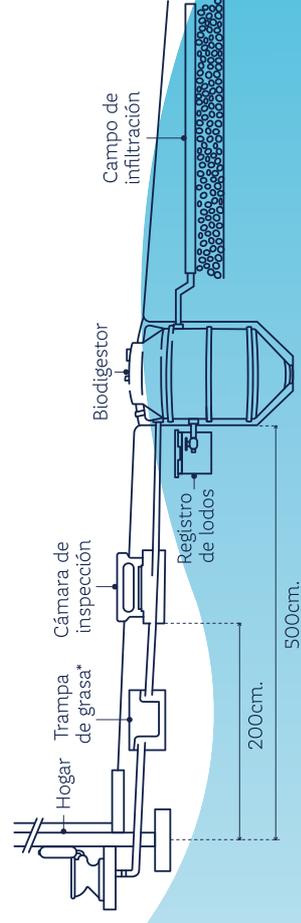
Vista Lateral

Funcionamiento

El sistema de tratamiento de efluentes cloacales Rotoplas, es una solución integral para la depuración de aguas residuales domésticas, la depuración se realiza en tres etapas sucesivas.

- **Primera Etapa:** Biodigestor Rotoplas, retiene y digiere el material orgánico, los sólidos.
- **Segunda Etapa:** Campo de infiltración, distribuyen los líquidos en un área determinada del suelo.
- **Tercera Etapa:** El suelo, por debajo del campo de infiltración, que filtra y completa la depuración del agua.

Sistema de tratamiento de efluentes cloacales Rotoplas



* La trampa de grasa es necesaria si el Biodigestor se utiliza para aguas jabonosas.



IMPORTANTE:

- No tire basura en el inodoro del baño (papel, toallas sanitarias ni otros sólidos), ya que se pueden obstruir los conductos.
- No descargue al Biodigestor sustancias químicas como: cloro, amoníaco, sosa, ácido, pinturas, aceites y grasas de ciche, ya que pueden reducir la efectividad del Biodigestor.
- **No retire las esferas Biolam de la parte central del tanque, ya que éste es el material filtrante del Biodigestor.**

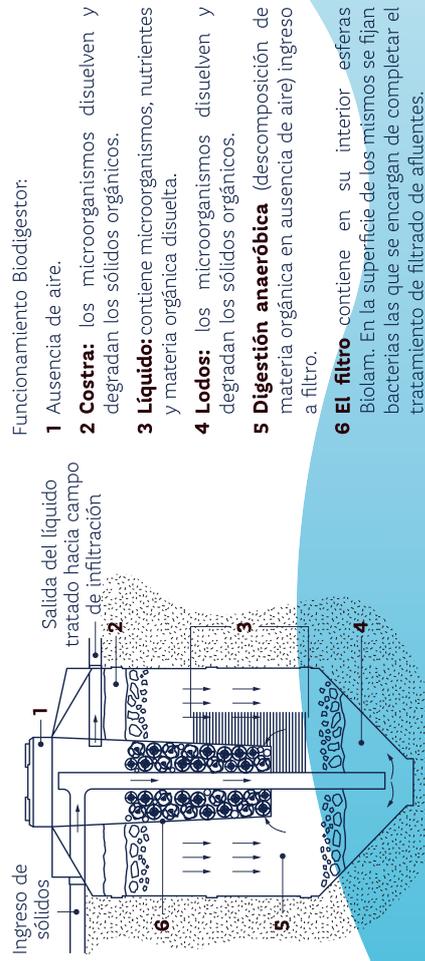
1. Etapa 1: Biodigestor Rotoplás

El Biodigestor Rotoplás es un tanque hermético que funciona siempre lleno, por rebalse, a medida que entra agua residual desde la casa, una cantidad igual sale por el otro extremo.



NOTA:

Nunca conecte la llave de lodos a un cuerpo de agua o una barranca.



Eficiencia (Remoción)

Parámetro	Remoción	Parámetros luego del tratamiento
DBO (demanda bioquímica de oxígeno)	94%	15-80 mg/l
DQO (demanda química de oxígeno)	88%	80-190 mg/l
Grasas y aceites	93%	30-45 mg/l
SS (sólidos sedimentables)	98%	0,05-0,3 ml/l
Ph	Estabilizado	7,5-8,5 UpH

2. Etapa 2: Campo de infiltración

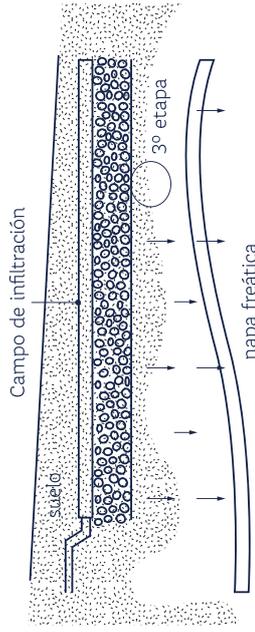
El agua residual que sale del Biodigestor, se distribuye por el terreno a través del campo de infiltración, filtrando el efluente por las micro perforaciones ubicadas en sus paredes.

3. Etapa 3: El suelo

El suelo funciona como un filtro que retiene y elimina partículas muy finas. La flora bacteriana que crece sobre las partículas de tierra, absorbe y se alimenta de las sustancias disueltas en el agua. Después de atravesar 1,20 m de suelo, el tratamiento de agua residual se ha completado y se incorpora purificada al agua subterránea.

El suelo está formado por granos de distintos tamaños (arenas, limos y arcilla) entre los que quedan espacios vacíos (poros). También contiene restos de animales y plantas (materia orgánica). Según el tamaño de los granos, el suelo tiene más o menos capacidad de infiltración de agua. Por tener esta estructura, realiza un tratamiento físico (filtración) y biológico (degradación bacteriana) de las aguas residuales.

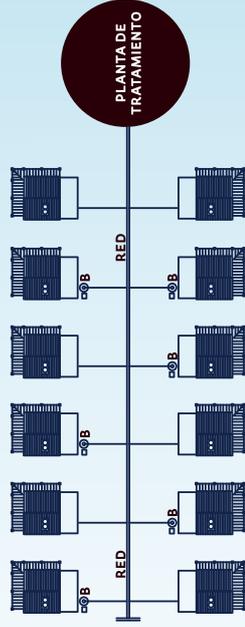
Al pasar a través del suelo, muchas partículas que se encuentran en el agua residual son retenidas dado que su tamaño es mayor al de los poros. Las partículas más pequeñas y algunas moléculas quedan adheridas a los granos del suelo por cargas eléctricas. Algunos nutrientes presentes en el suelo que contienen calcio, hierro y aguas residuales, se combinan con otros minerales presentes en el suelo que contienen calcio, hierro y aluminio, quedando así retenidos, e impidiendo que pasen a las aguas subterráneas. Por otro lado, el suelo contiene una comunidad de bacterias, protozoos y hongos, que pueden alimentarse de los nutrientes y de la materia orgánica del agua residual. Cuando lo hacen, los contaminantes son consumidos y desaparecen del agua quedando ésta más limpia. Este proceso es mucho más eficiente si se hace con oxígeno. Por lo tanto, es de suma importancia que el suelo donde se colocan los campos de infiltración, no esté inundado ni saturado con agua.



El suelo es un ambiente muy hostil para los microbios patógenos (causantes de enfermedades) que vienen con las aguas domiciliarias. Cuando son retenidos en el suelo estos agentes patógenos mueren por los cambios de temperatura y humedad, por la falta de alimento adecuado, atacados por los antibióticos producidos por los hongos del suelo o consumidos por protozoos.

4. Ámbito de aplicación

- A** El sistema de tratamiento de efluentes cloacales Rotoplas, puede ser utilizado en viviendas unifamiliares, en zonas urbanas, suburbanas, rurales y barrios cerrados, sin conexión a red cloacal, resolviendo la descarga cloacal dentro del lote.
- B** Viviendas con sistemas tradicionales desbordados, cámaras sépticas y pozos absorbentes, reemplazando la cámara séptica por el Biodigestor Rotoplas, de esta manera a mediano plazo se puede recuperar la absorción del pozo saturado.
- C** En plantas industriales, reemplazando plantas de tratamiento de efluentes cloacales, en estos casos se utilizan equipos de gran capacidad o colocando batanas de biodigestores en paralelo.
- D** En redes cloacales existentes que han quedado obsoletas por la creciente densidad de población, se puede poner en régimen dicha planta conectando en el excedente antes de la red biodigestores, enviando a la red efluente tratado, por ejemplo, una planta diseñada para 100 viviendas en donde hay conectadas 250 se deben instalar biodigestores en el excedente, es decir, en 150 viviendas de esta forma se envía a la red sólo el efluente crudo de 100 unidades asegurando el perfecto funcionamiento de la misma.



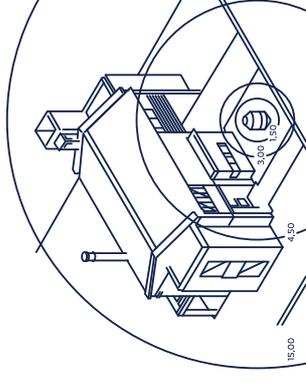
Instalación y mantenimiento

Antes de empezar con la instalación, se debe replantear el sistema (Biodigestor Rotoplas y Campo de infiltración). Para ubicar el sistema de tratamientos de efluentes cloacales Rotoplas, en el terreno es necesario seguir algunas pautas:

- Escoger una zona alta, en la que no se formen charcos o se inunde cuando llueve, de no tener este espacio disponible se deberá rellenar luego de realizada la instalación.
- Mantener la mayor distancia posible desde el sistema de tratamiento de efluentes cloacales Rotoplas a cuerpos de agua superficiales (lagunas o arroyos), a perforaciones de extracción de agua, a los límites del terreno y edificaciones.

Distancias recomendadas

Parámetro	Biodigestor	Vol. lodos (lts)
Cursos de agua superficial	15 m	15 m
Pozo de agua potable privado	15 m	30 m
Pozo de agua potable público	150 m	150 m
Líneas de agua	3 m	8 m
Límites del terreno	1,5 m	1,5 m
Edificaciones	4,5 m	9 m



- Prever futuras construcciones o ampliaciones de la vivienda (como galpones, quinchos o garajes). Aunque el Biodigestor y los campos de infiltración están ubicados bajo tierra, hay que tener en cuenta que no se pueden hacer construcciones ni transitar con vehículos sobre ellos. El espacio ocupado por el sistema de tratamientos podrá incorporarse al parque de la casa, ya que sobre ellos se puede caminar, circular en bicicleta, cultivar un jardín, etc.

Una vez ubicado en el terreno el sistema se dará comienzo a la instalación:

- Biodigestor Rotoplas y cámara de extracción de lodos.
- Campo de infiltración.



Elimine las piedras filosas que puedan dañar al tanque.

- Cuando el nivel freático esté alto, extraiga el agua bombeándola hasta que permita la instalación del Biodigestor.
- Compacte el suelo antes de la colocación del Biodigestor.
- La profundidad máxima a la que se debe enterrar el Biodigestor es de 10 cm.

1. Biodigestor Rotoplas

Instalación

A La profundidad de excavación será determinada por la altura del equipo y por la profundidad alcanzada por la tubería proveniente de la vivienda, esta tubería deberá estar sobre la tubería de entrada del equipo o a igual profundidad.



B Excavar primero la parte cilíndrica, aumentada como mínimo 20 cm al diámetro del equipo, de esa forma tendremos una excavación con un mínimo de 10 cm alrededor del mismo. Ejemplo: para un equipo de 1300 lts, con 120 cm de diámetro, excave 140 cm de diámetro.

C La base deberá ser excavada aproximadamente con el mismo formato cónico de equipo, estar compactada y libre de elementos rocosos (piedras, escombros, etc.) que pudiesen dañar las paredes del equipo. Deberá hacerse en el fondo una platea de 60 cm de diámetro de hormigón con un espesor de 5 cm, con una malla sima en su interior.

D Al bajar el equipo dentro de la excavación, asegurar que la parte inferior cónica esté bien apoyada.

E Llenar la parte cónica solamente con agua antes de comenzar la compactación. Para ello, instale la válvula de extracción de lodos y manténgala cerrada, el agua debe permanecer en el equipo incluso después de realizar la instalación completamente.

F Para enterrar y compactación, primero llene con arena mezclada con cemento seco, la parte cónica del equipo para lograr que no queden huecos y el apoyo sea perfecto. Luego prepare suelo cemento en proporción 5 partes de tierra y 1 parte de cemento libre de elementos rocosos (piedras, escombros, etc.) que puedan dañar el equipo. Compactar de forma manual cada 20 cm hasta llegara la superficie.



G La posición de la cámara de extracción de lodos es determinada por la posición de la válvula de extracción de los mismos. Se deberá excavar el volumen requerido para la cámara dependiendo del tamaño del equipo. La cámara se puede realizar con mampostería tradicional, anillos pre moldeados de cemento o plásticos disponibles en el mercado, la cámara no debe tener aislación en el fondo.

H Los gases provenientes del proceso de digestión biológica serán eliminados por la tubería del sistema de ventilación de la vivienda. Si la vivienda no posee ventilación, será necesario instalar un conducto de ventilación entre el equipo y la vivienda que debe ventilar a los 4 vientos.

I No retire las esferas Biolam que están en el interior del tanque, éstos son el material filtrante y soporte biológico fundamental para el buen funcionamiento del filtro anaeróbico.

J Para iniciar su uso, instale el tubo sanitario de la vivienda a la entrada del Biodigestor, conecte la salida del agua a las cámaras de infiltración y mantenga la válvula de extracción de lodos cerrada.

2. Campo de infiltración

Instalación

A Realizar el replanteo del campo de infiltración sobre el terreno.

B Cavar las zanjas; quitar los restos de tierra suelta, nivelar, luego rastrillar el fondo y las paredes para que el suelo tenga una mayor absorción. (Figura 1)

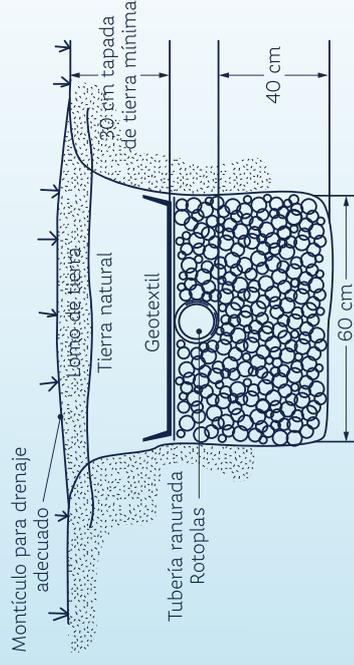


Figura 1

C Coloque en toda la zona 40cm de piedra partida o cascote limpio, conteniendo puntos fijos cada 1,50 m, para apoyo de tubería ranurada Rotoplas. (Figura 2)

D Coloque tuberías ranuradas sobre los puntos fijos con las ranuras hacia abajo, luego relieve con piedras hasta el lomo de la tubería. (Figura 3)

E Coloque la tela geotextil sobre las piedras cubriendo toda la superficie de la zanja de infiltración.

3. Mantenimiento



NOTA:

Antes de dar mantenimiento, destape el tanque y deje ventilar durante 10 minutos.

- A** El período de extracción de lodos estabilizados, será realizado preferentemente en períodos estivales (12 a 24 meses).
- B** La primera extracción de lodos estabilizados debe realizarse a los 12 meses de la fecha de inicio de utilización, de esa forma será posible estimar el intervalo necesario entre las operaciones, de acuerdo con el volumen de lodos acumulados en el biodigestor. Ejemplo: si el volumen del lodo extraído fue menor que la capacidad de la cámara de extracción de lodos (abajo de la válvula), aumentar el intervalo entre las extracciones; caso contrario, si es mayor o igual, disminuir el intervalo. (Figura 7 y 8)

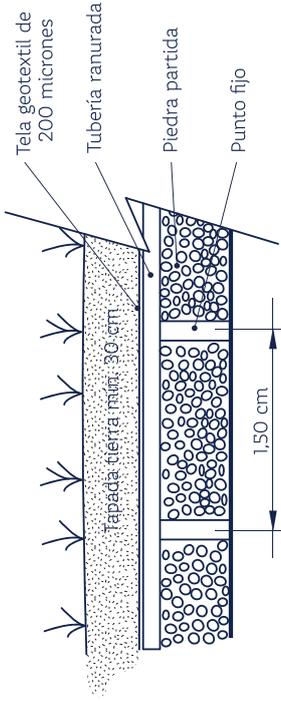


Figura 2

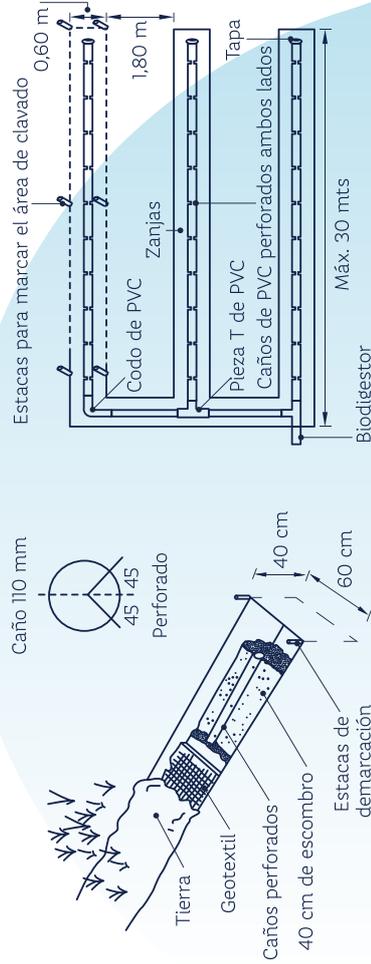


Figura 3

F Tapar el sistema con un mínimo de 30 cm de tapada dejando en la superficie una lomada para que al asentarse la tierra no quede bajo el nivel de suelo.

G Configuraciones mínimas sin realizar prueba de suelo. Se recomienda usar caños de 1100mm.

Modelo	Metros lineales de cañería necesaria
BDR 600	24
BDR 1300	36
BDR 3000	108



Figura 7

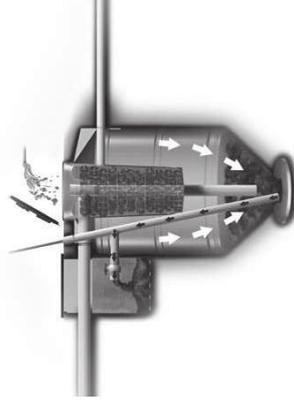


Figura 8



Tabla 2:

Purga de lodo y cantidad de cal para mantenimiento cada año.

Modelo	Usuarios (zona rural)	Purga anual	Cal para mezclado (kg)
BDR 600	5	100	10
BDR 1300	10	200	20
BDR 3000	20	400	40

Adicionar cal en polvo al lodo extraído para eliminar microorganismos. La cantidad de ambos depende del tamaño del Biodigestor y la frecuencia de mantenimiento (ver tabla 2). Revuelva 20 minutos, utilizando una pala.

- C** Abriendo la válvula (I) los lodos alojados en el fondo del tanque salen por gravedad. Primero salen de dos a tres litros de agua de color beige pestilente, luego serán eliminados los lodos estabilizados (oscuros inodoros, similar al color café). Cierre inmediatamente la válvula cuando vuelva a salir agua color beige pestilente.
- D** Si observa dificultades en la salida de lodos, remueva el fondo utilizando un tubo o palo de escoba (teniendo cuidado de no dañar el tanque).
- E** En la cámara de extracción de lodos, la parte líquida del lodo estabilizado será absorbida por el suelo, quedando retenida la materia orgánica que después de secar, se convierte en un polvo negro que puede ser utilizado como fertilizante.
- F** Recomendamos limpiar el filtro anaeróbico echando agua con una manguera después de una obstrucción y cada tres o cuatro extracciones de lodos.
- G** Las costras de material orgánico formadas a través de los aros del filtro se desprenden solas al quedar gruesas.

Dimensiones del sistema

1. Tipo de Biodigestor

Dependiendo de la cantidad de habitantes de la vivienda y del diseño de la instalación, se podrá decidir el tamaño del biodigestor a colocar, para viviendas unifamiliares se considerara 2 habitantes por dormitorio volcando aguas negras y grises al equipo. En los casos de dividir la instalación en dos sectores, un sector con aguas negras y otro con aguas grises se deberá utilizar la planilla de capacidades.

Modelo/Capacidades	Solo aguas negras (personas)	Aguas negras y jabonosas (personas)	Oficinas (personas)	Industria (personas)
BDR 600 litros	5	2	20	6
BDR 1300 litros	10	5	50	13
BDR 3000 litros	25	12	100	30

2. Dimensiones de infiltración

En esta sección se presenta uno de los procedimientos para el cálculo de áreas de infiltración en suelo. Cantidad de campo de infiltración según caudal y tipo de suelo.

Cálculos

Tasa de infiltración (T)

$T = 30/11$ (30 minutos entre lecturas y 11 cm. como última diferencia)
 $= 2.73 \text{ min/cm}$

- **Velocidad de infiltración (Vp)**

Este valor, con base en el anterior, se obtiene de tablas o fórmulas; para este caso se puede aproximar al valor de $Vp = 8.20 \times 107 \text{ m/seg}$ (de la tabla del AyA) o se interpola para una magnitud más exacta.

- **Caudal o gasto (Q) de agua por día que recibirá el suelo**

Para este ejemplo, se estima que una persona representa una descarga de 162 litros/día (Es muy importante definir este dato teniendo en cuenta, por ejemplo "usos" de agua que a veces se tienen tan altos como 400 litros por persona por día, o en forma contraria es posible contar con la utilización, en el proyecto, de artefactos de bajo consumo y reglas claras para un uso racional de agua).

Una casa con 6 personas producirá $(162 \times 6) = 972 \text{ lt/día}$ por lo que haciendo las conversiones este valor representa:

$$Q = 972 \text{ lt/día} = 0.972 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$= 0.00001125 \text{ m}^3/\text{seg} = 1.125 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$= 0.01125 \text{ litros/segundo}$$

- **Cálculo de área de infiltración que se requiere en zanjas o pozos**

$Ai = Q / Vp$; obteniéndose el dato en metros cuadrados

$$Ai = 1.125 \times 10^{-5} / 8.20 \times 10^{-7} = 13.72 \text{ m}^2$$

Este valor debe ser afectado por otros factores, siendo los más importantes:

- Precipitación (Fp) (Se recomienda un valor no menor a 2.5; sin embargo, debe definirse con claridad para qué zona del país es ese valor. Ya que si el patrón fuese San José, este dato deberá ajustarse de acuerdo a las diferencias de precipitación media que se registran para otros lugares más lluviosos).

- El revestimiento superior (re) ("O" con nada cubriendo la superficie del terreno y casi 1, al cubrirse no puede ser 1, ya que la ecuación se indetermina).

Entonces: Superficie del terreno o área verde requerida: $A'c = Ai / (Fp)$

$$A'c = 13.72 (2.5) = 34.3 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltración: $A_c = A'c / (1-r)$

$A_c = 34.3 / (1-0) = 34.3 \text{ m}^2$ (mismo valor para este caso del ejemplo, donde no se colocará NADA encima.

Nótese con la ecuación que si se va "tapando" ya sea colocando losetas y otros revestimientos superiores, la superficie de terreno requerida para ubicar el campo de infiltración será mayor).

Este cálculo es muy importante, porque de esta forma se determina la parte del lote que se debe destinar al campo de infiltración. El detalle a resaltar es que siempre se ha sumido darle importancia solo al cálculo de la "longitud de drenaje" y, el proceso correcto no es solo eso. Es necesario también tener claro que para un buen proyecto se debe saber qué tan grande debe ser la superficie requerida para colocar ahí toda esa longitud de drenaje que se calculó.

Longitud del drenaje

Características de la sección transversal (ésta las define la persona que realiza los cálculos):

- 1 Se fija un valor para el ancho (W) de la zanja.
- 2 Se fija una distancia (D) de grava bajo el tubo.
- 3 Se calcula el perímetro efectivo: $(Pe) = 0,77 (W+56+2D) / (W+166)$. Con W y D en centímetros (o se toma de tablas existentes).

Para este ejemplo, fijando $W=60$ cm y $D=60$ cm
 $Pe = 0,77 (60+56+120) / (60+166) = 0,77 (236) / (176) = 1,03$

• Cálculo de la longitud total de las zanjas

$$Lz = Ai / Pe \Rightarrow Lz = 13,72 / 1,03 = 13,32 \text{ m}$$

• Separación entre zanjas, ancho de la superficie de infiltración

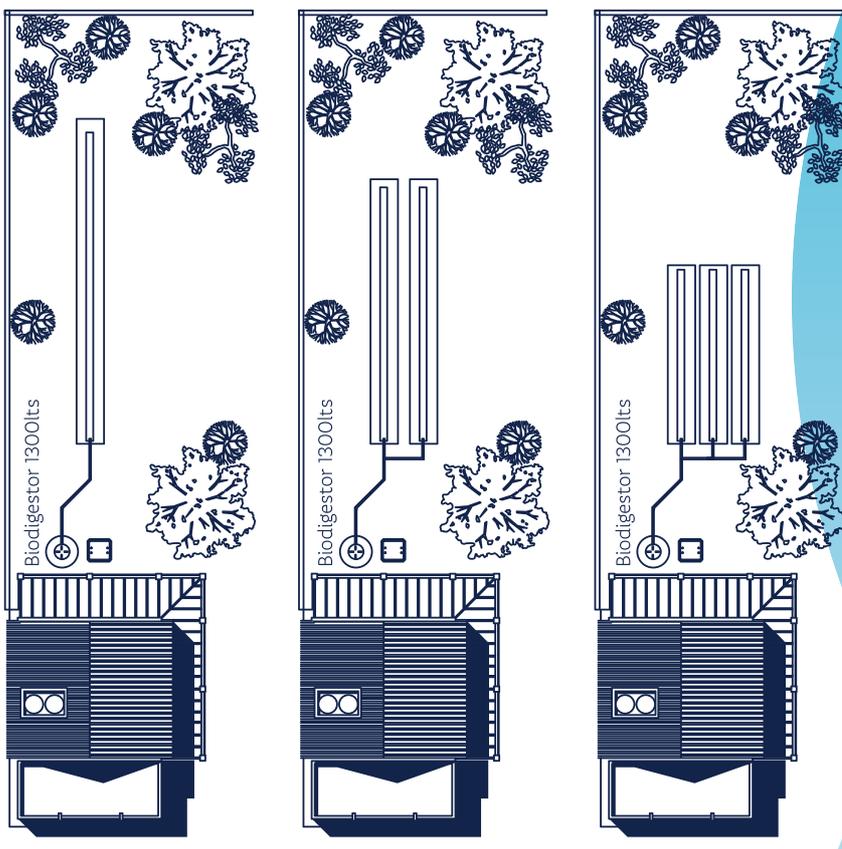
$Ls = Ac / Lz = 34,3 / 13,32 = 2,56$ m (esta dimensión pudo ser mayor si se hubiese colocado "cubierta" sobre el campo de infiltración. Longitud a centros, debe ser mayor o igual a 2,0 m).

La superficie requerida de ese terreno para colocar el campo de infiltración debe ser al menos de $2,56 \times 13,32 \text{ m} = 34,3 \text{ m}^2$. Así en este caso, para un lote de 120 rrf, casi 35 rrf de él serán para el vertido de efluentes tratados. Debe tomarse en cuenta que en ese dato no está el área requerida por el tanque séptico y ni por las reparaciones recomendadas a linderos o estructuras.

Referente bibliográficas:

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (1996). Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones. San José, Costa Rica: CFIA.
Rosales Escalante, Elias (2003). Tanques Sépticos: conceptos teóricos base y aplicaciones. Carrago, Costa Rica: ITCR.

Para valores superiores a 24 min/cm como tasa de infiltración no se recomienda utilizar campo de infiltración. (Ver Anexo II). Definida la capacidad del biodigestor y la cantidad de campo se puede optar por una amplia posibilidad de configuraciones.



Longitud de zanjas de infiltración** según caudal del biodigestor y tipo de suelo.

Anexos

1. Prueba de infiltración

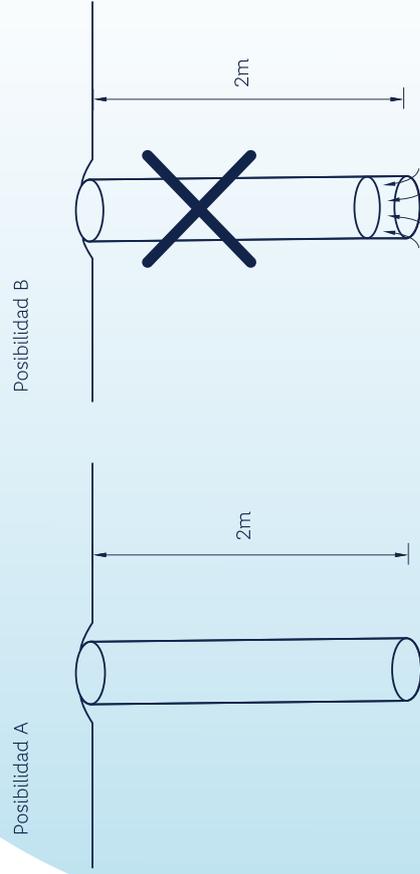
Características del suelo

Como las aguas van a terminar infiltrándose en el suelo, antes de decidir la construcción del sistema de tratamiento secundario debemos tener en cuenta dos condiciones básicas para comprobar si el suelo es adecuado.

- Profundidad de la napa freática.
- Capacidad de infiltración del agua en el suelo.

Profundidad de la napa freática

Para que el tratamiento sea eficiente, el agua residual debe atravesar como mínimo una distancia de 1,20 m de suelo seco entre el fondo de la zanja y la napa freática. Para comprobar si el terreno cumple con esta condición hacemos una perforación de 2 m con una pala vizcachera. Si ahora agua desde el fondo del pozo, el terreno no es adecuado para construir el campo de infiltración tradicional o campo de infiltración. Si no se observa agua a esa profundidad, el terreno puede ser adecuado. Como el nivel de las napas varía estacionalmente con las lluvias, es recomendable consultar con algún perforista de la zona para verificar este dato.



Si el fondo está seco, el terreno podría ser adecuado para el tratamiento (Continuamos con el ensayo de infiltración)

Si ahora agua desde el fondo, el terreno no es apto para el tratamiento.

Tabla A - Longitud de tuberías de 4" según tipo de suelo y capacidad del Biodigestor.

Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm (cm/min)	Longitud (m)		
	BDR 600 lts	BDR 1300 lts	BDR 3000 lts
De 1 a 4 minutos	12	25	58
De 4 a 8 minutos	16	32	74
De 8 a 12 minutos	18	36	83
De 12 a 24 minutos	26	52	120

Para valores superiores a 24 min/cm como tasa de infiltración no se recomienda la construcción de campos de infiltración. (Ver Anexo II).



¡IMPORTANTE!

La tabla presentada es solo referencial, dado que se consideran caudales específicos, uso y dimensiones de la zanja entre otras características.

3. Comparativa de los sistemas existentes

En este apartado se realizará una comparativa de las características de los diferentes sistemas de tratamiento de efluentes cloacales, en lo referido a costo, eficiencia, consumo, etc.

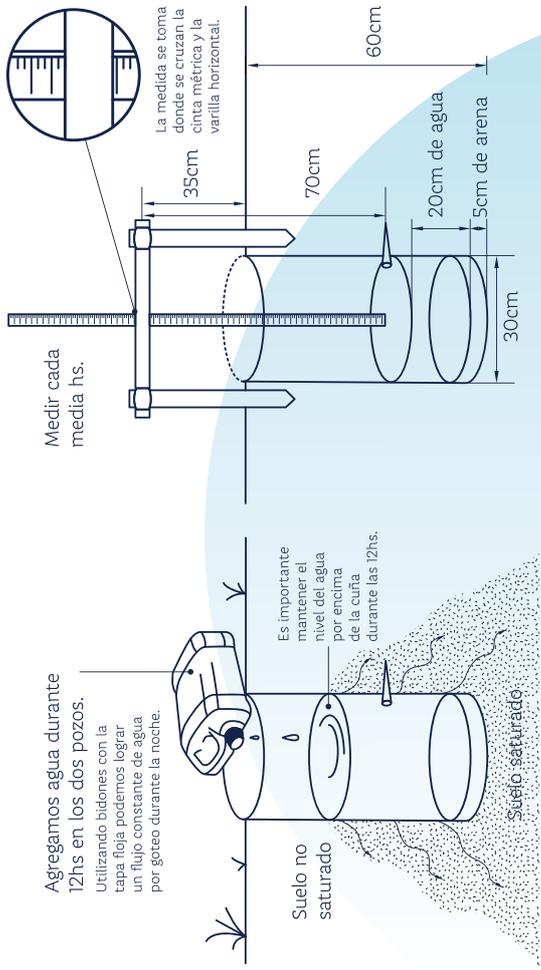
Tipo de Sistema	Inversión	Calidad de Efluente	Estabilidad Proceso	Consumo Energético	Olores	Facilidad Mantenimiento	Calificación
Fosa Séptica A + Pozo Negro	9	3	8	10	5	8	Insuficiente en calidad del efluente
Fosa Séptica B + Pozo Negro	10	2	7	10	4	8	Insuficiente en calidad del efluente
Biodigestor + Campo de infiltración	9	9	8	10	8	9	Sistema optimizado 12 habitantes
Planta Compacta + Campo de infiltración	2	9	5	2	9	3	Insuficiente en consumo y en facilidad de mantenimiento
Planta de Tratamiento C	3	8	8	4	8	2	Insuficiente en consumo y en facilidad de mantenimiento

A. Fosa séptica in situ de 1900lts.
B. Fosa séptica plástica 1650lts.
C. Base planta 200 Uf. (costo por unidad)

0-2. Deficiente
3-4. Insuficiente
5. Suficiente
6. Bien
7-8. Notable
9-10. Sobresaliente

Prueba de percolación

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta, es saber cuánto puede absorber el suelo por día, para eso realizamos una prueba de infiltración.



- Excavar agujeros con un diámetro de 0,30 m cuyo fondo deberá tener la profundidad con la que se construirán las zanjas de infiltración.
- Raspar las paredes y el fondo del pozo con un cuchillo para que estas absorban con mayor facilidad, agregue 5 cm de arena en el fondo.
- Se llenará con agua limpia hasta una altura de 0,30 m sobre la capa de arena en el fondo del agujero, esta operación debe realizarse en lo posible por 24 hs para saturar el suelo.
- Luego se llenará unos 0,15 m por encima de la capa de arena, luego utilizando un punto de referencia fijo, se medirá el descenso del nivel cada 30 minutos, durante un período de 4 horas, cuando se estime necesario se podrá añadir agua hasta obtener nuevamente los 0,15 m por encima de la arena. La última medición del descenso tomada durante la última media hora se utilizará para calcular la tasa de infiltración. (TABLA A).

2. Pozo - Humedales

Pozo de infiltración

Cuando no se cuenta con área suficiente para realizar un campo de infiltración, se podrá utilizar pozo de infiltración. El diámetro mínimo del pozo de infiltración será de 1,50 m y la profundidad útil recomendada del pozo no será mayor a 5,00 m debiendo respetar que el manto freático se encuentre por lo menos a 2,00 m del fondo del mismo.

El pozo tendrá sus paredes verticales formadas por muros de mampostería, compuesta de ladrillos comunes, con junta lateral libre espaciadas no más de 1 cm. El espacio entre el muro y el terreno natural no será menor a 10 cm y se rellenará con piedra partida de 2,5 cm de diámetro, el fondo del pozo deberá tener una capa de piedra partida de 15 cm de espesor. (Figura 13).

Humedal artificial

En los casos donde la napa freática se encuentra a manos de 1,50 metros bajo el nivel de suelo, utilizamos el humedal artificial como sistema secundario donde desembocaran los líquidos tratados por el biodigestor. (Figura 14).

Sistema de flujo libre

Este sistema está compuesto por estanques o canales, con una barrera impermeable en el fondo que previene la filtración de contaminantes en el suelo, y el agua a una profundidad relativamente baja 0,10 a 0,60 metros que atraviesa la unidad.

La profundidad baja del agua, la velocidad baja del flujo, la presencia de tallos de plantas y basura regulan el flujo de agua. Se vierte el agua tratada por el biodigestor, y se completa el proceso cuando el flujo de agua atraviesa lentamente los tallos y las raíces de la vegetación emergente. (Figura 15).

Sistema de flujo sub-perficial

Este sistema es similar a los filtros horizontales por goteo en plantas de tratamiento convencionales. Se caracteriza por el crecimiento de plantas emergentes usando el suelo, grava o piedra, como sustrato de crecimiento en el lecho del canal. Dentro del lecho los microbios facultativos atacan al medio y las raíces de las plantas, contactando de este modo el agua residual que fluye a través del lecho. (Figura 16).

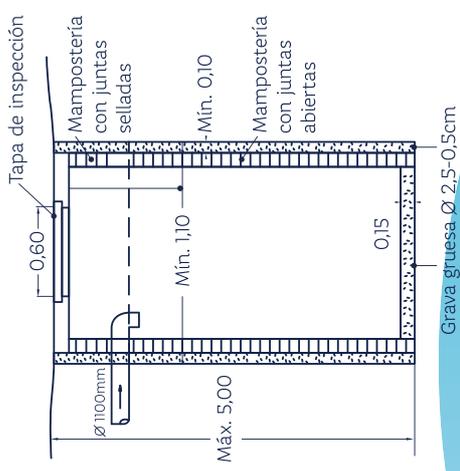


Figura 13

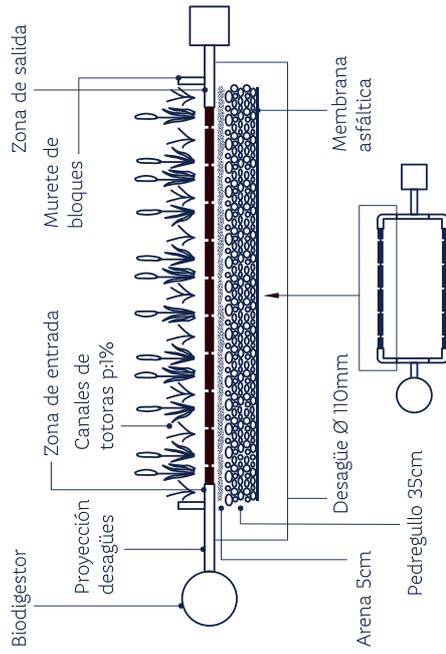


Figura 14

Construcción de un humedal artificial

Al dimensionar un humedal artificial, tenemos que calcular 4 metros cuadrados por persona, y la relación largo - ancho es de 3 a 1 (Ej. Ancho 1,50 mts por un largo de 4,50 mts). Se recomienda utilizar entre 8 y 10 plantas acuáticas por metro cuadrado.

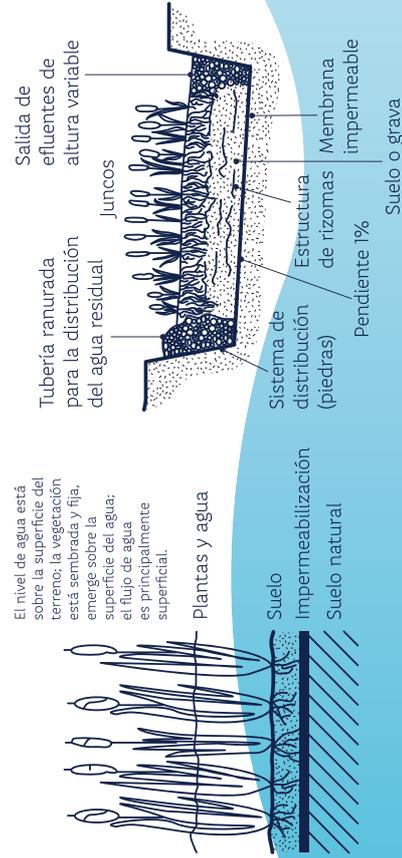


Figura 15

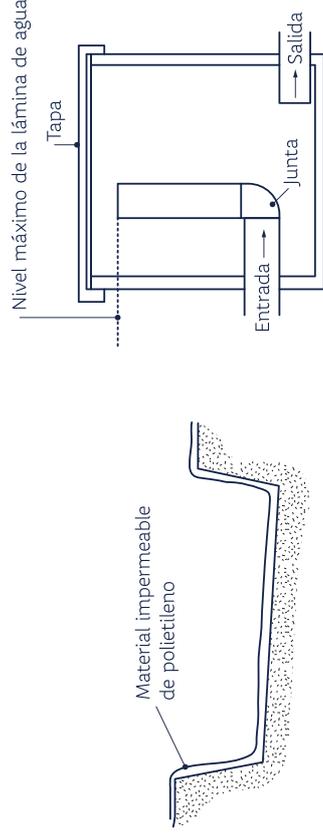


Figura 17

Figura 18

Construcción

Sistema de flujo sub-superficial

- 1 Primero realizamos la excavación dejando una pendiente de entrada a salida de 1 cm por cada metro como mínimo, luego colocamos el material impermeable film de polietileno de 200 micrones este que ser resistente para no ser atravesado por las raíces de la vegetación a implantar. (Figura 17)
- 2 Colocamos los caños ranura dos en la entrada y la salida del humedal, la entrada se coloca en la parte superior y salida en la parte inferior con un sifón en una cámara contigua para regular el nivel de agua (Figura 18).
- 3 Elegimos las piedras partidas a utilizar, éstas tienen que ser como mínimo de dos tamaños piedra fina y media.
- 4 Colocar la piedra media en la entrada y la salida cubriendo las cañerías ranuradas, luego la piedra fina en el resto de la superficie, colocar las plantas acuáticas e inundar el lecho. Podemos colocar lajas en todo el contorno para sostener el nylon y para darle una mejor terminación.

El sistema de flujo libre en procedimiento es similar, con la diferencia que reemplazamos la piedra fina, por una mezcla de arena y piedra asentadas en el fondo con un espesor aproximado de 10 a 20 cm, en este caso el agua fluye libre en la superficie pasando entre las plantas.

Notas



Póliza de garantía

Procedimiento para hacer válida la garantía

Rotoplas Argentina se compromete a sustituir o a reparar, a su discreción, los productos Rotoplas que pudieran presentar defectos de fabricación comprobado por el período especificado en esta guía.

Esta garantía no cubre los defectos o daños durante el transporte (del comercio al consumidor), mal uso, negligencia o accidente, de los cambios realizados en el producto o el uso del producto para otros fines que los indicados en esta guía.

1. Esta garantía deberá ser completada con los datos del propietario, el nombre y sello del distribuidor; así como anexas copia de factura de compra.
2. En caso de reclamos por defectos en el producto, el consumidor final deberá contactarse de inmediato con el Servicio de Atención al Cliente Rotoplas al 0.800.122.AGUA (2482), donde se evaluará el caso en particular y se indicará cual será el procedimiento a seguir. De ser necesario, se reparará o reemplazará el producto en cuestión.

3. ROTOPLAS se reserva el derecho de hacer una evaluación en sitio, en caso de requerirse, para la aplicación o no de la Garantía del Biodigestor Rotoplas adquirido.

4. ROTOPLAS se responsabilizará únicamente por el Biodigestor amparada en la presente Garantía que tenga defectos en los materiales y/o mano de obra en su fabricación, pero no por instalaciones o equipos del consumidor final, ni afectaciones a terceros.

5. Esta garantía no es válida por daños al Biodigestor si éste no fue instalado y utilizado de acuerdo a las recomendaciones contenidas en la Guía de Instalación.

6. Esta garantía se aplicará solo a Biodigestores que no hayan sido sujetos a, enunciativa mas no limitativamente: mal uso, uso distinto al que está destinado y/o diseñado, abuso, negligencia, accidentes, fenómenos naturales, instalación inadecuada hecha por terceros o reparaciones por personal ajeno a ROTOPLAS.

7. Bajo ninguna circunstancia se hará válida la garantía si no se han seguido las recomendaciones de mantenimiento preventivo sugerido en para diferentes productos en el instructivo o manual de instalación.

8. Rotoplas Argentina S.A. otorga, a través de su red de distribuidores autorizados, la presente garantía en contra de cualquier defecto proveniente de los materiales y mano de obra de las Cisternas marca ROTOPLAS amparados por la misma y de 5 años de garantía para sus accesorios. La garantía sólo aplicará a las Cisternas Estándar y Modular siempre que no hayan sido sujetas a mal uso, uso distinto al que están destinadas y/o diseñadas, negligencia, accidentes, fenómenos naturales, instalaciones inadecuadas realizadas por terceros y/o reparaciones por personal ajeno a ROTOPLAS.

El consumidor final acepta y reconoce que el uso del Biodigestor Rotoplas es para instalaciones de acuerdo a las recomendaciones contenidas en la Guía de Instalación y la Guía de Mantenimiento incluidas en el Biodigestor.

Fabricado y garantizado por:
ROTOPLAS ARGENTINA S.A.

Calle 22, N° 358 – Pilar – Buenos Aires – Argentina
0800 – 122 – 2482
info@rotoplas.com - www.rotoplas.com.ar

IDENTIFICACIÓN DE LA GARANTÍA

Nombre del propietario _____	Sello del distribuidor _____
Dirección de instalación _____	
Teléfono _____	Nº de factura _____
Fecha de Compra _____	Nombre del distribuidor _____
Plazo de Garantía _____	
Producto _____	
Biodigestor Autolimpiable _____	5 años

Presiones y diámetros recomendados para la alimentación de artefactos

Presiones y diámetros recomendados para la alimentación de artefactos					
Punto de salida del agua	Caudal	Presión Mínima		Diámetro Acqua System®	
	litros/seg	Kg./ cm2	m. c. a.*	mm	pulgadas
Lavatorio	0.1	0.1	1	20	1/2
Bañera					
Juego mezclador chico	0.15	0.1	1	20	1/2
Juego mezclador mediano	0.4	0.2	2	25	3/4
Juego mezclador grande	1	0.25	2.5	25	1
Inodoro					
Depósito	0.15	0.1	1	20	1/2
Válvula descarga directa	1.5	0.25	2.5	50	1 1/2
Mingitorio					
Depósito válvula	0.3	0.2	2	20	1/2
Bidet					
Juego mezclador	0.12	0.1	1	20	1/2
Pileta de lavar					
mezclador	0.12	0.1	1	20	1/2
Pileta de cocina					
Juego mezclador DN15	0.12	0.1	1	20	1/2
Juego mezclador DN20	0.18	0.15	1.5	20	1/2
Electrodomésticos					
Lavarropas	0.25	0.2	2	20	1/2
Lavavajilla	0.15	0.1	1	20	1/2
Calentadores					
Calefones	0.3	0.43	4	25	3/4
Termotanques	0.2	0.3	3	25	3/4
Calefón eléctrico para ducha	0.15	0.1	1	20	1/2

DN: Diámetro Nominal

*m.c.a.: metros de columna de agua



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
INSTALACIONES TERMOMECAÑICAS

Contenido

1. Introducción	301
2. Memoria descriptiva de las obras incluidas	301
3. Planos generales de proyecto	302

1. Introducción

Para el diseño de las instalaciones termomecánicas, se propuso la utilización de equipos tipo Split para los ambientes pequeños y equipos tipo Piso-Techo para los ambientes grandes. Estos permiten ser instalados una vez finalizadas las construcciones. Sus ubicaciones fueron pensadas para una correcta distribución del aire en el ambiente y su tecnología.

Cabe destacar que los equipos elegidos funcionarán para calefaccionar y refrigerar los ambientes. Además, se contemplaron las cantidades máximas de personas por ambiente, la orientación de los locales y las pérdidas de calor por muros, pisos, techos y ventanas.

2. Memoria descriptiva de las obras incluidas

A. Casa de Guardaparques

Dentro de ella existen tres equipos tipo Split distribuidos dentro de sus ambientes. El living, cuenta con un equipo de 5500kCal y ambos dormitorios cuentan con un equipo de 3050kCal cada uno.

B. Oficinas

La oficina administrativa, cuenta con una sala de reuniones separada por lo que se pensaron dos equipos, ambos, tipo Split. Uno en la sala de reuniones, de 3050 kCal/h y otro dentro de la oficina administrativa de 2400kCal/h.

Dentro del ambiente de la oficina de informes y la biblioteca, se propone colocar un único aire tipo Split de 3050Kcal/h de manera tal que genere una circulación lineal dentro del recinto.

C. Centro de interpretación

El ambiente, cuenta con capacidad de hasta treinta personas. Por lo tanto, se sugiere dos equipos iguales tipo piso-techo. Ambos de 15000kCal/h dispuestos simétricamente a ambos lados de la sala colocados en el techo bajo el cielo raso.

Documentación técnica – Instalaciones Termomecánicas

D. Centro de rehabilitación de fauna

Debido a sus dimensiones y posible división interna, se contemplaron dos equipos tipo Split. Ambos de 3050kCal/h, con un mismo sentido de distribución, localizados de manera contigua.

E. Planta de campamento

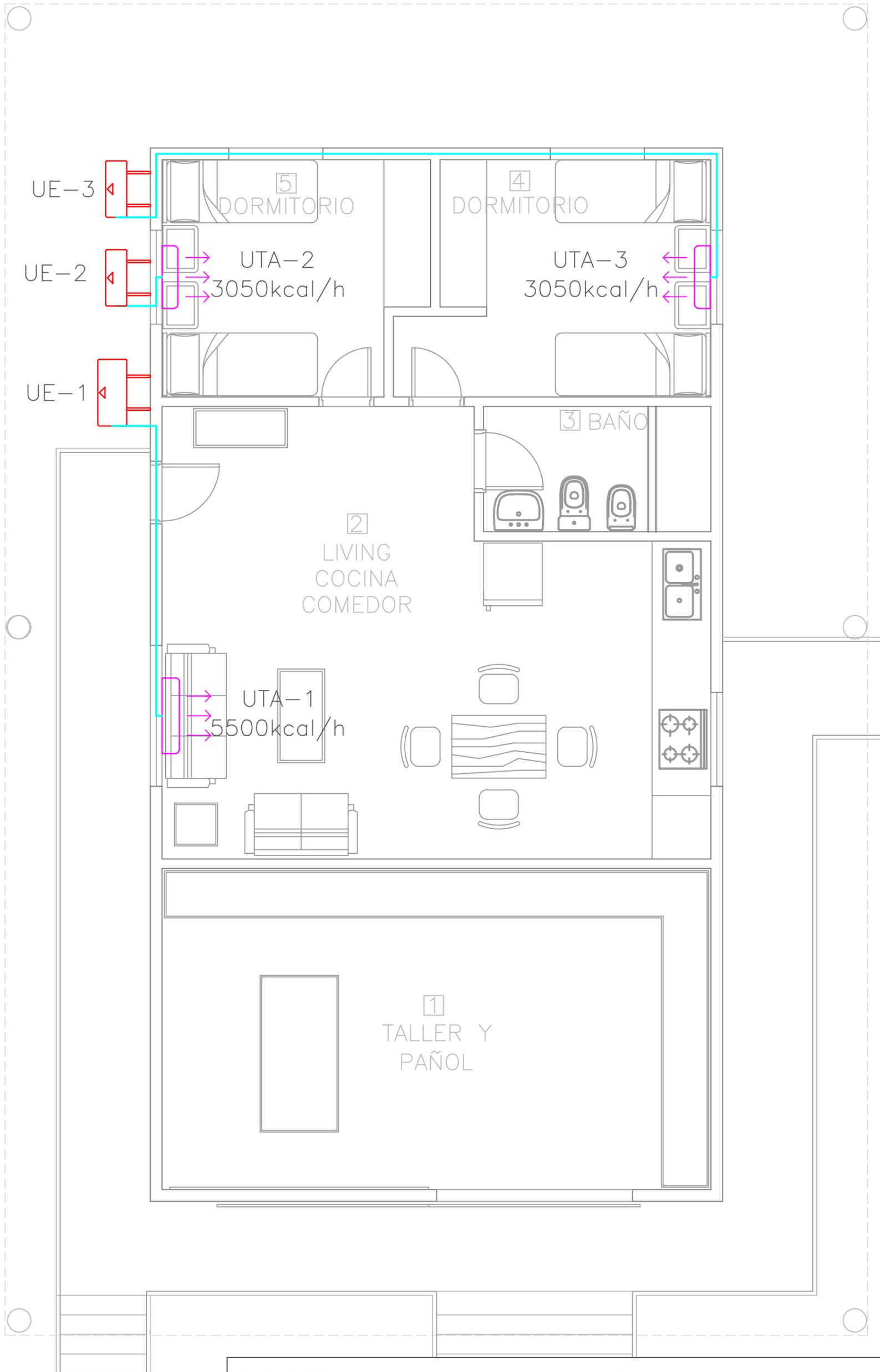
El ambiente, cuenta con capacidad de hasta treinta personas. Se optó por dos equipos iguales tipo piso-techo. Ambos de 15000kCal/h dispuestos simétricamente a ambos lados del comedor colocados en el techo bajo el cielo raso.

3. Planos generales de proyecto

Se adjuntan los planos correspondientes a las instalaciones termomecánicas del proyecto que son los siguientes:

PLANOS INSTALACIÓN TERMOMECAÁNICA

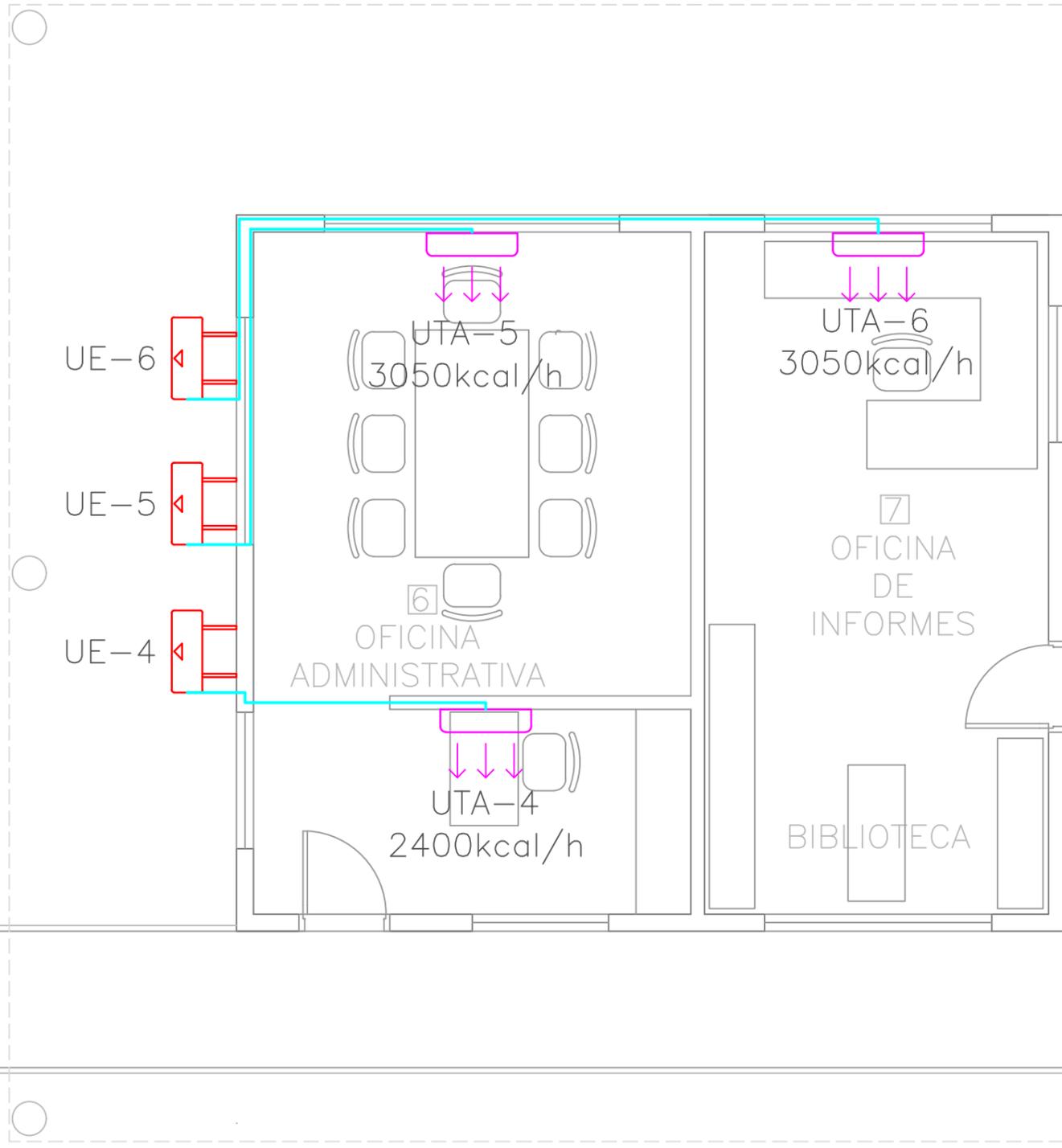
TERM 01	Instalaciones Termomecánicas – Casa Guardaparques
TERM 02	Instalaciones Termomecánicas – Of. Adm. y de Informes
TERM 03	Instalaciones Termomecánicas – Centro de interpretación
TERM 04	Instalaciones Termomecánicas – C. de Rehab. de fauna
TERM 05	Instalaciones Termomecánicas – Planta de Campamento



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
 U.T.N. F.R.G.P.	PLANO: Instalaciones Termomecánicas – Casa Guardaparques
	ARCHIVO: Plano N° Term 01
	ESC.: 1/50 FORMATO: A3



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades

PLANO: Instalaciones Termomecánicas – Of. Adm. y de Informes

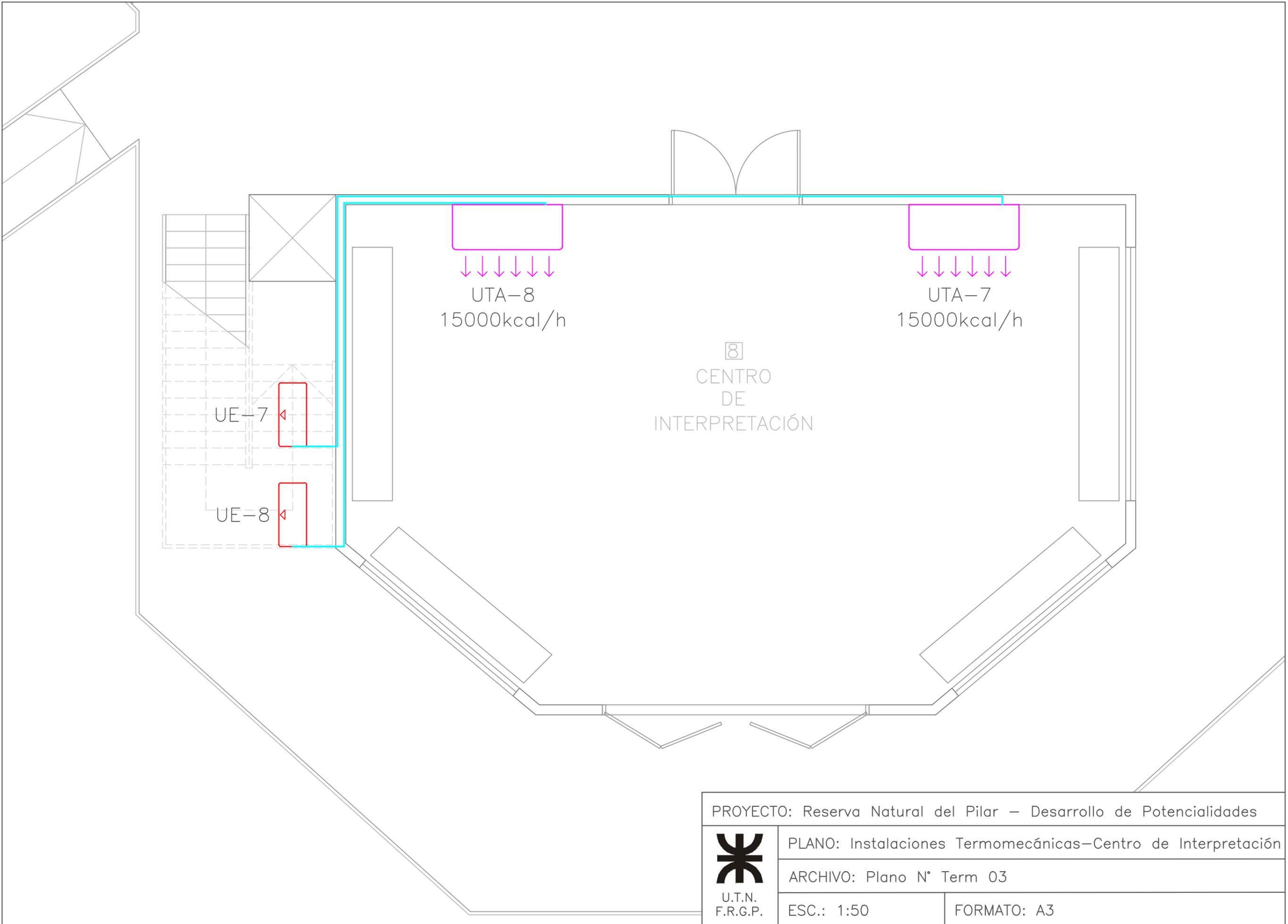
ARCHIVO: Plano N° Term 02

ESC.: 1:50

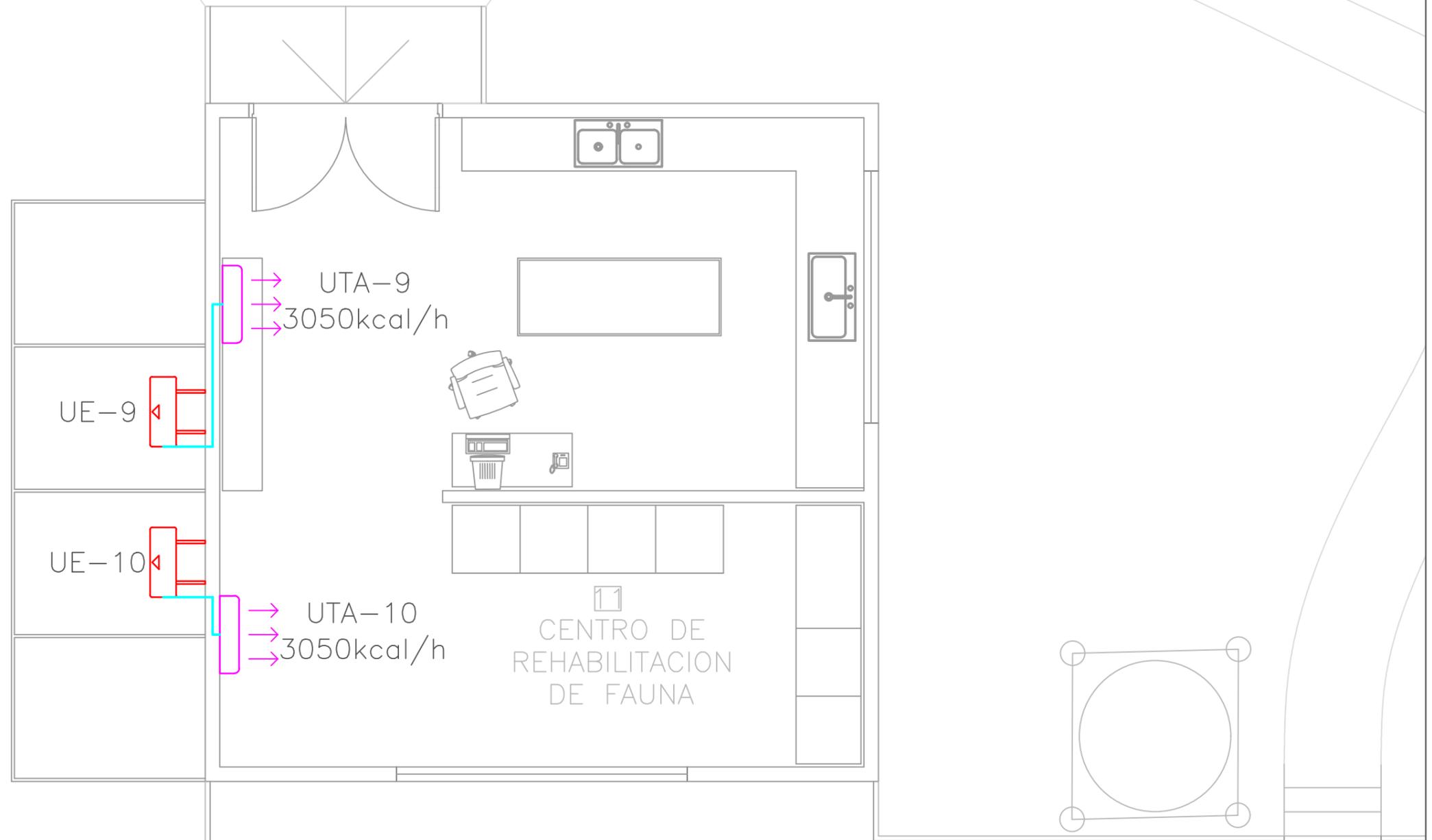
FORMATO: A3



U.T.N.
F.R.G.P.



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
 U.T.N. F.R.G.P.	PLANO: Instalaciones Termomecánicas–Centro de Interpretación
	ARCHIVO: Plano N° Term 03
	ESC.: 1:50 FORMATO: A3



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



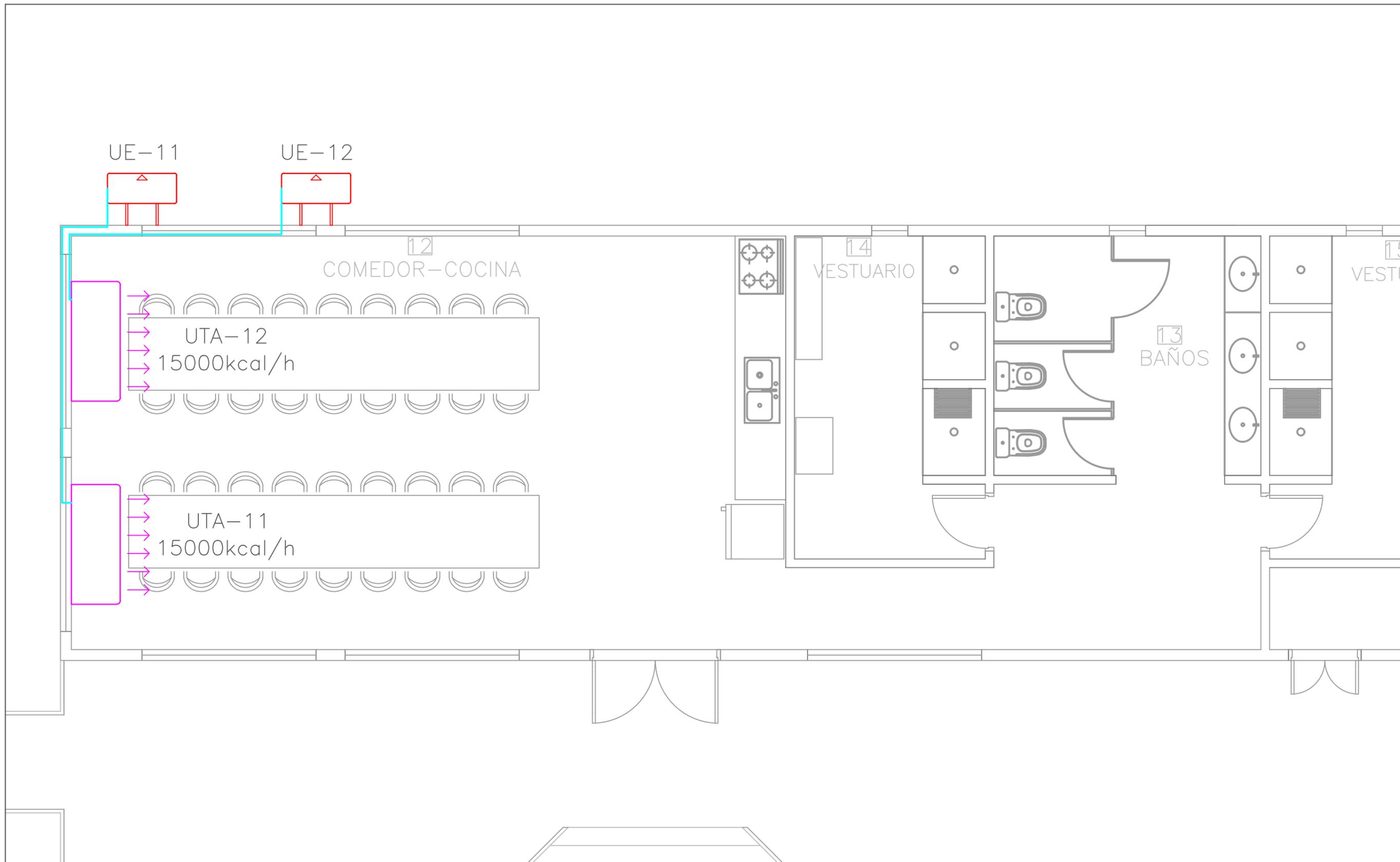
U.T.N.
F.R.G.P.

PLANO: Instalaciones Termomecánicas–C. de Rehab. de Fauna

ARCHIVO: Plano N° Term 04

ESC.: 1:50

FORMATO: A3



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
 U.T.N. F.R.G.P.	PLANO: Instalaciones Termomecánicas–Planta de Campamento
	ARCHIVO: Plano N° Term 05
	ESC.: 1:50 FORMATO: A3



ANEXOS CUERPO PRINCIPAL



Reserva Natural
del Pilar



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 0	<i>Otras reservas visitadas</i>
ANEXO 1	<i>Plano de las parcelas que conforman la reserva</i>
ANEXO 2	<i>Plano de los ambientes presentes en la reserva y su zonificación</i>
ANEXO 3	<i>Ordenanzas municipales y convenio de colaboración</i>
ANEXO 4	<i>Fotos históricas de la reserva</i>
ANEXO 5	<i>Plan de Manejo de la Reserva Natural Municipal del Pilar</i>
ANEXO 6	<i>Zonificación del Partido de Pilar</i>
ANEXO 7	<i>Plan operativo anual 2019</i>
ANEXO 8	<i>Estudio bromatológico del agua de la reserva</i>
ANEXO 9	<i>Determinación de Capacidad de Carga Turística de la RNMP</i>
ANEXO 10	<i>Estudio sobre la contaminación del suelo de la reserva</i>
ANEXO 11	<i>Ley provincial 10.907</i>
ANEXO 12	<i>Encuestas al público general</i>
ANEXO 13	<i>Encuestas realizadas a visitantes en la reserva</i>
ANEXO 14	<i>Encuestas a docentes</i>
ANEXO 15	<i>Programa de necesidades</i>



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 0

Otras reservas visitadas



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



Vicente López



RESERVA ECOLOGICA DE VICENTE LOPEZ:	3
1. Nombre:.....	3
2. Ubicación:	3
3. Categoría:.....	3
4. Superficie:.....	3
5. Creación:.....	3
6. Finalidad:	3
7. Principal atractivo:	3
8. Administración:	3
9. Servicios para visitantes:	3
10.1 Días y Horarios de Visitas:.....	3
10.2 Costo del Ingreso:.....	3
10.3 Folletería:	3
10.4 Cartelería interpretativa:	3
10.5 Espacio destinado a la Educación:	3
10.6 Guardaparques:.....	4
10.7 Sector de Acampe:.....	4
10.8 Senderos de trekking:	4
10.9 Espacios destinados a la Recreación:.....	4
10.10 Sanitarios:.....	4
10.11 Estacionamiento:	4
10.12 Otros:	4
10. Servicios para guardaparques, personal permanente y/o transitorio:	4
11.1 Alojamiento:.....	4
11.2 Oficinas:	4
11.3 Sanitarios y Duchas:.....	4
11.4 Cocina:	4
11.5 Taller de Herramientas/Depósito:	4
11. Infra-estructura:	4
12.1 Energía:	4
12.2 Sanitaria:	4
12.3 Accesibilidad para discapacitados motrices:.....	5
12.4 Otros:	5



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



- 12. Contacto:..... 5
- 13. Imágenes/Fotos:..... 5

RESERVA ECOLOGICA DE VICENTE LOPEZ:

1. **Nombre:**
Reserva Ecológica de Vicente López
2. **Ubicación:**
Olivos, Vicente López, Bs. As.

Acceso: Paraná y el Río

Formas de llegar: vehículo particular, colectivo (168), Tren de la Costa (estación Anchorena)
3. **Categoría:**
Reserva Natural Municipal
4. **Superficie:**
2,5 hectáreas
5. **Creación:**
29 de Diciembre del 2000
6. **Finalidad:**
Representar cada uno de los ecosistemas que primigeniamente poseía el municipio, recreándolos con sus especies características.
7. **Principal atractivo:**
Interés faunístico, florístico y paisajístico.
8. **Administración:**
Municipalidad de Vicente López.
9. **Servicios para visitantes:**
 - 10.1 **Días y Horarios de Visitas:**
Todos los días de 9:00 a 17:00 hs
 - 10.2 **Costo del Ingreso:**
Gratuito
 - 10.3 **Folletería:**
Hay dos folletos, uno con información sobre la reserva y otro con información sobre residuos reciclables en el Partido.
 - 10.4 **Cartelería interpretativa:**
Sí. Hay carteles a lo largo de todo el recorrido que indican las distintas especies de nativas, caminos y frases sobre la importancia del equilibrio natural.
 - 10.5 **Espacio destinado a la Educación:**
Posee un centro de interpretación.

- 10.6 Guardaparques:
4 guardaparques y 3 colaboradores
- 10.7 Sector de Acampe:
No
- 10.8 Senderos de trekking:
Sí. Son senderos guiados con cercas de madera, tienen un ancho de 1 a 1,5 metros.
- 10.9 Espacios destinados a la Recreación:
Cuenta con miradores y bancos a lo largo del camino.
- 10.10 Sanitarios:
No posee baños en el interior de la reserva. Existen baños químicos del lado exterior del predio de la reserva.
- 10.11 Estacionamiento:
No.
- 10.12 Otros:
Cuenta con un libro de sugerencias a disposición de los visitantes.

10. Servicios para guardaparques, personal permanente y/o transitorio:

- 11.1 Alojamiento:
No
- 11.2 Oficinas:
El centro de interpretación
- 11.3 Sanitarios y Duchas:
Sí
- 11.4 Cocina:
Utilizan el depósito de herramientas como cocina.
- 11.5 Taller de Herramientas/Depósito:
Sí.

11. Infra-estructura:

- 12.1 Energía:
Está conectado a la red de electricidad de la ciudad.
- 12.2 Sanitaria:
 - 12.1.1 Provisión de Agua
Agua potable, conectada a la red.

12.1.2 Desagüe:

Cámara séptica

12.3 Accesibilidad para discapacitados motrices:
Sí, se puede hacer todo el recorrido.

12.4 Otros:
Posee Wi Fi y Teléfono.

12. Contacto:

Teléfono: 4513-9858

13. Imágenes/Fotos:



Ilustración 1: Ingreso a la reserva. Fuente: foto tomada por los alumnos



Ilustración 2 Cartelería educativa. Fuente: foto tomada por los alumnos.

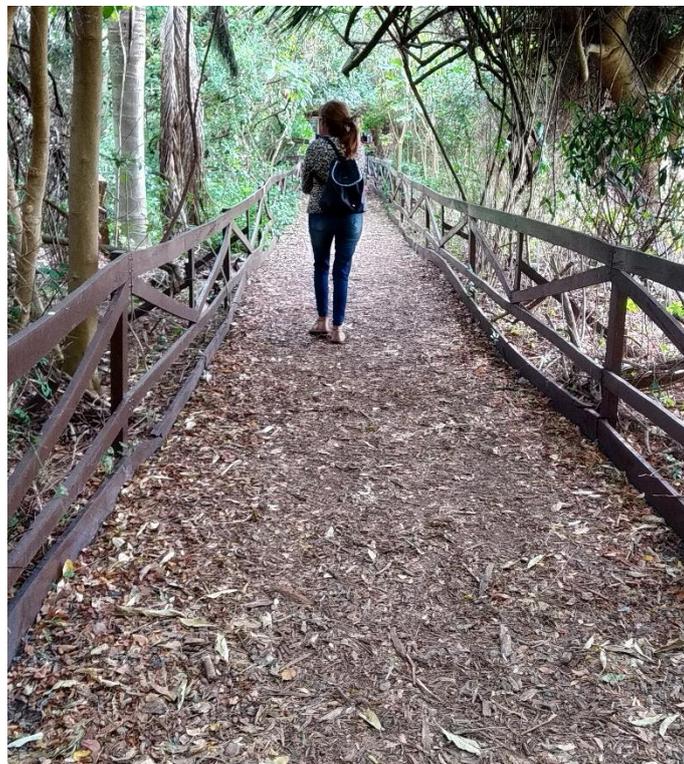


Ilustración 3 Sendero con superficie de chips de madera. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~

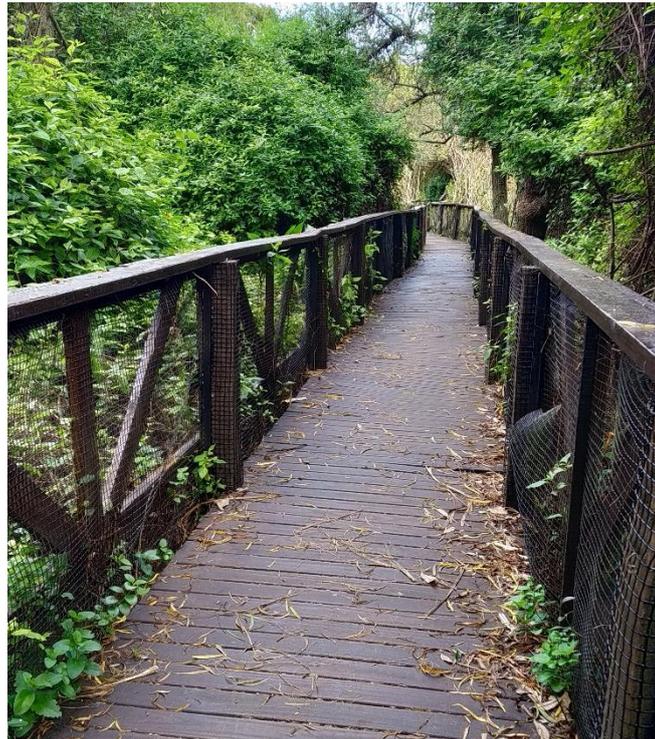


Ilustración 4 Pasarelas de madera. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Ilustración 5 Cartelería educativa. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



Delta Terra

RESERVA NATURAL – DELTA TERRA:.....	2
1. Nombre:.....	2
2. Ubicación:	2
3. Categoría:.....	2
4. Superficie:.....	2
5. Creación:.....	2
6. Finalidad:	2
7. Principal atractivo:	2
8. Cantidad de Visitantes Estimada:.....	2
9. Administración:	2
10. Servicios para visitantes:.....	2
11. Servicios para guardaparques, personal permanente y/o transitorio:	3
12. Infra-estructura:	4
13. Comentarios:.....	4
14. Contacto:.....	4
15. Imágenes/Fotos:.....	5

RESERVA NATURAL – DELTA TERRA:

1. Nombre:

Delta Terra

2. Ubicación:

Localidad: Delta de Tigre, Buenos Aires

Accesos: Uno sobre el Arroyo Rama Negra Chico.

Formas de llegar: Mediante transporte fluvial privado sobre un muelle privado en el Arroyo Rama Negra Chico, o transporte fluvial público, sobre un muelle público en el Arroyo Espera (desde el cual se debe caminar hasta la entrada de la reserva).

3. Categoría:

Ha sido declarada un sitio “RAMSAR”, es decir, integra la lista de humedales de importancia internacional.

4. Superficie:

Sin datos.

5. Creación:

Año 2000.

6. Finalidad:

Delta Terra es una reserva natural incorporada al Programa de Reservas Privadas de la Fundación Azara bajo la figura de paisaje protegido. Ofrece a los visitantes la posibilidad de pasar el día disfrutando la naturaleza y desarrollando actividades recreativas.

7. Principal atractivo:

Interés faunístico, florístico y turístico.

8. Cantidad de Visitantes Estimada:

Sin datos.

9. Administración:

Depende de un ente privado.

10. Servicios para visitantes:

1.10.1 Días y Horarios de Visitas:

Viernes a domingo y feriados de 10:00 a 17:00 hs.

1.10.2 Costo del Ingreso:

Gratuito para vecinos del Delta de Tigre, Arancelado para otros visitantes.

1.10.3 Folletería:

Si, se entrega un folleto de la Reserva Ecológica con la información general de la misma, recorridos y restricciones.

1.10.4 Cartelería interpretativa:

Si. Hay distintos carteles a lo largo de todo el recorrido, ver fotos adjuntas.

1.10.5 Espacio destinado a la Educación:

Posee un centro de interpretación con muestras de fotos sobre animales y plantas de la reserva y, además, un anfiteatro.

A su vez, cuenta con un área educativa con guías intérpretes que reciben instituciones educativas y público en general.

1.10.6 Guardaparques:

Cuenta con guardaparques.

1.10.7 Sector de Acampe:

No se observa.

1.10.8 Senderos de trekking:

Si. Son senderos con un ancho máximo de 2 metros, en general de tierra, cuenta con pasarelas de madera en lugares anegados. Los senderos no son aptos para la circulación sobre vehículos.

1.10.9 Espacios destinados a la Recreación:

Si. Cuenta con un restaurante.

1.10.10 Sanitarios:

Si, cuenta con baños.

1.10.11 Estacionamiento:

No.

1.10.12 Otros:

Cuenta con tachos de basura solo en el sector de restaurante.

11. Servicios para guardaparques, personal permanente y/o transitorio:

1.11.1 Alojamiento:

No.

1.11.2 Oficinas:

No

1.11.3 Sanitarios y Duchas:

No.

1.11.4 Cocina:

Si, para uso privado del restaurante.

1.11.5 Taller de Herramientas/Depósito:

Si. Cuenta con un espacio destinado a las maquinarias, herramientas y vehículos con los que cuenta el equipo.

1.11.6 Otros:

12. Infra-estructura:

1.12.1 Energía:

Está conectado a la red de electricidad de la ciudad.

1.12.2 Iluminación:

Hay determinados sectores con iluminación artificial.

1.12.3 Sanitaria:

1.12.3.1 Provisión de Agua

Si. Por bombeo propio.

1.12.3.2 Desagüe:

Sin datos.

1.12.4 Accesibilidad para discapacitados motrices:

No, los senderos no se encuentran con ningún tipo de tratamiento superficial y las pasarelas son únicamente con escaleras.

1.12.5 Otros:

13. Comentarios:

Observamos que la reserva tiene un carácter muy turístico y recreativo.

14. Contacto:

Mail: deltaterra@fundacionazara.org.ar

15. Imágenes/Fotos:

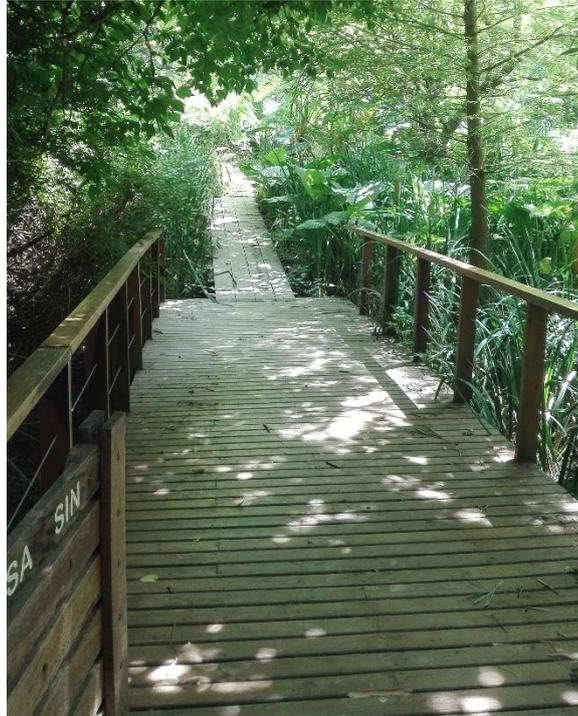


Ilustración 1: Pasarelas de madera en la reserva. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Ilustración 2: Centro de interpretación y cartelaría. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Ilustración 3: Gradas exteriores. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Ilustración 4: Cartelería en los senderos. Fuente: foto tomada por los alumnos



Ilustración 5: Proyección al aire libre. Fuente: foto tomada por los alumnos



Ilustración 6: Cartelería de bienvenida. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



Costanera Sur



RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR:.....	3
1. Nombre:.....	3
2. Ubicación:	3
3. Categoría:.....	3
4. Superficie:.....	3
5. Creación:.....	3
6. Finalidad:	3
7. Principal atractivo:	3
8. Cantidad de Visitantes Estimada:.....	3
9. Administración:	3
10. Servicios para visitantes:.....	3
10.1 Días y Horarios de Visitas:	3
10.2 Costo del Ingreso:	3
10.3 Folletería:	4
10.4 Cartelería interpretativa:	4
10.5 Espacio destinado a la Educación:	4
10.6 Guardaparques:.....	4
10.7 Sector de Acampe:.....	4
10.8 Senderos de trekking:	4
10.9 Espacios destinados a la Recreación:.....	4
10.10 Sanitarios:.....	4
10.11 Estacionamiento:	4
10.12 Otros:	4
11. Servicios para guardaparques, personal permanente y/o transitorio:	4
11.1 Alojamiento:.....	4
11.2 Oficinas:	5
11.3 Sanitarios y Duchas:.....	5
11.4 Cocina:	5
11.5 Taller de Herramientas/Depósito:.....	5
11.6 Otros:	5
12. Infra-estructura:	5
12.1 Energía:	5
12.2 Iluminación:.....	5



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



12.3	Sanitaria:	5
12.4	Comentarios:	6
12.5	Contacto:	6
13.	Imágenes/Fotos:	6

RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR:

1. Nombre:

Reserva Ecológica Costanera Sur

2. Ubicación:

Localidad: Puerto Madero, C.A.B.A.

Accesos: Dos, Uno en la calle Brasil y Costanera, y el otro en la calle Viamonte y Costanera.

Formas de llegar: En vehículo particular, en colectivos (2, 29, 33, 64, 130, 152), en subte (línea A, B o D, en cualquier opción se debe caminar aproximadamente 9 cuadras).

3. Categoría:

Ha sido declarada un sitio "RAMSAR", es decir, integra la lista de humedales de importancia internacional.

4. Superficie:

350 hectáreas.

5. Creación:

5 de Junio, 1986.

6. Finalidad:

Conservación y restauración de los ambientes nativos y sus especies, brindando también un espacio abierto a conectarse con la naturaleza a pocas cuadras del centro financiero y administrativo de la ciudad de Buenos Aires.

7. Principal atractivo:

Interés faunístico, florístico y turístico.

8. Cantidad de Visitantes Estimada:

Promedio Mensual = 36.292

9. Administración:

Depende del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, dirección general de espacios verdes.

10. Servicios para visitantes:

10.1 Días y Horarios de Visitas:

Invierno (Abril a Octubre): 8:00 a 18:00 hs.

Verano (Noviembre a Marzo): 8:00 a 19:00 hs.

10.2 Costo del Ingreso:

Gratuito.

10.3 Folletería:

Si, se entrega un folleto de la Reserva Ecológica con la información general de la misma, recorridos y restricciones.

También hay otro disponible en el centro de interpretación llamado “Manual de observación de especies autóctonas”, que detalla información sobre algunos de los ejemplares de fauna y flora que habitan en la reserva.

Ver fotos al final del informe.

10.4 Cartelería interpretativa:

Si. Hay distintos carteles a lo largo de todo el recorrido, ver fotos adjuntas.

10.5 Espacio destinado a la Educación:

Posee un centro de interpretación con muestras de fotos sobre animales y plantas de la reserva y, además, un anfiteatro.

A su vez, cuenta con un área educativa con guías intérpretes que reciben instituciones educativas y público en general.

10.6 Guardaparques:

No cuenta con guardaparques. Estas funciones son llevadas a cabo por personal de mantenimiento, biología, atención al público, vivero y educación.

Además, hay un bombero voluntario en el predio.

10.7 Sector de Acampe:

No se observa.

10.8 Senderos de trekking:

Si. Son senderos con un ancho mínimo de 4 metros, en general de tierra.

Circulan vehículos del equipo de la reserva (autos eléctricos de guardaparques, camión recolecta basura, entre otros).

10.9 Espacios destinados a la Recreación:

Si. Cuenta con espacios con mesas para comer, un espacio con máquinas para hacer ejercicio aeróbico y otros espacios abiertos para pasar el día.

10.10 Sanitarios:

Si, cuenta con baños públicos.

10.11 Estacionamiento:

No.

10.12 Otros:

Cuenta con tachos de basura a lo largo de todo el recorrido, distinguiendo reciclable y no reciclable.

11. Servicios para guardaparques, personal permanente y/o transitorio:

11.1 Alojamiento:

No.

11.2 Oficinas:

Si. Cuenta con un espacio de oficinas en ambos accesos, y pequeñas cabañas repartidas en la reserva, aunque parecen en desuso.

11.3 Sanitarios y Duchas:

No.

11.4 Cocina:

No relevado.

11.5 Taller de Herramientas/Depósito:

Si. Cuenta con un espacio destinado a las maquinarias, herramientas y vehículos con los que cuenta el equipo.

11.6 Otros:

Equipo completo para enfrentar incendios, incluido un coche bomba permanentemente en el predio.

12. Infra-estructura:

12.1 Energía:

Está conectado a la red de electricidad de la ciudad.

12.2 Iluminación:

Hay determinados sectores con iluminación artificial.

12.3 Sanitaria:

12.1.1 Provisión de Agua

Si. Hay baños con agua corriente, e incluso duchas y canillas públicas en algunos puntos determinados del recorrido.

12.1.2 Desagüe:

Para el tratamiento de agua residual se conecta directamente con el sistema de desagüe de la ciudad.

12.1.3 Accesibilidad para discapacitados motrices:

Si. Los accesos cuentan con rampas aptas. Hay baños para discapacitados, aunque aparentemente se debe solicitar la llave a los guardaparques.

Además el centro de interpretación y el anfiteatro están diseñados para ser accesibles en silla de ruedas.

12.1.4 Otros:

El sector de oficinas y del centro de interpretación cuenta con Aires Acondicionados, tipo Split.

12.4 Comentarios:

Observamos que la reserva tiene un carácter muy turístico y recreativo.

12.5 Contacto:

Mail: visitasguiadas_recs@buenosaires.gob.ar

Teléfono: 4315-1320/4129 int. 114/115

13. Imágenes/Fotos:



Ilustración 1: baños públicos de la reserva. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Ilustración 2: Construcción presente en la reserva. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



Ilustración 3: Equipamiento para realizar deportes. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Ilustración 4: Bancos al costado del sendero. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



Ribera Norte



RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR:.....	3
1. Nombre:.....	3
2. Ubicación:	3
3. Categoría:.....	3
4. Superficie:.....	3
5. Creación:.....	3
6. Finalidad:	3
7. Principal atractivo:	3
8. Cantidad de Visitantes Estimada:.....	3
9. Administración:	3
10. Servicios para visitantes:.....	3
10.1 Días y Horarios de Visitas:	3
10.2 Costo del Ingreso:	4
10.3 Folletería:	4
10.4 Cartelería interpretativa:	4
10.5 Espacio destinado a la Educación:	4
10.6 Guardaparques:.....	4
10.7 Sector de Acampe:.....	4
10.8 Senderos de trekking:	4
10.9 Espacios destinados a la Recreación:.....	4
10.10 Sanitarios:.....	4
10.11 Estacionamiento:	4
10.12 Otros:	4
11. Servicios para guardaparques, personal permanente y/o transitorio:	5
11.1 Alojamiento:.....	5
11.2 Oficinas:	5
11.3 Sanitarios y Duchas:.....	5
11.4 Cocina:	5
11.5 Taller de Herramientas/Depósito:.....	5
11.6 Otros:	5
12. Infra-estructura:	5
12.1 Energía:	5
12.2 Iluminación:.....	5



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:

Reserva Natural Municipal del Pilar

~ Desarrollo de Potencialidades ~



12.3	Sanitaria:	5
12.4	Comentarios:	6
12.5	Contacto:	6
13.	Imágenes/Fotos:	6

PARQUE NATURAL MUNICIPAL RIBERA NORTE:

1. Nombre:

Parque Natural Municipal Ribera Norte.

2. Ubicación:

Localidad: Acassuso, San Isidro, Bs As.

Accesos: Un único acceso, Camino de la Ribera Norte 480, Acassuso.

Formas de llegar: En vehículo particular, en colectivos (168, 437), en el Tren de la Costa (estación barrancas, caminar aproximadamente 8 cuadras), en Tren Mitre ramal Retiro-Tigre (estación Acassuso a 15 cuadras).

3. Categoría:

Reserva Natural Municipal.

4. Superficie:

50 hectáreas.

5. Creación:

Fue declarado en 1982 y ratificado por Ordenanza Municipal N° 6.541 del 5 de octubre de 1988.

En 2009 se logró una ampliación de la misma, de 12 ha pasó a tener 50 ha.

6. Finalidad:

Proteger uno de los últimos relictos silvestres representativos del ambiente costero del Río de la Plata, priorizando las tareas educativas, recreativas y de investigación.

7. Principal atractivo:

Interés faunístico, florístico y paisajístico.

8. Cantidad de Visitantes Estimada:

Sin datos.

9. Administración:

Dirección de Ecología y Conservación de la Biodiversidad.

Secretaría de Producción, Turismo y Medio Ambiente.

Municipalidad de San Isidro.

10. Servicios para visitantes:

10.1 Días y Horarios de Visitas:

Abril a Octubre:

Abierto de 9:00 a 18:00 hs (todos los días).

Visitas guiadas sábados, domingos y feriados 16:00 hs.

Noviembre a Marzo:

Abierto de 9:00 a 19:00 hs (todos los días).

Visitas guiadas sábados, domingos y feriados 17:00 hs.

Vivero de Plantas Nativas:

Sábados, domingos y feriados de 10:00 a 17:00 hs.

10.2 Costo del Ingreso:

Gratuito.

10.3 Folletería:

Hay dos folletos, uno con información sobre la reserva, y otro con información de las áreas protegidas del partido.

10.4 Cartelería interpretativa:

Si. Hay distintos carteles a lo largo de todo el recorrido, ver fotos adjuntas.

10.5 Espacio destinado a la Educación:

No.

10.6 Guardaparques:

Cuenta con 4 guardaparques.

10.7 Sector de Acampe:

No.

10.8 Senderos de trekking:

Si. Son senderos marcados, delimitados en general por un alambre a cada lado, tienen un ancho de 1 a 1,5 metros.

10.9 Espacios destinados a la Recreación:

No.

Cuenta solamente con algunos espacios reducidos para sentarse en unos bancos de madera.

10.10 Sanitarios:

Si, cuenta con 2 baños públicos.

No son accesibles para discapacitados.

10.11 Estacionamiento:

No.

10.12 Otros:

Cuenta con un libro de sugerencias a disposición de los visitantes.

11. Servicios para guardaparques, personal permanente y/o transitorio:

- 11.1 Alojamiento:
No.
- 11.2 Oficinas:
Cuenta con una pequeña oficina de 10 m² de mampostería y techo de fibrocemento con un escritorio, una mesa, una mesada con pileta, heladera, dispenser de agua caliente y fría, anafe y fax con contestador y teléfono. Computadora e impresora.
- 11.3 Sanitarios y Duchas:
Solo cuenta con baño privado, pero sin ducha.
- 11.4 Cocina:
Utilizan el anafe ubicado en la oficina mencionada en el ítem 11.2.
- 11.5 Taller de Herramientas/Depósito:
Si. Cuenta trata de un ambiente de 23 m² ubicado dentro de un contenedor de transporte marítimo, con pequeñas aberturas al exterior, con un equipo de aire acondicionado.
- 11.6 Otros:

12. Infra-estructura:

- 12.1 Energía:
Está conectado a la red de electricidad de la ciudad.
- 12.2 Iluminación:
- 12.3 Sanitaria:
 - 12.1.1 Provisión de Agua
Si. Hay baños con agua corriente.
 - 12.1.2 Desagüe:
Para el tratamiento de agua residual se conecta directamente con el sistema de desagüe de la ciudad.
- 12.4 Accesibilidad para discapacitados motrices:
Cuestionable.

Hay rampas de acceso en la entrada, pero los sanitarios no son accesibles y los senderos tienen puentes y partes del camino con obstáculos para circular en silla de ruedas.
- 12.5 Otros:

13. Comentarios:

La reserva cuenta con una caja de madera con una abertura para recibir colaboraciones que los visitantes quieran hacer.

14. Contacto:

Mail: ecologia@sanisidro.gov.ar

Teléfono: 4512-3125 / 4580-8020

15. Imágenes/Fotos:



Ilustración 1: Ingreso a la reserva. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Ilustración 2 Caja de colaboración. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Ilustración 3 Interior de la reserva. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Ilustración 4 Cartelería interpretativa. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Ilustración 5 Rampas de acceso. Fuente: foto tomada por los alumnos.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

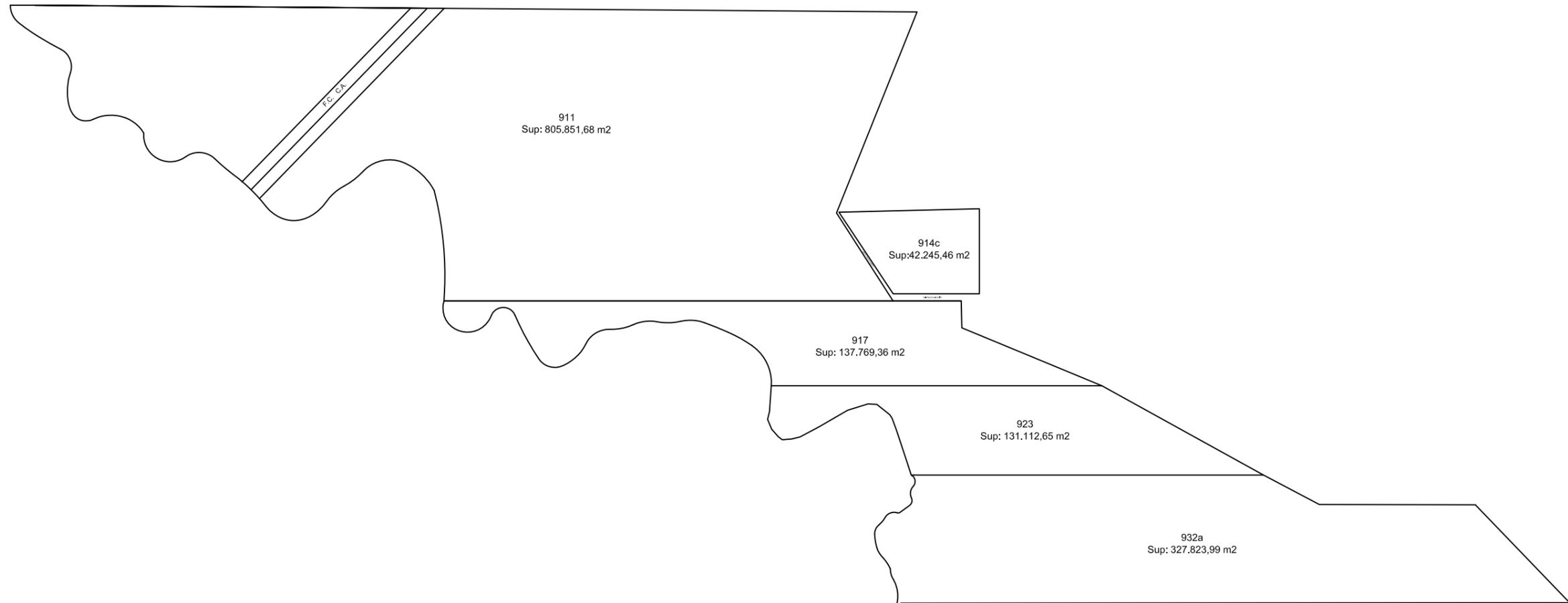
Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



Ilustración 6 Baños y sector guardaparques. Fuente: foto tomada por los alumnos.

ANEXO N° 1

Plano de las parcelas que conforman la reserva



PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades



UTN FRGP

PLANO: Parcelas que conforman la reserva

ARCHIVO: Anexo n° 1

ESC.: 1:10.000

FORMATO: A3



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:

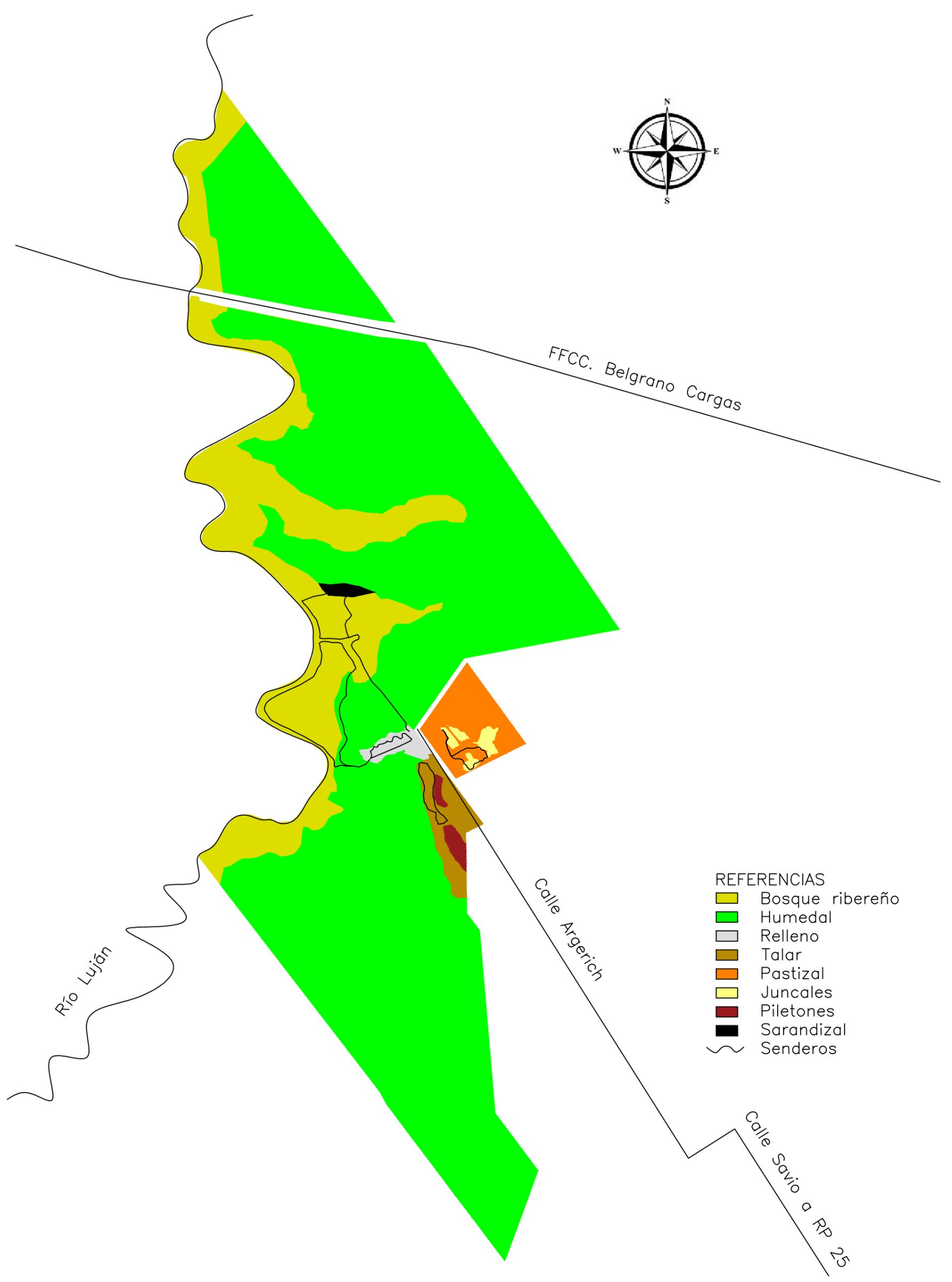
Reserva Natural Municipal del Pilar

~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 2

Plano de los ambientes
presentes en la reserva y
su zonificación



- REFERENCIAS
- Bosque ribereño
 - Humedal
 - Relleno
 - Talar
 - Pastizal
 - Juncales
 - Piletones
 - Sarandizal
 - Senderos

PROYECTO: Reserva Natural del Pilar – Desarrollo de Potencialidades	
 UTN FRGP	PLANO: Ambientes de la reserva
	ARCHIVO: Anexo n° 2
	ESC.: 1:10.000
	FORMATO: A3



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:

Reserva Natural Municipal del Pilar

~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 3

Ordenanza 212/05 – Convenio de Colaboración entre la Municipalidad del Pilar y la Asociación para la Protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar

REFERENCIA: EXPEDIENTES N° 116010-609/03 – 1411-58/04 – 82/04-528/05.

VISTO:

EL Expediente de referencia, por el cual se tramita la celebración del Convenio de Colaboración entre la Municipalidad del Pilar y la Asociación para la Protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar, y

CONSIDERANDO:

QUE corresponde a este Honorable Cuerpo el tratamiento de lo actuado en virtud de lo normado por el artículo 41 de la L.O.M. y el artículo 8° del Convenio suscripto;

Por todo ello, este HONORABLE CONCEJO DELIBERANTE, en uso de sus facultades, sanciona la siguiente:

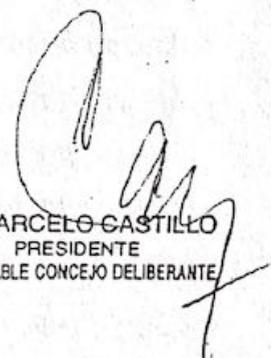
ORDENANZA

ARTICULO 1°: CONVALIDASE el Convenio de Colaboración suscripto entre la **Municipalidad del Pilar y la Asociación para la Protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar** cuyo texto luce a fojas 19 y 20 y la copia autenticada se incorpora como parte integrante e inescindible de la presente Ordenanza.-

ARTICULO 2°: Pase a D.E., a sus efectos. Dada y sellada en el recinto de sesiones de este Honorable Concejo Deliberante, con fecha 8 de setiembre de 2005.-

ORDENANZA N° 212/05

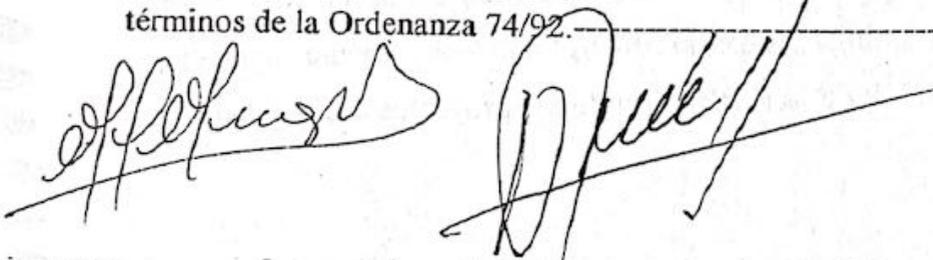

Dr. MARCELO MARTINO
SECRETARIO
HONORABLE CONCEJO DELIBERANTE


Dr. MARCELO CASTILLO
PRESIDENTE
HONORABLE CONCEJO DELIBERANTE

CONVENIO DE COLABORACION

Entre la Municipalidad del Pilar con domicilio en la calle Rivadavia 660, de la ciudad del Pilar, representada en este acto por el señor Intendente Municipal, Dr. Humberto Edgardo Zuccaro, en adelante LA MUNICIPALIDAD, por una parte y la Asociación para la Protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar (Personería Jurídica Nro Legajo 01/125523) representada en este acto por su presidente Sra. Marta Liliana Murga de Filadoro (según acta de designación de autoridades que se adjunta al presente) en adelante LA ASOCIACION, por la otra parte convienen en celebrar el presente convenio de colaboración en los términos de la Ordenanza Municipal 74/92, sujeto a las condiciones establecidas en las siguientes cláusulas:-----

PRIMERA: Por medio de la Ordenanza 82/03 (Decreto 931/03) se declara reserva natural urbana y de interés ecológico municipal los predios designados catastralmente como Circ. VII Parcelas 911, 917, 923, 929 y 932^a y dicha normativa establece que el Departamento Ejecutivo deberá realizar actos fehacientes de ocupación sobre los mismos. LA ASOCIACION reconoce la exclusiva propiedad de los predios individualizados como Circunscripción VII Parcelas 917, 929 y 932^a, en cabeza de LA MUNICIPALIDAD, en virtud de la Resolución 678 de fecha 8-10-80 del Sr. Ministro de Economía de la Provincia de Buenos Aires, que dispuso la incorporación al dominio de este Municipio de 534 inmuebles ubicados dentro del Partido y aceptada por esta MUNICIPALIDAD mediante Ordenanza 94/82. LA MUNICIPALIDAD tiene la posesión material y efectiva (corpus y animus domini) de todos los predios mencionados precedentemente y encomienda a LA ASOCIACION el mantenimiento, conservación y limpieza de los mismos, conforme los términos de la Ordenanza 74/92.-----



SEGUNDA: LA MUNICIPALIDAD deja aclarado que, con relación a la parcela individualizada catastralmente como Cir. VII Parcela 911, la Dirección de Catastro Territorial de la Provincia de Buenos Aires ha dispuesto dejar sin efecto la incorporación al dominio de la Municipalidad de Pilar, del referido bien, mediante el dictado de la Disposición Nro. 1893/03, contra dicho acto administrativo la MUNICIPALIDAD interpuso recurso de reconsideración y jerárquico en subsidio el cual hasta el presente no ha sido resuelto.-----

TERCERA: Las partes declaran que además del mantenimiento, conservación y limpieza de los predios, será objeto del presente convenio la conservación de las áreas naturales protegidas del Municipio del Pilar a través de la participación comunitaria en la gestión del ambiente.-----

CUARTA: Queda expresamente establecido que la colaboración a efectuarse entre las partes será a título gratuito. Asimismo, se deja expresa constancia que la relación que une a LA ASOCIACION con la MUNICIPALIDAD no reviste el carácter de exclusividad -----

QUINTA: LA MUNICIPALIDAD queda exenta de cualquier tipo de responsabilidad respecto de actos u omisiones en que pudiera incurrir LA ASOCIACION con motivo del presente convenio.-----

SEXTA: La supervisión del presente Convenio como así también la ejecución del plan de tareas a convenir, estará a cargo de la Secretaria de Medio Ambiente y Calidad de Vida. La supervisión que aquí se establece, alcanza a la totalidad de los proyectos o actividades que la Asociación prevea realizar en el ámbito de los predios objeto del presente convenio, razón por la cual, PREVIO a la realización de los proyectos o actividades -

en tanto importen la alteración del contenido de la reserva – la Asociación deberá obtener autorización formal, extendida por la Secretaría de Medio Ambiente y Calidad de Vida.-----

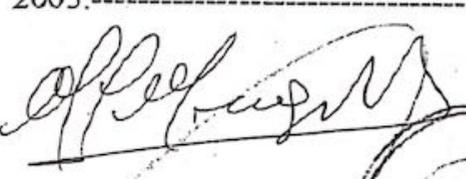
SEPTIMA: LA ASOCIACION reconoce que la MUNICIPALIDAD, tiene la material y efectiva posesión de los predios, y acepta que todos los actos que realice sobre los mencionados inmuebles, tales, como mejoras, obras o instalaciones que efectué, cualquiera sea su alcance y dimensión no se calificaran como actos posesorios, de su parte. Así, todas las mejoras que la ASOCIACION incorpore al bien quedaran en beneficio de la MUNICIPALIDAD a la época de finalización del contrato.-----

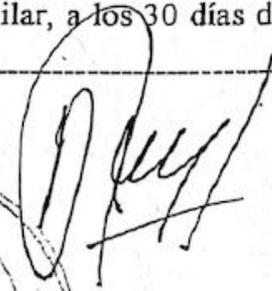
OCTAVA: El presente convenio se suscribe ad-referendum del Honorable Concejo Deliberante, conforme lo dispuesto por el artículo 11 de la Ordenanza 74/92.-----

NOVENA: El presente convenio será por tiempo indeterminado, pudiendo cualquiera de las partes resolverlo en cualquier tiempo, debiendo en dicho caso comunicar su intención a la otra parte con una anticipación mínima de 90 días.-----

DECIMA: Para todos los efectos legales que se deriven de este convenio, las partes constituyen domicilio legal en los indicados ut-supra y se someten a la jurisdicción de los Tribunales del Departamento Judicial de San Isidro con renuncia expresa a cualquier otro fuero o jurisdicción que pudiera corresponder.-----

En prueba de conformidad se firman dos (2) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto en la ciudad del Pilar, a los 30 días del mes de mayo de 2005.-----


Dr. MARCELO MARTINO
SECRETARIO
HONORABLE CONCEJO DELIBERANTE


Dr. MARCELO CASTILLO
PRESIDENTE
HONORABLE CONCEJO DELIBERANTE



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 4
Fotos históricas



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



Ilustración 1: El Rio Lujan en tiempos en los que era habitual que la gente se meta. Década del '70. Fuente: Reserva Natural del Pilar.



Ilustración 2: La construcción del mangrullo y, luego, su posterior incendio y destrucción. Año 2007. Fuente: Reserva Natural del Pilar.



Ilustración 3: Cumpleaños número 5 de la Reserva. Año 2008. Fuente: Reserva Natural del Pilar.



Ilustración 4: Incorporación del tráiler como vivienda para los Guarparques. Año 2009. Fuente: Reserva Natural del Pilar.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



Ilustración 5: Maquinaria Utilizada para el traslado y colocación del trailer. Año 2009. Fuente: Reserva Natural del Pilar.



Ilustración 6: Visitas educativas en la reserva. Año 2010. Fuente: Reserva Natural del Pilar.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



Ilustración 7: Ingreso a la reserva. Año 2010. Fuente: Reserva Natural del Pilar



Ilustración 8: Tarde de verano en la Reserva. Año 2010. Fuente: Reserva Natural del Pilar



Ilustración 9: Destrozos provocados por un temporal. Año 2011. Fuente: Reserva Natural del Pilar.



Ilustración 10: Destrozos provocados por un temporal. Año 2011. Fuente: Reserva Natural del Pilar.



Ilustración 11: Atardecer en la Reserva. Año 2014. Fuente: Reserva Natural del Pilar.



Ilustración 12: Inundación en la Reserva. Año 2015. Fuente: Reserva Natural del Pilar



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



Ilustración 13: Inundación en la Reserva. Año 2015. Fuente: Reserva Natural del Pilar



Ilustración 14: Evidente contraste entre la Ilustración 1 y esta, en la actualidad. Fuente: Reserva Natural del Pilar



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



Ilustración 15: Iván, Gustavo, Brian y Nicolás, guardaparques actuales de la Reserva. Fuente: Reserva Natural del Pilar



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 5

Plan de manejo de la RNMP

Plan de Manejo de la Reserva Natural Municipal del Pilar



Dirección Técnica:

Juan Carlos Chebez

Elaboración y Diagnóstico:

**Fundación de Historia Natural
Félix de Azara**

**Marcos Cister
Ana Laura Cufre
Diego Ferrer
Ornela Ganduglia
Enrique Lipps
Matías Martínez**

**Asociación para la Protección del
Patrimonio Natural del Partido del Pilar**

**Graciela Capodoglio
Marta Liliana Murga**



Este documento tiene como base el trabajo realizado por Soledad Acevedo, Carlos Bustamante y Martín Farladansky, alumnos de la Tecnicatura en Gestión, Manejo y Conservación de Biodiversidad, Universidad CAECE.

PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA NATURAL MUNICIPAL DEL PILAR

ÍNDICE

Introducción

CAPITULO I – CONTEXTO NACIONAL Y REGIONAL

1. Contexto nacional

1.1 El área en el marco de los objetivos nacionales de conservación, Administración de Parques Nacionales y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

1.2 Región Biogeográfica

2. Contexto regional

2.1 Región de interacción y su vinculación con el área

2.2 Caracterización ecológica regional

2.3 Caracterización demográfica y socioeconómica del partido del Pilar

2.4 Caracterización histórico-cultural del partido del Pilar

CAPITULO II – UNIDAD DE CONSERVACIÓN

1. Características ecológicas

1.1. Topografía

1.2 Clima

1.3 Geología y geomorfología

1.4 Suelos

1.5 Hidrología

1.6 Flora

1.7 Fauna

2. Diagnóstico general del área

2.1 Antecedentes legales

2.2 Listado de los problemas de manejo

2.3 Representatividad ecológica

2.4 Estado de conservación

2.5 Infraestructura

CAPITULO III – MANEJO Y DESARROLLO DE LA UNIDAD

1. Objetivos generales

2. Objetivos específicos

3. Zonificación

3.1 Zona intangible

3.2 Zona de uso extensivo

3.3 Zona de uso intensivo

3.4 Zona de uso especial

3.5 Zona de recuperación

3.6 Zona de amortiguación

4. Programa de operaciones

4.1 Subprograma Legal y de Administración

4.2 Subprograma de Obras y Mantenimiento

4.3 Subprograma de Control y Fiscalización

5. Programa de Uso Público

5.1 Subprograma de Recreación y Turismo

5.2 Subprograma de Educación Ambiental

6. Programa de Manejo de Recursos Naturales

6.1 Subprograma de Protección y Recuperación

6.2 Subprograma de Investigación y Monitoreo

7. Prioridades tentativas

8. Bibliografía

9. Agradecimientos

10. Anexos

INTRODUCCIÓN

Este Plan de Manejo tiene como base el trabajo realizado por alumnos de la Tecnicatura en Gestión, Manejo y Conservación de la Biodiversidad, de la Universidad CAECE.

La Reserva Natural del Pilar está ubicada a orillas del Río Luján, en el Partido del Pilar, Provincia de Buenos Aires.

Habiendo sido creada por la Ordenanza Municipal nro. 44/91 y ampliada por las ordenanzas 082/03 y 222/03, cuenta con una superficie total de 297 ha., dividida en tres áreas que distan entre si aproximadamente 1 Km.

Esta Reserva protege a un sector de la planicie de inundación del Río Luján, en el que se destaca la presencia del sarandí colorado (Monumento Natural Municipal) y de talas de buen porte. Además presenta amplios pastizales, duraznillales y juncuales, que son refugio de numerosas especies animales.

En tanto reserva urbana, esta área protegida tiene gran potencial educativo y recreativo, así como también, contribuye a mejorar la calidad del ambiente urbano, disminuyendo el déficit de espacios verdes públicos de la región. Además, su cercanía con asentamientos densamente poblados facilita el acceso de un público que, con frecuencia, tiene en el área su primer contacto con la naturaleza.

Para lograr los objetivos de conservación en las áreas protegidas, la implementación de planes de manejo se convierte en una necesidad central. Estos documentos técnicos y normativos, establecen los usos del espacio, las políticas y las metas, para orientar la gestión y el desarrollo de las áreas naturales protegidas.

El presente Plan de Manejo pretende ser una herramienta práctica y dinámica, que contribuya a los fines de conservación de la Reserva Natural Municipal del Pilar.

Este documento fue validado en un taller organizado por la Municipalidad del Pilar y la Asociación para la Protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar en la Universidad Austral, el 2 de Junio de 2007.

CAPITULO I – CONTEXTO NACIONAL Y REGIONAL

1. Contexto nacional

1.1 El área en el marco de los objetivos nacionales de conservación, Administración de Parques Nacionales y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

La creación de áreas protegidas en nuestro país se remonta al año 1903, cuando el Dr. Francisco P. Moreno realizó una donación de 3 leguas cuadradas (7.500 Ha.) de tierras de su propiedad, al Estado Nacional, en el área del actual Parque Nacional Nahuel Huapi. Con esta donación pretendía mantener la fisonomía natural del sitio, sumado a su firme convicción de que tales bellezas, como la Cordillera Austral, debían preservarse como patrimonio público. Era su deseo, además, conservar la naturaleza para su apreciación y su estudio, estimulando su visita con propósitos de recreación, educación popular e investigación científica. De esta manera comenzaba a delinearse una política inicial de protección de áreas relevantes de nuestro país, basado principalmente en su contenido paisajístico y extraordinario. Asimismo, se buscaba afianzar la soberanía nacional en las regiones limítrofes, que en aquellos años constituía un eje de conflicto permanente con Chile.

Fue así que luego de la concreción en 1934, de los Parques nacionales Nahuel Huapi e Iguazú, le siguieron otros tantos, todos en su mayoría limítrofes con Chile: P.N. Los Glaciares, Lanín, Los Alerces, Perito Moreno y Lago Puelo, todos ellos creados en 1937.

A mediados del siglo veinte, la Argentina se encontraba en un período de expansión económica, y con ello la constante degradación de los recursos naturales por parte de las industrias, la ampliación de las fronteras del comercio y el avance tecnológico. A través de la experiencia quedó demostrado que la naturaleza no era una fuente inagotable de materia prima. Irrumpió entonces, una concepción de la protección y conservación que caracterizará como elemento fundamental a las futuras áreas protegidas nacionales, provinciales y municipales: resguardar muestras de diferentes regiones naturales que contengan recursos no renovables o degradados notablemente. Con esta premisa nacieron los Parques Nacionales El Rey (1948) que protege la selva de las Yungas, Río Pilcomayo (1951) que protege el Chaco Húmedo, El Palmar (1966) que protege muestras del Espinal y la Reserva Natural Formosa (1968) que protege el Chaco Seco, entre otros.

Con la nueva ley de Parques Nacionales (1970), se establece por primera vez una categorización entre las áreas protegidas nacionales: los Parques Nacionales, los Monumentos Naturales y las Reservas Nacionales. La función de una reserva consiste en conservar sistemas ecológicos, mantener zonas protectoras del Parque Nacional contiguo, o crear zonas de conservación independientes, cuando la situación existente no requiera o admita el régimen de un Parque Nacional.

Los gobiernos provinciales no tenían entonces mayormente iniciativas autónomas sobre la creación de áreas protegidas. Esto se relaciona con el hecho de que los espacios naturales de mayor atractivo se localizaban en Territorios Nacionales –que recién en 1960 se constituyeron en estados autónomos. En 1980 se sanciona la Ley 22.351 de Parques Nacionales,

Monumentos Naturales y Reservas Nacionales vigente hasta hoy. Y con ella un impulso a la educación ambiental, una nueva modalidad de educar, transmitir valores y generar conciencia entre los visitantes y los ámbitos naturales en protección.

En las jurisdicciones provinciales, la evolución fue más tardía, pero con un fuerte desarrollo a partir de la década del 70. Antes, la provincia de Tucumán fue precursora con la creación de la Reserva “La Florida” y el Parque “Aconquija” en 1936, seguida de unas pocas unidades creadas en otras provincias, sumando 39 reservas provinciales hasta 1969.

Finalizando los años 70 ya eran 82; los 80, 149; los 90, 264 y actualmente suman alrededor de 300 unidades de jurisdicción provincial, aparte de las 34 de jurisdicción nacional. La legislación provincial en Áreas Protegidas (AP), que en general integra las unidades en un sistema provincial bajo una norma y autoridad común, se desarrolló más tardíamente, iniciando Córdoba (1983) la serie de provincias con ley propia de AP, que hoy suman más de 15.

Los sistemas provinciales y el sistema nacional han evolucionado hasta hoy en forma independiente y espontánea, con intentos discontinuos de coordinación entre ellos, primero en la Red de Cooperación Técnica en áreas protegidas y luego por el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP), con las consiguientes consecuencias de un desarrollo desintegrado e incompleto.

Con respecto a los objetivos de conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), hemos seleccionado aquellos objetivos que concuerdan con nuestra unidad de conservación:

- Conservar muestras representativas de las unidades biogeográficas existentes en nuestro país.
- Mantener reservorios genéticos “in situ” de especies autóctonas.
- Proporcionar oportunidades de educación ambiental y la recreación de la población.
- Promover la recreación y convivencia del hombre en armonía con la naturaleza.
- Promover el desarrollo de actividades de aprovechamiento de los recursos de una forma sustentable.

1.2 Región Biogeográfica

Desde el punto de vista biogeográfico la Reserva Natural Municipal del Pilar se corresponde con la Provincia Pampeana del Dominio Chaqueño, y dentro de ella al distrito pampeano oriental. Esta región esta constituida por una enorme planicie donde predominan los pastos (de allí la ecorregión Pastizal Pampeano), y por zonas que pueden estar cubiertas de agua.

La Pampa, últimamente distinguida como una ecorregión (PRODIA, 1999), se divide en tres subregiones: la pampa ondulada, la pampa deprimida y la pampa elevada. Cada una de estas divisiones tiene sus propias características, pero comparten el mismo clima (templado) y, en conjunto, forman la región de mayor desarrollo económico de la Argentina.

En la pampa ondulada se distinguen fácilmente las barrancas, que se extienden desde Rosario (provincia de Santa Fe) hasta la Ciudad de Buenos

Aires (por ejemplo, el Parque Lezama y las barrancas de Belgrano), las terrazas fluviales (que van desde las barrancas hasta el río) y los bajos inundables, en los que podemos encontrar a la Reserva Natural Municipal del Pilar. La pampa ondulada, esta escasamente representada en el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP), lo que evidencia la importancia de la Reserva.

La pampa deprimida se encuentra en la cuenca del río Salado (Provincia de Buenos Aires) y se caracteriza por la presencia de lagunas, bañados y terrenos inundados.

Por último, la pampa elevada, es la subregión más alta y se caracteriza por la presencia de salinas, médanos y lagunas salobres, y por la ausencia de ríos y arroyos. (Cabrera, 1994)

2. Contexto regional

2.1 Región de interacción y su vinculación con el área

La Reserva Natural Municipal del Pilar es un espacio conformado por 297 hectáreas ubicado a menos de 2 kilómetros del casco urbano de la ciudad del Pilar y del Acceso Norte (Ramal Pilar), sobre 6 kilómetros de ribera del Río Luján, dedicado a la protección de la biodiversidad del pastizal pampeano (el ecosistema más dañado de nuestro país) y sus ecosistemas asociados.

El área natural protegida más cercana es, hacia el norte, la Reserva Natural Otamendi, dependiente de la Administración de Parques Nacionales, la cual ha declarado área de amortiguamiento a la Reserva Natural del Pilar.

Dicha reserva abarca una superficie de 2.600 hectáreas y se encuentra ubicada en el Partido de Campana, Provincia de Buenos Aires, a orillas del río Paraná de las Palmas, a la altura de la localidad de Ing. Rómulo Otamendi.

En el mismo partido se encuentra la Reserva de Uso Múltiple Provincial Río Luján, de 1000 hectáreas, que con un ambiente deltaico y de baja terraza, sirve de refugio para especies en peligro y como zona de amortiguación a la Reserva Natural Otamendi.

Hacia el sur el Área Natural Protegida Dique Ing. Roggero, dentro de la Reserva Municipal Los Robles, se ubica a 45 Km. de la Ciudad de Buenos Aires, en la localidad de La Reja, Partido de Moreno, noreste de la Provincia de Buenos Aires. La ubicación del sitio agrega un eslabón al funcionamiento de la red de reservas urbanas del área metropolitana de Buenos Aires, incluida en una de las regiones de mayor concentración de población y actividades del país y del cono sur.

Existen además otras reservas naturales urbanas, hacia el este, limitando con el Río de la Plata. El Refugio Natural Educativo Ribera Norte, de aproximadamente 14 hectáreas, en la localidad de San Isidro, la Reserva Ecológica Vicente López, de 6 hectáreas, ubicada también en el norte de la provincia de Buenos Aires, en la ciudad homónima, y una zona de terrenos ganados al río para la construcción de la Ciudad Universitaria (en proyecto de transformarse en un área protegida de 8 ha). Hacia el sureste se encuentra la Reserva Ecológica Costanera Sur, de 350 hectáreas, en Capital Federal.

La conexión de estas últimas áreas mencionadas con la Reserva Natural del Pilar es, desde el punto de vista geográfico, menos directa que la Reserva Natural Otamendi y la Reserva de Uso Múltiple Río Luján. Sin embargo,

creemos que se debería realizar un estudio más exhaustivo para confirmar esta información.

2.2 Caracterización ecológica regional

El partido del Pilar pertenece a la eco-región de la llanura Pampeana, la cual tiene su origen en el rellenado sedimentario de la fosa de hundimiento tectónico que se extiende hasta el Chaco. Sus sedimentos superficiales son en su mayoría continentales y de procesamientos eólicos. De texturas arenosas al suroeste, y más finas al noreste (limos y arcilla típicos del loess pampeano). Son suelos con altas concentraciones de materia orgánica y nutrientes, y arcillosos en los horizontes superficiales. Por esto son muy buenos para uso agrícola.

El clima es templado-húmedo a subhúmedo con veranos cálidos. Sus temperaturas medias anuales varían entre 15° a 18° C. Las precipitaciones, van desde 600 mm hasta 1100 mm aproximadamente, distribuidas durante todo el año.

Con una red hidrográfica poco desarrollada, exceptuando los ríos pertenecientes a las áreas onduladas del norte y a las sierras del Sur. En el Oeste existe un extenso sistema de lagunas de agua dulce y salobre.

En esta eco-región se pueden diferenciar 6 subregiones: Pampa Entrerriana, Pampa Deprimida, Pampa Medanosa, Sierras Bonaerenses, Pampa Austral y la Pampa Ondulada (región a la cual pertenece Pilar).

La vegetación característica es el pastizal templado, en el cual predominan comunidades de flechillar, y por diferentes limitaciones edáficas y geomorfológicas se da lugar a la presencia de otras comunidades vegetales como pastizales halófilos, con pasto salado y espartillo, diversos pajonales, pastizales de médanos y comunidades boscosas restringidas a barrancas y cordones de conchillas litorales: los talares.

En las especies de fauna se destacan grandes herbívoros, que se encuentran en su mayoría desaparecidos, como el ciervo de las pampas y guanaco; carnívoros tales como el puma, gato montés, zorro gris pampeano, zorrino, hurón, otros mamíferos como la vizcacha, cuises, coipo, armadillos, comadrejas; aves como el ñandú, chajá, perdices, martinetas, numerosos pájaros, rapaces y aves asociadas a ambientes acuáticos, como garzas, gallaretas, cuervillo, cigüeñas, biguás, entre otras.

Además esta zona posee humedales que son importantes centros de concentración de aves migratorias del hemisferio norte y de la Patagonia.

2.3 Caracterización demográfica y socioeconómica del partido del Pilar

Según lo que informa la municipalidad del Pilar en su página Web, el partido ha tenido un incremento excepcional de población en los últimos años. Entre los censos del año 1980 y 1991 el municipio ya había registrado un aumento superior al 46 %, pero aún mayor resultó el incremento entre 1992 y 2001, el cual llegó al 61,4 %. La población estimada en este último año fue de 233.000 habitantes. Según su población, Pilar se ubica en el puesto 34 entre los 2170 gobiernos locales argentinos. A nivel provincial, su importancia no deja de ser notoria, ya que ocupa la posición número 23 entre los 134 municipios existentes en Buenos Aires.

Existen algunas razones que podrían explicar este crecimiento, las cuales están relacionadas con los cambios en los límites del municipio, con una alta tasa de crecimiento vegetativo y con importantes flujos migratorios. Respecto de los cambios en los límites del partido, estos se produjeron como consecuencia de la ley provincial N° 11.551 del año 1994, que obliga a desmembrar, fraccionar o subdividir, distritos que eran superiores a los 500.000 habitantes. De este modo surgen Malvinas Argentinas, San Miguel y José C. Paz, quedando modificado Pilar, con la incorporación de la localidad de Del Viso, y desaparición del ex partido de General Sarmiento.

El proceso de urbanización ocupó un lugar destacado e influyó en lo que respecta al caudal migratorio. Se concluye que también ha sido importante la migración de familias que se localizaron en otras zonas del partido atraídas en parte por la expansión de la demanda de empleo que generó la corriente de inversión tanto en el sector de la construcción como la industria.

La construcción de viviendas en urbanizaciones cerradas (countries y barrios cerrados), constituye un importante incentivo a la localización de aquellos trabajadores empleados no solo en actividades relativas a la construcción, sino que surge un nuevo mercado para la provisión de servicios, que incluye a jardineros, pileteros, reparaciones, servicio doméstico y otros trabajos relacionados con las demandas de las familias que residen en las urbanizaciones cerradas.

El Municipio del Pilar abarca una superficie de 352 km² y, según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas realizado por el INDEC 2001, viven en el partido 233.508 habitantes. Destacando como uno de los municipios con mayor crecimiento poblacional del país, siendo en la actualidad, ocho veces más grande que 40 años atrás.

A continuación detallamos algunas características de la población del partido del Pilar según el censo realizado en el año 2001:

Año	Cantidad de habitantes
1947	19.854
1960	30.186
1970	47.700
1980	84.000
1991	134.000
2001	233.508

Densidad de población en 2001: 663.4 habitantes/Km²

Según cifras oficiales de la provincia de Buenos Aires, el 12% de la población no puede satisfacer sus necesidades básicas. Comparativamente en el Partido del Pilar y según su cantidad de habitantes, refleja un alto porcentaje, el cual llega a un 30%.

2.4 Caracterización histórico – cultural del partido del Pilar

La Colonización de lo que se conoce hoy como el Partido del Pilar, comenzó el 17 de Octubre de 1580, cuando Juan de Garay, después de fundar Buenos Aires, el 11 de Junio del mismo año, efectuó el reparto de tierras denominadas "suertes de las estancias o de las chacras", entre sus

compañeros de viaje. Al navegante Antonio Bermúdez le correspondió la "suerte N° 8", que abarcaba un amplio territorio en el que se incluía al actual Partido.

Dichas tierras pasaron por diversas transferencias y fraccionamientos, hasta que llegaron a ser propiedad de Francisco Gómez de Saravia, quien en 1687 contrajo matrimonio con María Ocampo y Agüero o Cabezas. En este lugar se originó la veneración a la Virgen del Pilar.

En el año 1729, María Cabezas expuso al culto público la imagen, en una capilla erigida en su propiedad, por lo que se deduce que ya entonces existía un poblado al que se denominaba "Del Pilar".

Hasta que fue designado el primer Cabildo de la Villa de Luján (1755), las tierras pertenecieron administrativamente al Cabildo de Buenos Aires. En 1774, fue nombrado Alcalde de la Santa Hermandad, Don Ventura López Camelo (por aquel entonces comienza a denominarse ya a la zona "Partido Del Pilar").

Un hecho destacado fue la firma del Tratado Del Pilar, el 23 de febrero de 1820. Rubricado en la primitiva capilla Del Pilar, puso fin a la guerra entre las provincias de Entre Ríos y Santa Fe contra Buenos Aires.

En el año 1821 la alcaldía se sustituye por el Juzgado de Paz. siendo el primer Juez, Apolinario César, nombrado en 1822. La organización municipal comienza en 1855 y el vecindario elige por votación a su propio gobierno, el día 11 de abril. Las autoridades electas asumen sus funciones el 27 de enero de 1856.

El 25 de octubre de 1864, se produce la división de los partidos de la Provincia de Buenos Aires, quedando delimitado el Partido Del Pilar (Ley Provincial N° 422). En 1869 se realiza el Primer Censo Nacional y el partido Del Pilar contaba entonces con 3.708 habitantes, 1706 radicados en la ciudad cabecera. Su superficie era de 855 km². Posteriormente, la provincia de Buenos Aires efectúa un censo de su territorio en 1881, resultando del mismo que en el Partido Del Pilar estaban radicados 7.169 habitantes.

Con el tendido de la red ferroviaria a fines del siglo XIX, las vías y sus estaciones, se fueron delineando la implementación de los asentamientos poblacionales, actuando como ejes en la expansión y el crecimiento de las áreas urbanas y metropolitanas de Buenos Aires. En el caso del Partido del Pilar, la primera línea de ferrocarril en pasar por el territorio fue la del Urquiza. A comienzos del siglo XX se multiplicaron los loteos alrededor de las estaciones, que luego se transformaron en los pueblos de hoy. El casco de Pilar se desarrolló siguiendo el eje plaza -estación. El crecimiento de estos pueblos dependió en gran medida de la suerte de los ferrocarriles. Así fue que los ubicados en torno a la línea Urquiza son los que menos se han completado, e incluso sufrieron despoblamiento. Tal es el caso, por ejemplo, de las localidades de Manzanares, Zelaya y Fátima. En el año 1934 el partido vuelve a cobrar un nuevo impulso con la pavimentación de la ruta 8. Este hecho, junto con la aparición de nuevos medios masivos de transporte, el crecimiento del parque automotor privado y la reformulación de la red de autopistas convirtieron al área metropolitana en lugar adecuado para el desarrollo residencial.

Un hecho destacado en los 70 es la instalación del primer Parque Industrial de la zona motivado por la mejora de la accesibilidad y la ley provincial que exige el traslado de las industrias a 60 kilómetros de la Capital. Tanto el Parque Industrial como el crecimiento del área de Pilar fueron impulsados a partir de la construcción del Acceso Norte en los años 60. Esta vía rápida de comunicación con la Capital atrajo la radicación de casas-quintas de fin de semana. Luego, desde 1992, la nueva Panamericana, que posee una extensión de 19,30 Km. en el Partido, ha sido el motor del último desarrollo de Pilar.

El escudo de la ciudad del Pilar se creó bajo la Intendencia de Don Florencio Benito López (1952-1955). Fue presentado al Concejo Deliberante para su aprobación por el concejal Antonio Capandegui, quien fue el autor de su diseño.

Posee en su campo superior izquierdo (de color azul) a la Virgen Del Pilar, símbolo de fe de los colonizadores españoles. El campo superior derecho (de color rojo) muestra el hecho histórico de la firma del "Tratado Del Pilar". En el campo inferior izquierdo (de color blanco) muestra la cruz que se encuentra a la entrada del pueblo. En el campo inferior derecho (de color azul) se observa la paloma símbolo de la paz. En el centro se ubica la estrella federal. Las ondas de color celeste son el símbolo del origen borbónico.

El partido cuenta con el Museo Histórico Municipal "Alcalde Lorenzo López", donde se pueden apreciar documentos y piezas históricas de diverso origen. Se destacan objetos vinculados con la firma del "Tratado del Pilar " anteriormente mencionado.

Asimismo, el partido cuenta con varios sitios y monumentos históricos: la "Plaza 12 de Octubre", ubicada frente al palacio municipal fue declarada lugar histórico por Decreto del 21 de mayo de 1942, en consideración a la firma del Tratado del Pilar, y la iglesia "Nuestra Señora Del Pilar", declarada Monumento Histórico Nacional, por ley N° 24.412 del Congreso de la Nación el 7 de diciembre de 1994.

La Secretaría de Cultura de la Nación, declaró lugar histórico nacional, al predio donde se inició la veneración a la "Virgen de Luján", ubicado en la localidad de Villa Rosa, donde estaba la estancia de Rosendo, por resolución 7281/86. La tumba del Mayor Cayetano Beliera, en el Cementerio Municipal Del Pilar, fue declarada Monumento Histórico Municipal, por Ordenanza 901/85, realizándose el acto oficial el 12 de octubre de 1985. La tumba de Josefa Raquel Derqui de Díaz Colodrero, hija del Presidente de la Nación, Santiago Derqui, fue declarada Monumento Histórico Municipal el 10 de noviembre de 1974, se encuentra también en el Cementerio Municipal Del Pilar. Por último, el edificio del Palacio Municipal fue declarado Monumento Histórico Municipal por Ordenanza 1281/96 y decreto 1811/96 con fecha 24 de octubre de 1996, en el año del Centenario de la colocación de su piedra fundamental.

CAPITULO II – UNIDAD DE CONSERVACIÓN

1. Características ecológicas

1.1. Topografía

El relieve del Partido de Pilar, como se infiere de su Carta Topográfica, corresponde a un relieve típico de llanura. Las alturas mayores se encuentran en los extremos de los sectores Sur y Noroeste del Partido, siendo de treinta metros. También se destacan curvas de nivel altas en los sectores NE y SE.

Las tierras más bajas, próximas a los cursos de agua, se distribuyen hacia el límite con Gral. Rodríguez, en las adyacencias de Almirante Irizar, cercano a Zelaya y entre las localidades de Pte. Derqui y Tortuguitas, en las cuencas de los arroyos Pinazo y Burgueño, que dan origen, en su confluencia, al arroyo Escobar.

Los valores de las hipsométricas de la carta indican que el suelo tiende a aumentar su nivel en la dirección Norte-Sur.

1.2. Clima

Para la clasificación climática de la región se utilizaron datos de precipitación y temperatura pertenecientes a la Estación Meteorológica de Don Torcuato (a 25 Km. del área de estudio) Los parámetros son los siguientes:

Precipitación media anual: 1114 mm.
Temperatura media anual: 17,2 °C
Presión atmosférica: 1013,8 mb.
Humedad relativa: 74 %
Temp. Máxima media: 22,4 °C
Temp. Mínima media: 12 °C

El pico máximo de humedad se registra en enero y el mínimo en mayo. Las temperaturas máximas medias se registran en enero y las mínimas medias en el bimestre junio-julio.

Clasificación climática de la región: Templado, húmedo, suave, estación seca.

Estas condiciones climáticas influyen en el tipo de suelo, flora y condiciones hídricas superficiales y subterráneas.

1.3 Geología y geomorfología

El área de estudio se emplaza en la Provincia Geológica Chacopampeana, dentro de los límites políticos de la Provincia de Buenos Aires, en la porción septentrional de la unidad geológica conocida como Pampa ondulada, de relieve uniforme, coincidente con la Comarca Fisiográfica Noreste. Se caracteriza por pendientes topográficas promedio del orden del 0,001 m/m, dentro de la Cuenca Hidrográfica del Río Luján, próximo a la planicie de inundación del río Luján.

Localmente las pendientes son del orden de 0.001m/m en ambiente de divisorias y llega a 0.2 m/m en los valles y vías de escurrimiento superficial.

Contrariamente con lo que ocurre en el resto del ámbito provincial, esta es un área donde predominan las vías de escurrimiento superficial (ríos, arroyos) sobre los cuerpos límnicos (lagunas, charcas) hecho vinculado a la proximidad al nivel de base regional.

Estas circunstancias tienen influencia al efectuar el balance hídrico, en particular al evaluar el comportamiento de los excesos hídricos, repartidos entre el escurrimiento superficial y la infiltración y recarga de acuíferos.

La región está ubicada en un elemento morfoestructural positivo: el Horst del Río de La Plata y el umbral de Martín García, donde el espesor o potencia de los depósitos sedimentarios, que conforman el subsuelo, es mucho menor que en la zona de cuencas.

El subsuelo de la llanura pampeana está constituido por cuatro grandes depósitos sedimentarios que se asientan sobre el antiguo basamento cristalino. Cada uno de estos depósitos representa un ciclo de sedimentación y se refleja en superficie con un particular impacto morfológico.

Estratigráficamente, en el área se ha reconocido la presencia de las unidades:

El *basamento cristalino* o *Basamento Antiguo*, originado a comienzos del proterozoico, 2.000 Ma (Millones de años), compuesto por rocas mayormente metamórficas y cuya fracturación afecta al diseño de los principales cursos fluviales en la superficie. El río Lujan exhibe un claro control estructural fluyendo por encima y paralelamente a una falla profunda.

A medida que se forma el Océano Atlántico en el Eoceno-Mioceno Temprano (45 -20 Ma) se depositan sedimentos de origen continental con espesores inferiores a los 200 mts: la *Formación Olivos* que es la que coincide con la jerga de los perforadores como el "rojo" por el color de sus limos fluviales y es el piso de las perforaciones de agua.

En el Mioceno-Mioceno tardío (16,4-5,3 Ma) se produce una ingresión marina que deposita sedimentos de la *Formación Paraná* con un espesor entre los 30 y 50 mts. Conocida como el "verde" su agua intersticial no es potable por la elevada proporción de sales.

Durante el Plioceno (5,3-1,8ma) se depositan las "*Arenas Puelches*" mayormente de origen fluvial con un espesor de 12-20mts.

Esas arenas sin cemento con una porosidad entre el 20-30% están ocupadas por abundante agua de óptima calidad.

En el Pleistoceno (1,8 Ma) durante las glaciaciones cíclicas comienzan los depósitos loésicos formando los "*Sedimentos Pampeanos*" mayormente limosos donde es frecuente hallar bioturbaciones y paleosuelos intercalados (formaciones edáficas durante los retrocesos de los hielos cordilleranos).

En los *sedimentos pampeanos* hay documentado un cambio a condiciones mas frías. Depósitos de limos loésicos dando lugar a la "*Formación Ensenada*" con agregados arcillosos y calcratos a veces formando bancos de tosca.

Encima se depositó la "*Formación Buenos Aires*" con 6 a 7 mts. de espesor con depósitos marinos intercalados (bancos de conchilla). Estas ingresiones de épocas interglaciares fueron estudiadas por Ameghino quien reconoció 5 pero caracterizó 3: *Interensnadense*, *Belgranense* (del Pleistoceno) y *Querandinense* (del Holoceno hacia finales del Pleistoceno).

En llanuras aluviales se depositan sedimentos fluviales de la “*Formación Luján*” que se ven en el fondo de algunos cauces en sus tramos medio a superior del Río Luján.

En el Holoceno, sedimentos de una nueva transgresión marina forman el “*Querandinense*” y luego en la regresión sedimentos eólicos y fluviales dieron lugar al “*Platense*”.

Los procesos eólicos desde el Cenozoico Superior y en particular en el Cuaternario (desde 1,8 Ma hasta el Presente) dieron lugar a la formación “*Planicie Loéssica*”, geomorfológicamente hablando, donde los procesos fluviales que actuaron y actúan caracterizan el paisaje de la Pampa Ondulada.

La erosión fluvial labró valles y cañadas con sentido SE-NW paralelas al lineamiento de las fracturas que existen en profundidad y son la expresión superficial de esas estructuras internas.

La zona de la Reserva presenta inundaciones por las crecidas y desbordes del Río Luján y arroyos afluentes, que son provocados por factores naturales: climáticos (precipitaciones) y geológicos (su geomorfología). Entonces la ocurrencia de precipitaciones de gran intensidad, la existencia de bajos anegables (bañados), la presencia de una capa freática alta y la coincidencia con las sudestadas permiten inundaciones que con la baja pendiente provoca una mayor permanencia.

La geomorfología se caracteriza por un relieve suave (llanura) en el que sobresalen un conjunto de lomas chatas y bajas dispuestas en los interfluvios de los tributarios del Río Luján. Predominan los flancos de escasos gradientes (hasta 2,5 %) y en suaves ondulaciones.

La red de drenaje es meandrosa en el curso inferior. El delta del Paraná ocasiona el desvío del Luján hacia el SE. Se trata de un paisaje equilibrado. En cuanto a las características geomorfológicas locales, los rasgos generadores principales del paisaje, desarrollados sobre los sedimentos pampeanos y pospampeanos, los constituyen los cursos fluviales, con sus planicies de inundación o llanuras bajas, limitadas por la curva de nivel de 10, 00 m.s.n.m., para el arroyo Burgueño y el río Luján, a los que confluyen cursos superficiales permanentes e intermitentes.

1.4 Suelos

El Suelo es mal drenado, tiene considerable exceso de humedad y está sometido a procesos de anegamiento provocados por las crecidas del Río Luján.

Las condiciones fisicoquímicas de este tipo de suelos son tales, que resultan ineptos para los cultivos. Generalmente, no se justifica aplicar ningún tipo de mejora para realizarlos, quedando su uso reducido casi exclusivamente al pastoreo natural, bosque o refugio de la fauna.

1.5. Hidrología

Superficial:

La Reserva Natural Municipal del Pilar se encuentra dentro de la cuenca del Río Luján, dicha cuenca abarca 3113 km² (Farías, 1997) de superficie. La

cuenca abarca los partidos de Suipacha, Mercedes, Luján, Exaltación de la Cruz, Pilar, Campana, Escobar, Tigre y San Fernando. Además el río recibe tributarios desde los territorios de San Andrés de Giles, General Rodríguez y Moreno (Río Reconquista - Tigre).

El Río Luján encuentra su nacimiento en el partido de Suipacha, gracias a la confluencia de los arroyos Los Leones y Del Durazno, luego va recibiendo en su cauce los aportes de otros arroyos tales como: De Moyano, De los Ranchos, Leguizamón, Grande, Del Oro, Balta, De Las Acacias, Chania, Pereyra, Gutierrez, El Haras, Del Campo, Las Flores, Carabassa, Burgos, Del Pescado, Escobar y Claro. El Río Luján tiene un desagüe artificial al Paraná de las Palmas a través del canal Santa María, además recibe el aporte del Río Reconquista – Tigre; finalmente el Río Luján desemboca en el Río de la Plata, en el partido de San Fernando, luego de 128 Km. de recorrido.



Dentro del partido del Pilar el cauce del Río Luján se ensancha, formando una gran planicie aluvial que obtiene un ancho mayor a 4 Km. a la altura de la ruta nacional numero 9.

El arroyo Escobar nace a partir de la confluencia de otros dos arroyos, El Pinazo y el Burgueño, los cuales corren en dirección sudoeste-noreste. De esta manera se completa la hidrología superficial del partido del Pilar.

Dentro de la Reserva Natural Municipal del Pilar hay tres arroyos: La Tararira, De Laguna y un tercero aún sin nombre. Estos arroyos son estacionales de verano, al igual que las lagunas de la Reserva.

Los cuerpos de agua descriptos hasta el momento obtienen su caudal de las precipitaciones pluviales, sin dejar de lado que se comportan como efluentes de las aguas subterráneas, con lo cual obtienen los excesos de estas.

Sería importante realizar estudios a fin de poseer un panorama más detallado acerca de los cuerpos de agua en la Reserva y de su comportamiento.

Subterránea:

Algunos autores las han considerado en un solo acuífero múltiple a diferencia del criterio difundido que supone diversos acuíferos superpuestos entre sí.

Este acuífero múltiple integrado por varias capas productivas e improductivas mas o menos interrelacionadas tienen los siguientes nombres y características:

Subacuífero Epipelche: Conformado por limos y arcillas con intercalaciones de tosca, alberga en sus poros agua de baja calidad (capa freática), por estar en contacto con la superficie posee un alto grado de vulnerabilidad a la contaminación. En todo el Gran Bs. As. este nivel se halla

contaminado por la existencia de pozos sépticos, agroquímicos y en algunos casos con efluentes industriales.

Subacuífero Puelche: Arenas Puelches: Conformado por arenas finas a gruesas de alta permeabilidad. Posee en sus poros agua de baja salinidad y dispone de un grado medio de vulnerabilidad a la contaminación. Este acuífero es aprovechado por el 90% de las industrias del Gran Bs. As., el 100% de las perforaciones pertenecientes a Aguas Argentinas y Obras Sanitarias de Bs. As. (O.S.B.A.). Los casos de contaminación son de carácter puntual.

Subacuífero Hipopuelche: contiene los sedimentos prepuelchenses, el rojo y el verde, y descansa sobre el basamento cristalino. Conformado por arenas finas. Posee aguas saladas y entrega hasta 300m³/hora por pozo. Es explotado por el 10% de la industria Conurbano Bonaerense.

La relación entre las características geomorfológicas observadas y el balance hidrológico local, revelan que en la llanura alta predominan los fenómenos de infiltración, en la llanura intermedia se produce un incremento del escurrimiento superficial, en tanto que en la llanura baja predominan los fenómenos de descarga. El área bajo estudio presenta el comportamiento característico de la llanura intermedia.

- Calidad:

El Freático es vulnerable a la contaminación, de allí las recomendaciones de evitar su uso para consumo humano.

El acuífero Puelches es apto para consumo, en el área de Pilar se lo envasa para comercializarlo como agua mineral debido a sus características químicas.

El acuífero Hipopuelches posee agua salobre (6.000 ppm) no apta para consumo humano directo.

- Usos reales y potenciales:

El acuífero Freático tiene muy poco uso. El Puelches es utilizado por el Servicio de Agua Potable de Pilar (Sudamericana de Aguas). La empresa dispone de una batería de 10 pozos en funcionamiento del cual se extraen en promedio horario de 70m³ por pozo. Es explotado por la totalidad de las industrias emplazadas en el Parque Industrial Pilar.

1.6. Flora

Por pertenecer a la provincia fitogeográfica Pampeana y dentro de ella al Distrito Oriental se caracteriza por un predominio de estepa con abundancia de gramíneas y otras herbáceas. Su comunidad característica es el flechillar que se encuentra alterado o destruido totalmente por la ganadería y la agricultura, con numerosas comunidades edáficas e hidrófilas por los cursos de aguas.

Es una zona donde es común ver ciertas especies exóticas que se cultivaron por tradición, moda, supersticiones o costumbres, desarrollándose neoecosistemas muy estables.

Las especies de un lugar se asocian entre sí y componen comunidades que mantienen un cierto equilibrio y el mismo se logra, muchas veces, mediante la existencia de herbívoros autóctonos que se alimentan de las plantas frenando su crecimiento excesivo.



La introducción de especies exóticas, práctica corriente y generalizada al componer un área verde, puede hacer peligrar este delicado equilibrio.

Si bien la mayoría de las plantas exóticas son vistosas, útiles y no todas son dañinas las plantas introducidas que resultan invasoras se expanden sin respetar jurisdicciones ni alambrados y al no tener en nuestro medio enemigos naturales que las controlen pueden crecer en forma desmedida, desplazando la flora nativa con alteración del equilibrio ecológico y generando graves problemas de conservación.

Estas invasiones biológicas constituyen una de las principales amenazas a la integridad de los sistemas naturales y productivos.

Específicamente en el caso de la Reserva Natural Municipal del Pilar, la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*) es una de las especies exóticas más vista. Esta es de origen norteamericano, y fue introducida en nuestro país alrededor del siglo XX con el fin de crear un bosque de crecimiento rápido, provocando pérdidas de terrenos de pasturas ya que su diseminación es rápida, (tiene corto periodo juvenil y gran producción de semillas), cambiando el paisaje de pradera pampeana por un bosque templado. También se encuentran el lirio amarillo (*Iris pseudacorus*), la mora (*Morus alba*), abundancia de abrojo (*Xanthium spinosum*) y de diferentes especies de tréboles (*Trifolium sp.*).

Las especies nativas aventajan a las exóticas, si consideramos que junto a las cualidades estéticas y estético-formales (protección, privacidad, definición, dirección de visuales, control de la circulación), aportan también servicios ambientales como la regulación microclimática, alimento específico de la fauna, etc.

Dentro de la Reserva se contabilizaron cerca de 100 especies de plantas vasculares correspondientes a 41 familias. Destacándose el Sarandi colorado (*Cephalanthus glabratus*), arbusto bajo, nativo de nuestro suelo formando parte de la hilera próxima al agua. Es una especie nectarífera, produce y/o genera sustancias o elementos (néctar) que las abejas recolectan para su provecho. Declarándose, recientemente Monumento Natural Municipal por el partido del Pilar.

En el área encontramos ambientes muy diferenciados:

- Bajíos y juncales: los juncos rodean a lagunas permanentes de baja profundidad, con vegetación acuática y algunos espejos de agua. Predominio de juncos (*Schoenoplectus californicus*) y Catay (*Polygonum sp.*).
- Duraznillar, en zonas inundables, ambiente con predominio de duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum*) y catay (*Polygonum punctatum*), alternándose con algunos arbustos como el sarandí blanco (*Phyllanthus sellowianus*) y sauces (*Salix sp.*)
- Albardón y ribera del río Lujan, está cubierto por un bosque casi puro de la invasora acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), con vegetación herbácea de escaso porte, entre la que se observan manchones de lirio amarillo exótico (*Iris pseudacorus*).
- Tosquera inactiva, zona alta con cavas poco profundas, de una antigua tosquera, con talas de buen porte (*Celtis tala*) y cina-cina (*Parkinsonia aculeata*).

1.7 Fauna

Las especies citadas en los listados de fauna de la Reserva Natural Municipal del Pilar fueron extraídas de relevamientos realizados por: Aves Argentinas / Asociación Ornitológica del Plata, Fundación de Historia Natural Félix de Azara y por el Sr. Ezequiel Nuñez Bustos (en lo referente a lepidópteros). Como así también se utilizó un listado de fauna proporcionado por la Sra. Marta Murga, de la Asociación para la protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar.

Se han llevado a cabo muy pocos relevamientos de fauna en el área, pero se considera que el número de especies animales presentes puede acercarse a las cifras de la Reserva Natural Otamendi, debido a la proximidad de ambas áreas protegidas, sin dejar de lado que la Reserva Natural Otamendi está en contacto directo con el Paraná de las Palmas y el delta, presenta una mayor superficie y ambientes que no están presentes en la Reserva Natural Municipal del Pilar.

Cuadro comparativo de cantidad de especies de vertebrados		
	Reserva Natural Otamendi	Reserva Natural Municipal del Pilar
PECES	36 especies	12 especies
ANFIBIOS	23 especies	16 especies
REPTILES	27 especies	10 especies
AVES	282 especies	164 especies
MAMIFEROS	38 especies	15 especies

A pesar de la contaminación que sufre el Río Luján y los cursos de agua relacionados a este, se pudo determinar la presencia de 9 especies de peces correspondientes a 8 familias, tales como: mojarrita (*Astyanax fasciatus*),

sábalo (*Prochilodus lineatus*), boga (*Leporinus obtusidens*), tararira (*Hoplias malabaricus*), bagre sapo (*Rhamdia sapo*), bagre amarillo (*Pimelodus clarias*), vieja del agua (*Loricaria anus*), madrecita (*Cnesterodon decemmaculatus*) y ánguila criolla (*Synbranchus marmoratus*).

Las aves, al igual que el resto de los animales, para su supervivencia dependen del ambiente y son muy sensibles a las modificaciones de los ecosistemas. Algunos de los riesgos más importantes que enfrentan hoy en día son: la pérdida de hábitat debido a la deforestación, el desecamiento de pantanos, la plantación de árboles exóticos y el avance de las urbes; los cambios climáticos que afectan sus ciclos reproductivos y migratorios; los biocidas que además de matar un gran número de aves adelgazan los cascarones de sus huevos; por último, el mascotismo asociado al tráfico ilegal de fauna también las ha afectado.



En la Reserva Natural Municipal del Pilar se pueden observar un gran número de aves relacionadas con ambientes acuáticos, entre las que se encuentran algunas fundamentalmente nadadoras como los patos y las gallaretas, y otras mayormente caminadoras como son la gallineta común (*Rallus sanguinolentus*), el chiricote (*Aramides cajanea*) y el ipacaá (*Aramides ypecaha*).

Si se presta atención también es posible observar al aguatero (*Nycticryphes semicollaris*), ave que por su sigilo y vuelo bajo suele permanecer oculta.

En la laguna se destaca por su belleza y elegancia, el cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*), uno de los dos cisnes del hemisferio sur, y por su plumaje colorido, la espátula rosada (*Platalea ajaja*), que obtiene su color de los carotenos presentes en los animalitos de los que se alimenta. También es frecuente avistar nutridas bandadas de cuervillos de cañada (*Plegadis chihî*), volando en la clásica formación en “v” y de carau (*Aramus guarauna*), que también es posible encontrar en el juncal e incluso posado en árboles.

Un clásico del ambiente pampeano presente en la Reserva es el chajá (*Chauna torquata*) que suele planear a enormes alturas, a veces acompañado por cigüeñas americanas (*Ciconia maguari*).



Visitantes fieles de la Reserva son las garzas, aves migratorias que llegan a la laguna todos los años. Las garzas blancas (*Egretta alba*) y las garcitas blancas (*Egretta thula*) se encuentran en grandes grupos, en cambio la garza mora (*Ardea cocoi*), la más grande de todas, es

solitaria. Otros representantes de la familia de las garzas son el hocó colorado (*Tigrisoma lineatum*), el chiflón (*Syrigma silbatix*), la garza bruja (*Nycticorax nycticorax*) y la garcita azulada (*Butorides striatus*).

Algunas de las aves protegidas en la Reserva suelen ser objeto de captura para la venta posterior en centros urbanos, como aves de jaula. Entre ellas se encuentran el federal (*Amblyramphus holosericeus*), de plumaje rojo y negro, inconfundible por su belleza; y otro ictérico, el pecho amarillo (*Pseudoleistes virescens*), conocido en el medio comercial principalmente como “dragón”, que cuando libre se mueve en bandadas, muchas veces asociado con el varillero ala amarilla (*Agelaius thilius*).

El pico de plata (*Hymenops perspicillatus*), habitante del pastizal, suele ser visto al acecho de insectos que caza al vuelo. Pertenecientes a la misma familia (Tyrannidae), la monjita blanca (*Xolmis irupero*) y el Churrinche (*Pyrocephalus rubinus*) destacan por el color de su plumaje.

Otros passeriformes muy comunes en las ciudades, como el hornero (*Furnarius rufus*), el benteveo común (*Pitangus sulphuratus*), la calandria grande (*Mimus saturninus*) y el zorzal colorado (*Turdus rufiventris*) también habitan la Reserva Natural Municipal del Pilar.

Entre las rapaces, las más frecuentes son los chimangos (*Milvago chimango*) y los caranchos (*Polyborus plancus*), que al alimentarse de carroña contribuyen a evitar la transmisión de enfermedades entre el ganado y de este al hombre. El chimango (*Milvago chimango*), cuenta con una dieta muy amplia, que incluye aparte de la carroña a pequeños roedores, reptiles, anfibios, huevos, insectos y hasta en ocasiones son herbívoros. También se puede ver en la Reserva Natural Municipal del Pilar al gavilán mixto (*Parabuteo unicinctus*), al gavilán planeador (*Circus buffoni*) y al caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), que se destaca por los hábitos alimenticios que dieron origen a su nombre. Esta ave rapaz extrae los caracoles de sus caparazones clavando su pico en un nervio, con lo que el caracol se relaja y es extraído fácilmente, quedando el caparazón intacto.

En cuanto a los anfibios y reptiles, además de los observados en los muestreos de Aves Argentinas y de los integrantes de la Fundación de Historia Natural Félix de Azara, hemos incluido en la confección de los listados de las especies (ver Anexo IV) lo documentado en la región por distintos autores según la bibliografía indicada a cada grupo.

Del grupo de Reptiles es de destacar que *Phrynops hilarii* (Tortuga de laguna) y *Tupinambis meriana* (Lagarto overo) son especies amenazadas localmente por acción humana (degradación del hábitat, caza, deforestación, etc.).

Dentro de los mamíferos podemos encontrar al cuis (*Cavia aperea*), dos especies de



marsupiales, varias de quirópteros, el zorrino común (*Conepatus chinga*), el zorro gris y el gato montés (ver Anexo II).

En la Reserva Natural del Pilar, se contabilizaron 17 especies de mamíferos, correspondientes a 10 familias. Una de ellas es la comadreja overa, el mayor marsupial de la Argentina. Otro mamífero, es uno de los habitantes más representativos de los sistemas de humedales de la Argentina, el Coipo; que si bien no se encuentra en peligro, sus poblaciones están disminuyendo a causa de la caza por la piel y la destrucción de su hábitat.

Con respecto a los murciélagos, hay 2 especies, *Lasiurus ega* y *Lasiurus cinereus* citadas para el Partido del Pilar (Galliari, Berman y Goin, 1991), de probable presencia en la Reserva. Los murciélagos son los únicos mamíferos voladores, y nos brindan varios servicios, uno de ellos es el guano, que se puede utilizar como fertilizante; los otros se encuentran relacionados con sus hábitos alimenticios. Las especies de murciélagos citadas para la Reserva, son todas insectívoras, por lo tanto ayudan a frenar el crecimiento poblacional de insectos perjudiciales para los cultivos e incluso de algunos vectores de enfermedades.

Dentro de la Reserva también podemos encontrar al zorro gris (*Dusicyon gymnocercus*) (protagonista de numerosas leyendas aborígenes) y al gato montes (*Oncifelis geoffroyi*), cazado desde tiempos inmemorables a causa de su piel. Algunas comunidades aborígenes lo hacían para abastecerse de abrigo, sin embargo, muchísimos años después, con el auge de la industria peletera, el fin de la caza por la piel fue la comercialización. Fin que hizo mermar considerablemente las poblaciones de gato montes. Este se encuentra categorizado por CITES en peligro de extinción (Apéndice I, CITES 2006). Siguiendo un objetivo comercial se ha olvidado que esta especie cumple un papel fundamental en las cadenas tróficas, limitando la proliferación de aves y roedores que el hombre considera perjudiciales para la agricultura.

Encontramos en la Reserva dos representantes de la familia de los mustélidos, uno de ellos es el zorrino (*Conepatus chinga*), cuya presencia es de especial importancia dado que no está citado en los listados de fauna de la Reserva Natural Otamendi. Históricamente, la carne y la piel del zorrino fueron utilizadas por numerosas tribus aborígenes, incluso si lo hallaban siendo pequeño lo conservaban como mascota. También tuvo utilidad en la medicina popular. Su dieta es esencialmente insectívora, lo cual los hace grandes colaboradores de la agricultura.

El segundo mustélido con presencia en la Reserva es el lobito de río (*Lontra longicaudis*). Un cuero de este animal fue hallado en el área protegida e identificado por el Lic. Leonardo Raffo y el Guardaparque Pedro Moreyra. Además la presidenta de la "Asociación para la Protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar" Prof. Graciela Capodoglio, avistó en dos oportunidades un ejemplar de la especie. El lobito de río es una especie vulnerable y en peligro, aunque resiste las modificaciones en su ambiente. (Chébez, J. C., 1994) Se lo creía amenazado, debido a la presión de caza (por su piel) ejercida sobre sus poblaciones, que además, son naturalmente poco densas, pero últimamente se lo considera en expansión.

Dentro de la Reserva hay especies exóticas de mamíferos: ganado vacuno, equino, porcino y la liebre europea. El ganado ejerce presión sobre el

pastizal de la Reserva, como así también debido a sus pezuñas y cascos rompen la estructura del suelo y erosionan las márgenes de los cursos de agua. Además de contribuir a la proliferación de especies vegetales exóticas como la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*).

La liebre europea establece competencia a los herbívoros autóctonos, sin embargo, a su vez sirve de presa a animales carnívoros como el zorro gris y el gato montés, por lo tanto si se la quiere erradicar de la Reserva, debe ser necesario un estudio de impacto ambiental que contribuya a calcular el tiempo necesario para que los herbívoros autóctonos incrementen sus poblaciones.

Resulta imprescindible hacer referencia a dos trabajos realizados acerca de la expansión de la ardilla de vientre rojo (*Callosciurus erythraeus*) (Aprile, Chico, 1999 – Guichón, Bello, Fasola, 2005), en los cuales se describe la distribución de esta especie. Se la puede encontrar en los partidos de: General Rodríguez, Luján y Mercedes; con registros de presencia aproximadamente a 3 km. de la Reserva Natural del Pilar. Se estima además, que en el tiempo transcurrido entre la realización de los dos trabajos citados, la ardilla de vientre rojo incorporó 534 Km. a su área de expansión.

Habita principalmente la formación boscosa con predominio de especies exóticas invasoras (*Gleditsia triacanthos* y *Populus* spp.) siguiendo el curso del río Luján. Según indica el trabajo de Aprile y Chico, se alimentan de frutos del paraíso (*Melia azedarach*) ligustro (*Ligustrum lucidum*), mora negra (*Morus nigra*), níspero (*Mespillus germanica*), nueces (*Juglans regia*), conos o “piñas” y escamas de pinos (*Pinus* sp.), brotes y tallos de las agujas de *Pinus* sp., *Cassuarina* sp. y *Cupressus* sp., higos y partes carnosas del pericarpio de acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), inflorescencia de tilo (*Tilia europea*) y bellotas de los robles (*Quercus* sp.).

En el trabajo realizado por Guichón, Bello y Fasola se hace referencia a los problemas generados por la introducción de esta especie, la pérdida de frutos por consumo de los mismos (lo cual puede implicar una probable superposición de nichos ecológicos con especies nativas), el daño al plástico protector de cables de teléfono, luz y televisión, el consumo de huevos en granjas avícolas, y también la predación de huevos y pichones de aves nativas.

2. Diagnóstico general del área

2.1 Antecedentes legales

La primera medida legal relacionada con la Reserva Natural Municipal del Pilar, fue la Ordenanza Nro. 44/91, que declaraba Reserva Ecológica a dos fracciones fiscales, de denominación catastral 932A y 957; ambas ubicadas sobre la margen derecha del Río Luján. Esta Ordenanza fue promulgada, tiempo después, por el Decreto Municipal Nro. 1457/91.

Casi doce años más tarde, el día 24 de Junio de 2003, luego de que un grupo de vecinos agrupados en la Asociación para la Protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar, mantuviera conversaciones con concejales, el Honorable Concejo Deliberante sancionó la Ordenanza Nro. 82/03, y declaró Reserva Natural Urbana a las fracciones catastrales: 911, 917, 923, 929 y 932^a, correspondientes a la Circunscripción VII, que hacen una superficie total de 146 ha. Además, el artículo 2do. de la Ordenanza, declaraba esas mismas parcelas

(salvo la 932^a) de Interés Ecológico Municipal para la conservación de la flora y de la fauna. Esta Ordenanza fue promulgada el 20 de Agosto del mismo año, por medio del Decreto Nro. 931/03.

La última ampliación del área protegida, se dio luego de la sanción de la Ordenanza Nro. 222/03, por la cual se incorporan a la Ordenanza Nro. 82/03, 122 ha. de tierras fiscales ubicadas en las proximidades de las ya declaradas reserva. Las denominaciones catastrales de las parcelas, todas correspondientes a la Circunscripción X, son: 2484^a, 2484^b, 2484^c, 2484^d y 2484^e. Por medio de la Ordenanza Nro. 222/03, estas parcelas, junto con la 932^a (Circ. VII), fueron además declaradas de Interés Ecológico Municipal, para la conservación de la flora y de la fauna.

En su artículo 5to. la Ordenanza Nro. 222/03, cambia la denominación de Reserva Natural Urbana a Reserva Natural.

Cabe agregar que las ordenanzas antes mencionadas, establecen que el total de las tierras declaradas Reserva Natural, no podrán ser enajenadas, cedidas, a título permanente o precario, ni modificadas en sus características ecológicas y paisajísticas, salvo con forestación o trabajos de saneamiento o canalización.

Ya en Febrero de 2004, el decreto Nro. 212/04 declaró de interés Ecológico Municipal para la conservación de la flora y de la fauna a la parcela 914^c (Circ. VII), de Propiedad Fiscal Nacional. Ese mismo decreto municipal, en su artículo 2do. inicia la gestión por la posesión de la parcela y su posterior incorporación a las Ordenanzas Nro. 82/03 y 222/03.

A los 30 días del mes de Mayo de 2005 se firmó el convenio de colaboración, por el cual, la Municipalidad encomendó a la Asociación para la Protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar (Personería Jurídica 0450/04), el mantenimiento, conservación y limpieza de los predios que conforman la Reserva.

La estructura administrativa de la asociación es la siguiente:

Presidente
Vicepresidente
Secretaria
Tesorero
Vocales Titulares (4)
Vocales Suplentes (6)
Revisores de Cuentas (3)
Revisores Suplentes (1)

Los cargos son renovables cada 2 años.

El 26 de Mayo de 2006, por Decreto Municipal Nro. 1395/06 se declaró Monumento Natural Municipal al Sarandí Colorado (*Cephalantus glabratus*).

2.2 Listado de los problemas de manejo

A continuación se detallan y ordenan tentativamente los problemas por su gravedad, de mayor a menor:

Especies exóticas

La Reserva se encuentra invadida fuertemente por la Acacia Negra (*Gleditsia triacanthos*) en la ribera del Río Luján. También presenta manchones aislados de lirio amarillo (*Iris pseudacorus*), que es difícil de erradicar, dado que sus rizomas resisten el corte de las hojas.

La Acacia negra y el Lirio amarillo (las especies exóticas de mayor abundancia en la Reserva, junto con la mora - *Morus Alba*), tienen frutos muy apreciados por la fauna que al alimentarse de ellos actúan como agentes dispersores de las semillas. Esto genera el reemplazo del bosque nativo de gran diversidad de especies asociadas por otro, de mucha menor diversidad, a veces formado por una sola especie.

Además la presencia de exóticas baja la experiencia educativa y particularmente en el caso de la Acacia negra, por sus espinas, representa un peligro físico para los visitantes y trabajadores de la Reserva.

Por ello es necesaria la extracción de exóticas en forma planificada y su reemplazo por flora nativa de la región.

Otras exóticas que abundan en la Reserva y mas específicamente en el pastizal son, el Abrojo (*Xanthium spinosum*) y diferentes especies de tréboles (*Trifolium sp.*).

Contaminación del Río Luján

Todas las actividades antrópicas generan un impacto en el ambiente, un cambio en las condiciones de este que muchas veces clasificamos de negativo. Estas actividades son producto de la intención de lograr el crecimiento (adelantos cuantitativos) y desarrollo (adelantos cuantitativos y cualitativos) de la sociedad, pero sin tener en cuenta la racionalidad necesaria en la utilización de los recursos. Esta falta de racionalidad es una de las principales causas de los problemas ambientales, tanto a escala nacional como global.

Aunque nuestro interés esté centrado, principalmente, en el tramo del río que cruza la Reserva, no debemos dejar de lado, por razones obvias, los problemas que se generan desde la naciente de este hasta su ingreso a dicha área.

Varios informes del Programa Desarrollo Institucional Ambiental (PRODIA) coinciden en remarcar dos problemas ambientales críticos en la cuenca, especialmente en su curso medio. El primero son las frecuentes inundaciones, a causa de la baja pendiente existente en el río y de las características de las lluvias. El segundo problema es la contaminación de sus aguas producto del constante vertido industrial (muchos de ellos sin tratamiento previo), de los desagües cloacales y de las descargas de residuos sólidos, en su mayoría clandestinos. Todo esto se ve potenciado por la falta de un sistema de control eficiente.

Pero no solo el recurso hídrico recibe los embates del hombre, también el aire, el suelo, la flora y la fauna, el paisaje y la calidad de vida de las personas están a merced de nuestras actitudes.

Si realizamos un recorrido por la cuenca del Río Luján, notaremos que los problemas ecológicos van aumentando a medida que nos alejamos de su nacimiento.

El primer partido municipal con el que nos encontramos es el de Suipacha, el cual, a pesar de aportar una importante carga orgánica, no produce un gran impacto sobre el río. Ya en la ciudad de Mercedes, las condiciones cambian por la gran cantidad de vertidos cloacales sin tratamiento alguno, generando el “primer punto crítico” (Farías, 1997). Los problemas no son menos en Luján: su población estable y la actividad turística producen una cierta cantidad de residuos domiciliarios que, por falta de planificación y control, terminan gestando varios basurales a cielo abierto, en donde podemos encontrarnos con “sustancias peligrosas provenientes de pilas, residuos patógenos, desechos industriales, materia orgánica en descomposición, etc.” (Farías, 1997). El estado del recurso cambia drásticamente ingresando al partido de Pilar. La actividad industrial, de gran presencia en la zona, y el acelerado proceso de urbanización sin un ordenamiento territorial, hacen sentir su influencia sobre los recursos naturales. En el tramo del río que cruza la Reserva las condiciones no son mucho mejores. No hace falta analizar estudios previos ni recurrir a posteriores para comprobar el estado en el que se encuentra el Río Luján. El agua estancada como consecuencia de la acumulación de toneladas de residuos domiciliarios, la mortandad de peces y los ya conocidos vertidos industriales hace de este un paisaje poco recomendable.



De la actividad industrial debemos decir que según el tipo y las características de los efluentes vertidos, generados por todos los rubros del sector, sumado al tratamiento o no de los mismos darán como resultado el grado de impacto que encontraremos. Por último debemos remarcar que los resultados de varios estudios realizados en la cuenca, indican que la contaminación industrial es considerada como Importante no Preponderante, siendo un río de Contaminación Elevada (ver Anexo VII).

Según un estudio científico en publicación (Anexo VIII) realizado sobre muestras de efluente industrial (vertido de parque industrial de Pilar) y cloacal (vertido de planta depuradora municipal), por Di Marzio *et al.* 2006 pertenecientes al CONICET y la UNLU:

- Los dos efluentes que se descargan al río son ecotóxicos para los organismos acuáticos en todos los niveles tróficos.
- Se descargan sustancias potencialmente bioacumulables.
- Genotóxicas.

- Disruptoras hormonales.
- Sólidos y nutrientes que conducen a un estado anaeróbico.

Desconexión de los terrenos de la Reserva

Los terrenos que componen la Reserva no son continuos, sino que están divididos en tres áreas, separadas por terrenos privados. Estas áreas están ubicadas a orillas del Río Luján y distan aproximadamente 1 Km.

La primera de ellas, más cercana a la naciente del Río Luján, es la parcela 957 con una superficie de 25 ha.

La siguiente, está compuesta por las parcelas 911, 917, 923, 929, y 932 A, que suman una superficie de 146 ha y también incluye la parcela 914 C de propiedad fiscal nacional, de 4 ha. En esta área, a la que llamaremos “Área de meseta”, está presente el acceso a la Reserva. Además presenta una laguna, pastizal, duraznillal, Sarandíes Colorados y Sauces Criollos.

El tercer terreno, aguas abajo del Río Luján, está compuesto por las parcelas 2484 A, 2484 B, 2484 C, 2484 D, y 2484 E (siendo la superficie total de 122 ha) En estas tierras funcionó una tosquera que ahora está en recuperación. Allí, se encuentran talas de buen porte, así como espinillos y pequeñas lagunas. A los fines de este trabajo, llamaremos a esta parte de la Reserva “Área de tosquera”.

Presencia de cazadores furtivos

Se confirma la presencia de cazadores furtivos, que ingresan a la Reserva con el fin de capturar liebres europeas, coipos y aves nativas del área. Hay registros de disparos y presencia de perros en la Reserva.

Sueltas de animales

Existen sueltas de gansos, pavos, ganado vacuno, equino y porcino dentro de la Reserva, por parte de vecinos, lo cual repercute sobre el suelo y la vegetación. El número de cabezas de ganado vacuno se estima en 120 y el de ganado equino en más de 100. Además del sobrepastoreo y la erosión, el ganado presente en el área actúa como medio de dispersión de la Acacia Negra (*Gleditsia triacanthos*).



Manejo de parcelas

Las parcelas 923, 957 y el “Área de tosquera” no están incorporadas en el Convenio entre la Municipalidad y la Asociación para la Protección del

Patrimonio Natural del Partido del Pilar. Es imprescindible que los mencionados sectores de la Reserva sean añadidos al convenio y que la Municipalidad realice los actos fehacientes de ocupación sobre los mismos, para que se pueda realizar un manejo integral de la Reserva.

Desechos

Anteriormente, parte de la Reserva era utilizada como basural a cielo abierto, hoy en día, luego de una serie de tareas de limpieza, dicha zona esta siendo utilizada como acceso.

Se debe destacar que en varias oportunidades se encuentran vuelcos de vecinos y de actividad comercial/industrial aledaña, tanto en el camino de ingreso como en el predio de la Reserva.

Por otro lado, existe un impacto a tener en cuenta de la fábrica de anilinas en estado de abandono, observándose en el límite con dicho predio elementos como tambores, trapos, bolsas con pigmentos de diversos colores, productos gelificados y distintos envases contaminados con pigmentos, así como otros residuos de origen industrial. Esto, sumado a las lagunas que existen en el mencionado predio abandonado, debiera ser evaluado en mayor profundidad.

2.3 Representatividad ecológica

La Reserva Natural Municipal del Pilar corresponde a la ecorregión de la llanura Pampeana, y dentro de ésta, a la subregión de la Pampa Ondulada.

En ella se protege la vegetación típica de la ecorregión del pastizal templado, destacándose una zona de pastizal anegadizo, con predominio de juncos (*Schoenoplectus californicus*), catay (*Polygonum punctatum*)

y una extensa área de Duraznillal (*Solanum glaucophyllum*), y algunas zonas con importantes ejemplares de sarandí colorado (*Cephalanthus glabratus*) y talas (*Celtis tala*).

Además, esta zona posee lagunas permanentes de baja profundidad y algunos espejos de agua que constituyen importantes centros de concentración de aves.

Cabe destacar que la Reserva Natural Municipal del Pilar es una de las pocas áreas protegidas que se encuentra en la Pampa Ondulada, subregión muy pobremente representada en el Sistema de Áreas Protegidas.



2.4 Estado de conservación

En la Argentina, la región conformada originalmente por los pastizales pampeanos constituye sin lugar a dudas el ecosistema más alterado por la actividad humana. Son muy pocas las áreas que preservan la antigua fisonomía del paisaje y son más escasos aún los sitios que conservan expresiones de la comunidad vegetal original y que han logrado mantenerse libres de la invasión de especies exóticas. No siendo la Reserva Natural Municipal del Pilar una excepción.

A pesar que el pastizal esté sometido a sobrepastoreo, que las comunidades naturales representativas sean escasas y que exista una elevada abundancia de especies exóticas y muy invasoras, la Reserva constituye un lugar importante para que la comunidad local pueda conectarse con su patrimonio natural, en especial porque los espacios verdes silvestres son muy limitados en la Región.

Además, esta área protegida representa una oportunidad para realizar experiencias de restauración ambiental.

2.5 Infraestructura

Los límites de la Reserva se encuentran demarcados por alambrados. En el área de tosquera, se encuentra edificada una casa y un galpón. En la parcela 911 se encuentra un molino, actualmente fuera de funcionamiento.

La Reserva no cuenta con ningún otro tipo de infraestructura.

CAPITULO III – MANEJO Y DESARROLLO DE LA UNIDAD

1. Objetivos generales

- Proteger la única muestra representativa del pastizal pampeano presente en un área protegida del Partido y la fauna característica del lugar, con el objeto de preservarla para futuras generaciones.

El avance de la frontera agrícola en los ambientes rurales y el crecimiento de las ciudades hace cada vez más difícil la contemplación de nuestro paisaje nativo.

La Reserva no presenta muchas comunidades naturales representativas, pero a través del tiempo, pueden llegar a ser recuperadas. Se realizará experimentación de restauración activa, con ese fin.

- Conservar dicho ambiente con el objeto de ser utilizado para fines educativos, turísticos, de esparcimiento y de investigación.

Trabajar tanto en la educación intensiva como extensiva, en ámbitos formales e informales, en el descubrimiento de las causas y los efectos de los problemas ambientales, haciendo énfasis en las problemáticas locales, en especial, aquellas que pueden verse reflejadas en áreas de la Reserva, como

por ejemplo, los inconvenientes que traen los residuos urbanos y la invasión de especies exóticas.

Promover la reflexión acerca de la relación del hombre con el medio natural, y cómo esta relación afecta la calidad de vida de las sociedades en general y la de Pilar en particular.

También es un sitio importante para realizar tareas de investigación, como son las de monitoreo de la calidad de las aguas, el manejo de especies exóticas, la reintroducción y seguimiento de especies autóctonas, etc.

2. Objetivos específicos

• Educación Ambiental:

- Realizar actividades educativas con escuelas y otras instituciones de la zona.
- Transmitir conocimientos sobre la biodiversidad de la Reserva y la importancia de su conservación.
- Elaborar programas de educación ambiental y promover la difusión y el intercambio de información, experiencias y proyectos educativos ambientales, con diversas instituciones y organizaciones sociales. Fortaleciendo de esta manera, vínculos a nivel municipal, provincial, nacional e internacional. .
- Difundir la importancia de la Reserva por medio de diversos recursos interpretativos, ya sean folletos, carteles, material fílmico, etc., resaltando sus valores naturales, culturales y estéticos.
- Crear una relación de pertenencia entre la Reserva y la comunidad.

• Desarrollo del miniturismo:

- Es posible realizar visitas guiadas para el avistaje de aves. Con guías que orienten a los visitantes en el aprendizaje de diversos temas como por ejemplo, identificación de especies, alimentación, nidificación, migraciones, comportamiento, hábitat, etc.
- Se podrían organizar también recorridas a caballo por senderos preestablecidos, recorridas en bicicleta, actividades en canoas y otras de bajo impacto, que atraigan nuevos visitantes. Cabe destacar el potencial de desarrollo del miniturismo en la Reserva, teniendo en cuenta la cercanía de importantes centros urbanos.
- Estas actividades representan una oportunidad de educación ambiental, y son además un medio de contribución al desarrollo socioeconómico de la comunidad.

• Recreación:

- Ofrecer un espacio público para el esparcimiento recreativo, abierto a toda la comunidad, posibilitando la realización de

actividades como por ejemplo, las caminatas, la fotografía y la observación de la naturaleza.

- **Promoción del cultivo de plantas nativas:**
 - Fomentar la utilización de las plantas nativas en propiedades particulares y espacios públicos.
 - Generar conciencia sobre la necesidad de armonizar la estética con la conservación y al mismo tiempo revalorizar el paisaje autóctono y sus componentes naturales.
- **Refugio de especies en peligro:**
 - Proveer un hábitat para especies amenazadas, como el lobito de río (*Lontra longicaudis*) y el zorrino (*Conepatus chinga*).
- **Estudio y experimentación en el manejo de especies exóticas:**
 - Proveer un espacio para la ejecución de experimentos de manejo de especies exóticas, y de oportunidades para el estudio de la dispersión, distribución e impacto de esas especies.
 - Realizar y difundir los informes sobre las actividades de manejo de especies exóticas en la Reserva.
- **Recuperación ambiental:**
 - Recuperar los ambientes degradados o destruidos de la Reserva. Siendo la Reserva Natural Municipal del Pilar un área natural educativa manejada, y teniendo en cuenta la presión ejercida por las especies exóticas, se harán experiencias de restauración activa.
- **Contribuir al ordenamiento territorial:**
 - La Reserva, en tanto espacio verde situado en la cuenca del Río Luján, reduce los riesgos de inundación, aumenta la permeabilidad e infiltración de aguas y disminuye la velocidad de escorrentía, brindando un servicio de gran valor a la comunidad.

3. Zonificación

La zonificación de un área consiste en un ordenamiento del uso del espacio, estableciendo zonas sometidas a diferentes restricciones y regímenes de manejo a través de las cuales se espera alcanzar los objetivos de la unidad (Martín, 1994).

Mapa de zonificación en Anexo X.

3.1 Zona intangible

Definición:

Es la zona que implica mayores restricciones al uso, ya que su objetivo es proteger las áreas de mayor importancia para su conservación.

Ubicación y límites:

Abarca la mayor parte del sector "Área de tosquera" y de la parcela 957.

Caracterización:

Las parcelas que comprenden el "Área de tosquera", conservan talas (*Celtis tala*) de buen porte, y pequeñas lagunas.

Normas de manejo:

En esta zona sólo se permiten actividades de control y vigilancia, de monitoreo del ambiente y de investigación científica que impliquen bajo impacto.

3.2 Zona de uso extensivo

Definición:

Es una zona de manejo que admite usos de bajo impacto y que impliquen mínimas modificaciones de las características naturales del área (Martín, 1994).

Ubicación y límites:

Comprende la mayor parte del "Área de meseta".

Caracterización:

Contendrá los senderos interpretativos guiados o autoguiados y los senderos para cabalgatas que se proyecten.

Normas de manejo:

Las actividades permitidas en esta zona son las investigaciones científicas que impliquen bajo impacto, el uso turístico de tipo "ecoturismo", la educación e interpretación ambiental y las actividades de control y protección (Martín, 1994).

En lo referente a la laguna del "Área de meseta", se contempla la posibilidad de realizar un manejo activo sobre su nivel de agua.

Debe destacarse la importancia de que la realización de los senderos y de actividades educativas y de miniturismo, no afecte la conservación de los montes de Sarandí colorado (*Cephalanthus glabratus*).

3.3 Zona de uso intensivo

Definición:

Es una zona de manejo de extensión reducida, donde se admiten grados intermedios a altos de modificación de las características naturales (Martin, 1994). Su objetivo es el de facilitar la recreación y la educación ambiental en armonía con la naturaleza.

Ubicación y límites:

Comprende el área que rodea a la zona de uso especial, e incluye la planta de campamento educativo, senderos interpretativos y áreas de tránsito obligado.

Caracterización:

Comprende algunos de los sectores más transitados de la Reserva.

Normas de manejo:

Las actividades permitidas en esta zona son: las investigaciones científicas que impliquen bajo impacto; las actividades turístico-recreativas; la instalación de infraestructura destinada a la atención de los visitantes como Centros de Interpretación, otras facilidades y servicios; la educación e interpretación ambiental y las actividades de control y protección (Martin, 1994).

3.4 Zona de uso especial

Definición:

Es una zona de extensión reducida, destinada, generalmente, al desarrollo de infraestructura para la administración, control y vigilancia del lugar y a usos diversos relacionados con distintos tipos de servicios que implican niveles intermedios a altos de modificación ambiental (Martin, 1994).

Ubicación y límites:

Comprende la zona de acceso al "Área de meseta".

En el "Área de tosquera", comprende el sector en el que están situados la casa y el galpón.

Caracterización:

Son zonas estratégicas en cuanto al control del ingreso y de la conducta de los visitantes, al igual que para la atención de los mismos.

Comprende algunos de los sectores más deteriorados de la Reserva.

Se instalará la infraestructura necesaria para la administración del área, la casa del guardaparques y el Centro de Interpretación.

3.5 Zona de recuperación

Definición:

Zona destinada a tareas de control y manejo, para recuperar los ambientes degradados y disminuir procesos de erosión, colmatación, contaminación y de invasión de especies exóticas.

Ubicación y límites:

Comprende toda la margen del Río Lujan.

Caracterización:

La ribera del Río Luján está cubierta por un monte casi puro de acacia negra (*Gleditsia triacanthos*). Esta especie se caracteriza por tener el tronco y las ramas cubiertas de espinas ramificadas, por lo que representa un peligro de consideración.

Normas de manejo:

La presencia de personal y las actividades del mismo deben responder únicamente al objetivo de esta zona.

3.6 Zona de amortiguación

Ubicación y límites:

Se propone una zona tentativa de amortiguación prioritaria, conformada por los agroecosistemas aledaños a la Reserva (ver Anexo XI). Su manejo debe orientarse a minimizar el impacto sobre la Reserva.

Definición:

El término “Zona de Amortiguación” se refiere a una zona periférica de un área protegida, donde se establecen restricciones al uso de los recursos o se toman medidas especiales de desarrollo, para acrecentar el valor de conservación del área. Es una región o espacio con objetivos de conservación para minimizar los impactos negativos que provienen de afuera sobre un área protegida (Amend *et al.*, 2002).

Caracterización:

Los agroecosistemas aledaños, que a manera de corredores contribuyen a incrementar tasas de desplazamientos de plantas y animales nativos, pueden servir de zona de amortiguación de la Reserva.

4. Programa de operaciones

4.1. Subprograma Legal y de Administración

Objetivos generales:

- Consolidación de la situación legal de la Reserva.
- Fortalecimiento de vínculos, que contribuyan con los objetivos de la Reserva, con instituciones y organismos nacionales e internacionales.
- Organización y desarrollo de una estructura del personal encargado de manejar el área, que permita llevar a cabo de manera óptima las acciones tendientes a lograr los objetivos de conservación de la Reserva.

Objetivos Específicos:

- Obtención de una estructura organizativa y administrativa que permita la coordinación de las actividades y la consecución de las mismas hacia el logro de los objetivos del área.
- Mantenimiento del personal que trabaja en el área, informado y actualizado respecto de los distintos aspectos que hacen al manejo de las áreas naturales protegidas.
- Establecimiento de relaciones con los organismos, propietarios y habitantes asentados o con jurisdicción en el entorno de la Reserva.
- Dotar a todo el personal de la Reserva de conocimientos en cuanto a la normativa vigente, ya sea internacional, nacional, provincial o municipal, para que mediante la gestión y la participación en los procesos de toma de decisión (Audiencias Públicas, Proyectos de Ley), incursionen activamente en la mejora de los aspectos legales relacionados con el área protegida. Además, con estos conocimientos contaremos con un personal que posea muchas más herramientas a la hora de actuar.

Proyectos

▪ Dirección de la Reserva:

El presidente de la Asociación para la Protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar, (cuya estructura administrativa esta detallada en los Antecedentes Legales, dentro del Diagnóstico general del área) ocupará la función de director de la Reserva Natural Municipal del Pilar.

▪ Guardaparques y guardaparques de apoyo:

Conformación del grupo de trabajo de la Reserva, que incluye a guardaparques, y guardaparques de apoyo (GA).

En primera instancia, deben incorporarse 3 guardaparques y un GA.

Los guardaparques y guardaparques de apoyo a incorporar, serán designados por la Asociación para la Protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar, por concurso de antecedentes.

- **Personal adicional:**

Se recomienda la conformación de un grupo de voluntarios.

Debe contemplarse la posibilidad de realizar contactos con la Unidad Municipal de Gestión Educativa, para gestionar la realización de trabajos en la Reserva, por parte de egresados o estudiantes de las Escuelas de Oficios.

Todos los trabajadores de la Reserva, incluidos los guardaparques, los guías y los voluntarios deberán contar con un seguro de vida y accidentes.

- **Planes Operativos Anuales:**

Se recomienda la elaboración de Planes Operativos Anuales (POAs), por ser herramientas necesarias para realización de los objetivos de la Reserva. El personal de la Reserva Natural Municipal del Pilar y un representante de la municipalidad deben trabajar junto con la dirección de la Reserva en la elaboración de los POAs.

- **Presupuesto Anual y fuentes de financiamiento:**

Debe realizarse la elaboración de un presupuesto anual. La partida asignada, que garantice el normal funcionamiento de la Reserva deberá constar en el Plan Operativo Anual.

Creación de un fondo especial permanente de la Reserva, destinado a gastos contemplados en el Plan Operativo Anual, y administrado por la Asociación para la Protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar, que se encuentra a cargo de la dirección de la Reserva. A modo de ejemplo, algunas fuentes de financiamiento, pueden ser el vivero de nativas, la realización de cursos, seminarios y talleres, establecimiento de una planta de campamento educativo arancelada, concesiones a prestadores turísticos, merchandising, venta de leña u otros productos naturales, donaciones, etc.

- **Marco jurídico:**

Mejoramiento del marco jurídico de la Reserva, mediante la gestión y la participación en los procesos de toma de decisión (Ej. Audiencias Públicas, Proyectos de Ley, etc.).

Observación del cumplimiento de las normas vigentes, como la ley de conservación de los desagües naturales (6253/60).

- **Recopilación y ordenamiento de la normativa legal:**

Recopilación y ordenamiento de toda la normativa legal vigente en la Reserva. Se archivará en formato gráfico o digital, por duplicado. El acceso al archivo será público.

Se deberá consultar periódicamente los cambios que se puedan producir para estar actualizados constantemente.

Se deberá nombrar un responsable que se encargue de la recopilación y ordenamiento del archivo.

- **Gestión de la información:**

Sugerimos recopilar toda la información vinculada a la Reserva en forma de una biblioteca permanente, con todo tipo de material (libros, revistas, folletos, impresión de correos electrónicos, etc.). Asimismo, es conveniente solicitar una copia de todos los estudios y trabajos científicos que se autoricen en el área.

- **Reglamentaciones:**

Evaluación de la posibilidad de generar reglamentaciones internas en el área, que sean solo de aplicación dentro de la misma. Estas se aprobarán en la jurisdicción correspondiente y ayudarán a evitar ilícitos. Se recomienda la elaboración de un reglamento de guardaparques, de voluntarios y de prestadores turísticos en el caso de que se decida concesionar servicios propios de la actividad.

- **Actuación en procedimientos de control:**

Determinación de las acciones a seguir por el personal del área ante una contravención de un visitante. Ante un determinado ilícito, considerado así según la normativa vigente, el personal debe tener en claro los procedimientos legales a seguir.

- **Convenios:**

Tender a la realización de convenios con entidades, ya sean públicas o privadas, afines a la temática ambiental, como forma de cooperativismo entre la Reserva y dichas entidades. Estos convenios le permitirán a la Reserva delegar en estas instituciones aquellas actividades que no pueda asumir. Estas actividades se regirán según los objetivos del Área, permitiendo que se obtengan beneficios a los intereses de la misma.

Se propone realizar convenios en el ámbito de la Investigación con la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas (CONICET), Comisión de Investigaciones Científicas (C.I.C.), las Universidades de Buenos Aires, de Luján y de General Sarmiento. En el ámbito de la Capacitación del Personal, con la Administración de Parques Nacionales, Bomberos Voluntarios, Cruz Roja Argentina, entre otras. El Instituto Fundación Perito Moreno podrá ayudar en la Gestión Operativa, con la incorporación de los guardaparques o de sus estudiantes como guardaparques voluntarios o guías intérpretes. Se propone

también la realización de convenios con organizaciones no gubernamentales (ONGs) y con instituciones educativas de todos los niveles, nacionales e internacionales. Entre las entidades que pueden ayudar a la Gestión Política se encuentran, a nivel nacional, la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Subsecretaría de Gestión de Recursos Hídricos y el Instituto Nacional del Agua y del Ambiente. A nivel provincial con el Ministerio de Asuntos Agrarios, la Secretaría de Política Ambiental y la Autoridad del Agua. Por último, este Proyecto, debe intentar una fluida comunicación intermunicipal, empezando por las que limitan con el Partido de Pilar y por las que componen la Cuenca del Río Luján.

- **Reconocimiento Legal:**

Para obtener el reconocimiento legal por parte de la Provincia de Buenos Aires del Área protegida como Reserva Natural Municipal según su estado patrimonial y de Reserva Educativa según su tipo (Art. 10 – Ley N° 10.907 de Buenos Aires, modificada por Ley N° 12.459 y N° 12.905) y reconocimiento de la figura del Guardaparque Municipal (Art. 14 – Ley N° 10.907 de Buenos Aires) como personal a cargo de la custodia de la Reserva.

Se deben realizar gestiones para la creación del cargo de Guardaparque Municipal en la Municipalidad del Pilar.

Se recomienda gestionar ante las autoridades municipales, la creación de la normativa legal que garantice la continuidad del manejo de la Reserva por parte de organizaciones no gubernamentales (ONGs), a través de concursos públicos.

- **Comunicación de los terrenos de la Reserva:**

Deberá contemplarse la posibilidad de iniciar gestiones para obtener la servidumbre de paso por los terrenos que separan los tres sectores de la Reserva, a fin facilitar el acceso a los mismos.

4.2. Subprograma de Obras y Mantenimiento

Objetivos generales

- Provisión y mantenimiento de la infraestructura necesaria, de acuerdo a los objetivos de manejo de la Reserva.

Objetivos específicos

- Desarrollo de infraestructura de bajo impacto ambiental para brindar los servicios mínimos al visitante.
- Desarrollo de la infraestructura necesaria para la realización de las actividades de control y vigilancia y administrativas.
- Desarrollo de la infraestructura necesaria para la realización de actividades de investigación y de educación ambiental.

- Mantenimiento de las condiciones adecuadas para el manejo del área.

Proyectos:

- **Construcción del destacamento para los guardaparques:**

Es necesaria la construcción de un destacamento para los guardaparques. Se propone construirlo en las cercanías de la zona de ingreso al sector de la Reserva "Área de meseta".

Ante incorporación de personal a la Reserva, deberá evaluarse la necesidad de construcción de otro destacamento.

- **Mantenimiento de los límites de la Reserva:**

Debido a las presiones de la caza, el trampeo, las sueltas de ganado, y para evitar el ingreso de visitantes por zonas diferentes a la entrada de la Reserva, es necesario realizar tareas de mantenimiento sobre el alambrado perimetral del área. Esto simplificará las tareas de control y vigilancia y las de censado de visitantes.

- **Construcción de un Centro de Interpretación:**

Toda área natural debe tener un lugar en donde se resuma la información de la misma, sus problemas de conservación y su función. Sirviendo como introducción a los temas del lugar, e invitando y motivando al público a que visite el entorno de forma directa. Se propone construirlo en las cercanías de la zona de ingreso al "Área de meseta".

- **Construcción de la cartelería interpretativa, normativa e indicativa y de la portada de la Reserva**

Los Senderos Interpretativos deben contar con cartelería interpretativa en función de los objetivos que persiguen cada uno de ellos.

Además la Reserva deberá contar con cartelería normativa e informativa con un estilo uniforme que no impacte visualmente con el medio.

Deberá construirse una portada en el ingreso a la Reserva.

La portada y la cartelería deben ser construidas con materiales resistentes a las inclemencias del tiempo.

- **Mantenimiento:**

Mantenimiento en buenas condiciones, de los elementos a utilizarse en las tareas de mantenimiento, control y vigilancia del área.

Mantenimiento de los senderos aptos para ser transitados.

- **Infraestructura de servicios:**

Construcción de la infraestructura necesaria para brindar servicios higiénicos y de primeros auxilios.

- **Adaptación y mantenimiento de una planta de campamento educativo:**

Este espacio tiene el objetivo de que grupos reducidos de visitantes pernocten en el área, disfrutando del contacto directo con el medio natural.

- **Limitación del sector de estacionamiento:**

Se propone su ubicación en el área que antiguamente funcionaba como basural, en las cercanías del ingreso al “Área de meseta”, por ser el sector más deteriorado de la Reserva, y por estar en las proximidades de lo que en el futuro será la planta de campamento educativo y el centro de interpretación.

La superficie destinada al estacionamiento vehicular deberá estar visiblemente delimitada.

- **Construcción y mantenimiento de senderos:**

Los senderos interpretativos se construirán de acuerdo a los lineamientos que fije el Subprograma de Educación Ambiental.

Deberá contemplarse la posibilidad de construir pasarelas elevadas para que el tránsito de los senderos no esté sujeto a las inclemencias climáticas y especialmente a las periódicas crecidas del río Luján.

- **Construcción de un taller:**

Construcción de la infraestructura necesaria para tener las herramientas de trabajo a resguardo. Esta obra podrá estar anexa a alguna de las otras construcciones proyectadas.

- **Evaluación de la conveniencia de construir un vivero de plantas nativas de la zona.**

Un vivero de plantas de especies nativas de la zona puede ser útil para llevar adelante proyectos de restauración ambiental y de educación ambiental, además de impulsar el uso de plantas nativas por parte de particulares.

***Las dimensiones, los materiales de construcción, el estilo y el diseño de cada una de las obras, deberá ser acorde a los objetivos de conservación del área protegida. A tal fin, se recomienda la realización de estudios de impacto ambiental.**

4.3 Subprograma de Control y Fiscalización

Objetivos generales

- El Subprograma de Control y Fiscalización será de mucha utilidad para el personal de guardaparques, ya que le proveerá toda la información necesaria para que pueda desarrollar su trabajo, sabiendo la Normativa Legal vigente, los Reglamentos Internos de aplicación y la forma en que debe proceder ante un ilícito.

Objetivos específicos

- Determinación de los lineamientos básicos de la actividad del guardaparque en cuanto a su función en el control y la vigilancia de la Reserva Natural Municipal del Pilar.
- Que el personal de la Reserva, cuente con los conocimientos necesarios sobre la legislación vigente, así como de la reglamentación interna existente, para las tareas de control y vigilancia.
- Capacitación del personal en el uso de medios de comunicación así como en el combate de incendios y demás tareas de emergencia.

Proyectos:

- **Límite externo y zonificación:**

Control periódico de los límites de la Reserva, tanto el límite externo como la zonificación de la misma. En las recorridas se tratará de observar cualquier tipo de anomalía que atente contra la prohibición del ingreso por sectores o a sectores no autorizados. Además de que toda la cartelería indicativa de estos se encuentre en óptimas condiciones como así los alambrados u otros que sirvan de límite.

- **Control de actividades ilegales:**

Control de cualquier tipo de actividad considerada ilegal por parte del visitante o de personas extrañas a la Reserva. Destrozos a instalaciones y bienes del Área, incidentes entre los visitantes, atentado contra los recursos, no acatamiento de la normativa, generación de incendios, son algunos ejemplos de actividades que se deben controlar. Ante estos hechos, el personal de la Reserva podrá recurrir a las fuerzas públicas.

Es indispensable contar con un programa de recorridas diarias que dejen en el visitante una sensación de control.

- **Registro y libro de novedades:**

Registro en un Libro, llamado de Novedades, todo el acontecer diario del Área. Todo aquello que se crea relevante dejar asentado, se escribirá en este

libro, con fecha, hora (sí fuera necesario), lugar exacto, las observaciones correspondientes y la firma y aclaración del personal involucrado.

- **Incendios, comunicaciones y emergencias (I.C.E.):**

Este proyecto tiene como objetivo la prevención. Para eso se debe contar con personal capacitado en lo que respecta a Incendios Forestales, Radiocomunicaciones y Emergencias (como Primeros Auxilios). Se lo deberá capacitar constantemente en estas temáticas como también proveerlo de los materiales necesarios para tal fin. Es también deber de este proyecto tener activa comunicación con las entidades de la zona: Cuerpo de Bomberos, Cuerpo de Policía y Hospitales.

5. Programa de Uso Público

5.1 Subprograma de Recreación y Turismo

Objetivos Generales

- Desarrollo del miniturismo, como medio de promoción de la Reserva, de dar a conocer su valor natural, cultural y estético además de sus servicios ambientales.
- Impulsar tareas que colaboren con los fines de la Reserva Natural Municipal del Pilar, y con el desarrollo socioeconómico de la comunidad.
- Proveer un espacio público, abierto a la comunidad para el desarrollo de actividades recreativas y de miniturismo, a modo de crear una relación de pertenencia entre la Reserva y los visitantes.
- Desarrollar las capacidades de las personas a través de la educación durante su tiempo de ocio.

Objetivos Específicos

- Fomentar tanto las excursiones como el turismo residencial de la zona, posibilitando así un sentido de pertenencia hacia la Reserva.
- Organizar actividades de recreación y esparcimiento para los visitantes, respetando la capacidad de carga de la Reserva.
- Generar conciencia sobre la problemática ambiental.

Proyectos

- **Caminatas (libres):**

Están dirigidas a aquellas personas que deseen visitar la Reserva Natural Municipal del Pilar, pero que no tengan el tiempo o interés de realizarlas con un guía, posibilitando así que la conozcan. Previo a la realización de la caminata los visitantes deberán ser asistidos por personal de la Reserva, quién les deberá brindar la información necesaria para recorrer los

senderos o cualquier tipo de información pertinente. Estas caminatas se deben hacer en senderos que estén bien delimitados para evitar impactos debido al tránsito en zonas no permitidas, y para evitar también el extravío de los visitantes.

Es importante que se le pueda ofrecer a los visitantes que concurran a hacer estas caminatas información a través tanto de cartelera como de folletería.

- **Observación de aves:**

Esto implica organizar salidas y actividades para el avistaje de aves. Las mismas pueden ser planificadas periódicamente por la Reserva Natural Municipal del Pilar.

Dicha actividad debe estar dirigida al público en general y a especialistas, para posibilitar una herramienta más en el conocimiento y entendimiento de las relaciones e importancia del ecosistema de la Reserva.

Además, esta actividad es cada vez más solicitada por el turismo extranjero, por lo cual sería de suma importancia contar con la presencia de guías que sepan idiomas.

Esto abre una posibilidad para trabajar con agencias de turismo, ya que debido a la demanda creciente de esta actividad y la falta de personal especializado en esta área que trabaje para los operadores turísticos, las agencias ponen menos requisitos a la hora de incluir la Observación de aves dentro de los circuitos turísticos. Esto representa, además, otra forma de difundir a la Reserva.

- **Paseos en bicicleta:**

Dichos paseos deberán tener un sendero aparte (es decir, que no se superponga al destinado para caminatas) el cual compartirán con las cabalgatas, regulando ambas actividades para que no se lleven a cabo en el mismo momento y realizando los estudios de capacidad de carga pertinentes que determinen si dichas actividades son posibles de realizar en el mismo lugar y con que frecuencia. Además los paseos deberán ser realizados con un guía de la Reserva Natural Municipal del Pilar.

- **Cabalgatas y paseos en embarcaciones sin motor:**

La Reserva Natural Municipal del Pilar podría realizar cabalgatas y paseos en embarcaciones sin motor, dirigidas hacia el público en general.

La periodicidad de las cabalgatas como así también la cantidad de equinos debe estar estipulada por un estudio de capacidad de carga.

En caso de realizarse, las cabalgatas y los paseos en embarcaciones sin motor, no debe perderse de vista los objetivos de conservación de la Reserva Natural Municipal del Pilar.

Dichas actividades deberán realizarse respetando las normas de seguridad personal y responsabilidad civil y deberán ser coordinadas por personal de la Reserva.

Se sugiere personas aledañas a la Reserva Natural Municipal del Pilar participen en la organización y realización de esta actividad, de esta forma se

generarían ingresos en la comunidad cercana, permitiendo esto crear y afianzar lazos entre la Reserva y los pobladores de la zona.

- **Registro de visitantes y libro de sugerencias**

Se aconseja realizar un registro de visitantes que funcione de la siguiente manera: antes del ingreso a la Reserva Natural Municipal del Pilar, los visitantes deberán registrarse, sería conveniente que en este registro figuren datos tales como: lugar de procedencia, forma de traslado hasta la Reserva, edad, propósito de la visita, etc.

De esta forma se toma conocimiento a cerca del perfil de las personas que visitan, y en base a esto se pueden planificar otro tipo de actividades que abarquen por ejemplo al público que no este interesado en las actividades propuestas hasta el momento. Además, este registro permite tomar conocimiento de la cantidad de gente que visita la Reserva Natural Municipal del Pilar.

No hay que dejar de lado que este contacto con el visitante posibilita darle las pautas de comportamiento a seguir dentro de la Reserva, como así también brindar la folletería correspondiente.

A su vez, sería también pertinente contar con un libro de sugerencias donde los visitantes pueden hacer una devolución a cerca de su estadía en la Reserva.

- **Realización de campamentos educativos:**

La planta de campamento educativo no será abierta al público sino que será de uso restringido, es decir, se permitirá solo el acampe de diferentes tipos de agrupaciones, asociaciones, e instituciones (por ejemplo Boy Scouts, escuelas), evitando de esta forma el acampe de particulares, ya que al trabajar con agrupaciones es más fácil el control como así también su identificación.

Se deberá tener en cuenta la cantidad de personas que podrá haber dentro del área de acampe (es decir, realizar los estudios de capacidad de carga pertinentes), como así también el período de tiempo que podrán permanecer en el lugar de acampe, al tener períodos de descanso (en los que no haya acampantes) se evitará una degradación excesiva del lugar destinado para dicha tarea.

5.2 Subprograma de Educación Ambiental

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos más importantes de la Reserva será la Educación Ambiental, en este Subprograma es en dónde se deben poner los mayores esfuerzos. Esto no quiere decir que se deban descuidar los otros, sino que este necesitará una mayor atención a la hora de realizar los Planes Operativos Anuales, siendo la mayoría de estos a realizarse a corto plazo.

El objetivo de este será el mismo que persigue la disciplina que le da nombre: la Educación Ambiental. Es decir que se buscará la generación constante de conocimientos y la transmisión de valores que provoquen un cambio en las actitudes de las personas, todo con el fin de mejorar la calidad de vida de

estas, y teniendo siempre presente que “conservar los humedales y sus ecosistemas asociados, es conservar el aire, el agua, el suelo y la biodiversidad. Contribuyendo de esta manera a prevenir el cambio climático global, para nosotros y para las generaciones venideras”.

Específicamente se tratará de que esos conocimientos estén vinculados al área en cuestión y que los valores que se transmitan sean aplicables en cualquier ámbito.

Este Subprograma estará compuesto de varios Proyectos; unos, orientados a la Interpretación Ambiental, es decir que se gestarán y tendrán su punto de apoyo dentro del Área. Otros, en cambio, tendrán como campo de acción el exterior de la Reserva, estos estarán orientados a lo que se denomina Extensión Ambiental.

A continuación se detallan los Proyectos antes mencionados, describiendo sus objetivos generales:

Proyectos orientados a la Interpretación Ambiental:

▪ Cartelería:

Elaboración de la normativa para el diseño y construcción de la cartelería a utilizar en el área, se aconseja tomar como referencia la utilizada por la Administración de Parques Nacionales. Teniendo en cuenta esta normativa, diseñar y construir toda la cartelería del Área, ya sea en senderos, zonas de accesos, límites externos e internos, inmuebles y otros.

▪ Actividades programadas:

Programar, organizar y llevar a cabo toda actividad que se crea necesaria para cumplir los objetivos del Área y de este Subprograma. En este caso, este Proyecto tendrá como actividades a realizar Charlas, Cursos, Campañas, Actividades Conmemorativas y otras. Estas se programarán para el público en general o para un grupo determinado, se le asignará formalidad o informalidad, todo según la temática y las condiciones lo determinen.

▪ Centro de interpretación e información:

Junto al Subprograma de Obras y Mantenimiento se diseñará la construcción del Centro de Interpretación e Información. Será propio de este Proyecto la decoración y disposición del material utilizado en el mismo, con el fin de hacer de este, un lugar de recepción de visitantes y una alternativa para el conocimiento del Área. La decoración anteriormente mencionada debe tratar de ser confeccionada con materiales amigables con el medio ambiente.

▪ Senderos:

Relevamiento de todos los recursos disponibles de ser interpretados.

Planificación y diseño de todos los senderos del Área, ya sean guiados o autoguiados, transitados a pie, con bicicleta o a caballo.

En caso de diseñarse un sendero para bicicletas, este no deberá superponerse con el peatonal, pero si deberá ser el mismo que se destine para paseos a caballo, regulando ambas actividades para que no se superpongan de manera temporal.

Se evaluará la posibilidad de incorporar un mirador para el avistaje de aves o de un paisaje a resaltar. Antes de ser construidos se debe estudiar el posible impacto ambiental que provoque dicha construcción y se debe determinar la capacidad de carga de cada uno de ellos.

- **Difusión gráfica:**

Difundir el Área (objetivos, historia, recursos, actividades, etc.) mediante el diseño de materiales gráficos. Se elaborará y se entregará al visitante folletería general y específica (flora, fauna, mapas, etc.), almanaques, calcomanías, postales, revistas y todo aquello que sirva para difundir la Reserva entre la población.

- **Guías intérpretes ambientales:**

La Reserva dictará cursos que habiliten a las personas a guiar en la Reserva. Solo aquellas personas que los hallan realizado podrán llevar a cabo dicha actividad, con lo cual están dirigidos tanto al público en general como a guías de turismo.

De esta forma se puede uniformar la información que se le va a brindar a los visitantes por parte de personal ajeno a la Reserva Natural Municipal del Pilar, como así también obtener una herramienta más de difusión mediante los guías formados.

Además se deberá capacitar permanentemente a los Guías de la Reserva. Se los alentará a la realización de cursos que se dicten fuera del área o dentro de la misma, así como también se les proveerá de bibliografía actualizada del Área y de la disciplina en cuestión. Se organizarán reuniones periódicas a fin de ir desarrollando nuevas temáticas y técnicas para mejorar la calidad del servicio.

- **Visitas guiadas:**

Organizar el sistema de acceso de los visitantes a visitas guiadas por un Intérprete. Las visitas pueden ser programadas, con horarios estipulados de antemano, o improvisadas en el momento para el visitante ocasional. Serán dirigidas a grupos determinados o para el público en general. Establecer horarios fijos donde se contarán con los Guías de la Reserva. Evaluar la posibilidad de realizar esporádicamente Visitas Guiadas Nocturnas.

- **Campamentos educativos y visitas guiadas dirigidas a las escuelas del Municipio del Pilar y alrededores:**

Se debe proponer a las escuelas del Municipio del Pilar y municipios alrededores realizar campamentos y visitas guiadas en la Reserva.

Es importante que en la modalidad de campamentos pueda brindarse información previa a las escuelas acerca de los temas y contenidos que se pueden dar a los estudiantes durante el mismo. También se pueden proponer actividades programadas y coordinadas por la Reserva Natural Municipal del Pilar. Es importante que los campamentos no se realicen con grupos numerosos y que tengan en cuenta la capacidad de carga de la zona de acampe y de la Reserva.

Los contingentes de las visitas guiadas tampoco deben ser numerosos y al igual que las caminatas libres deben respetar la capacidad de carga de los senderos, para minimizar los posibles impactos. Estas visitas deben ser planificadas y llevadas a cabo por personal o voluntarios capacitados de la Reserva Natural Municipal del Pilar.

Este proyecto tiende a la difusión de la Reserva dentro del Municipio, como así también a generar un sentido de pertenencia en aquellos que la visiten. Sin dejar de lado el resto de los objetivos de este Subprograma.

Proyectos orientados a la Extensión Ambiental:

- **Medios masivos de comunicación;**

Difundir información de la Reserva en medios gráficos (diarios, revistas), televisivos, radiales, en Internet y otros. Se buscará constantemente que estos medios reflejen toda actividad considerada relevante y que se crea conveniente compartir con la población. Notas al personal del Área, documentales, fotografías, participación en programas televisivos o radiales, publicaciones en la Web, son algunos ejemplos de las actividades que estarán encaradas en este proyecto.

- **Participación en eventos:**

Dejar representada directa o indirectamente a la Reserva en todo evento formal en donde se traten temas inherentes a la actividad de la misma. Conferencias, congresos, exposiciones, etc. serán eventos propicios para difundir el área en el ámbito en que esta se desarrolla. La representación directa será cuando se participe en forma activa, ya sea como conferencista o expositor. Indirectamente cuándo solo se cumpla el papel de asistente u oyente en el evento.

- **Difusión en entidades sociales:**

Difundir el área en toda entidad denominada social, establecimientos educativos, deportivos, religiosos, comunitarios, etc., ya sea con charlas formales o informales, exposiciones, o simplemente realizando actividades que tiendan al cumplimiento del objetivo del Subprograma. Se buscará que las personas que componen estas entidades se acerquen a la Reserva y que participen activamente como grupo.

- **Acercamiento a la comunidad:**

Planificar campañas tendientes a la participación activa de la comunidad en los procesos de gestión ambiental de la misma, así como también campañas que tengan como fin que estos contribuyan al cumplimiento de los objetivos de la Reserva, en ambas se buscará mejorar la situación ambiental y, como consecuencia, la calidad de vida de la población.

- **Centro de extensión:**

Evaluar la posibilidad de ubicar estratégicamente un centro que actúe como disparador para el acercamiento de la población al Área y para la difusión de la misma.

Debe estar ubicado en alguno de los centros urbanos cercanos a la Reserva y ser un lugar donde la gente pueda recibir toda la información que necesite sobre el área protegida, ayudada por una persona capacitada para ese fin.

6. Programa de Manejo de Recursos Naturales

6.1 Subprograma de Protección y Recuperación

Objetivos generales

- Resguardo, protección y recuperación de los valores naturales que constituyen los objetivos de conservación de la Reserva.

Objetivos específicos

- Recuperación de las áreas degradadas que comprenden las zonas de pastoreo de ganado.
- Recuperación de las zonas hoy cubiertas de acacia negra (*Gleditsia triacanthos*).
- Recuperación del libre flujo del Río Luján y el control de la contaminación del mismo.

Proyectos

- **Zonificación:**

Determinación de las zonas de amortiguación y aledañas. Estas deberán tener continuidad en las tierras adyacentes a la Reserva, en ambas márgenes del Río Luján. En ellas quedaran excluida toda posibilidad de realizar emprendimientos relacionados con disposición o tratamiento de residuos de cualquier tipo.

Debe promoverse que la Municipalidad declare y mantenga en su ordenamiento territorial a las propiedades limítrofes como zonas de uso agroecológico estricto, entendiéndose por esto actividades agrícolas ganaderas compatibles con la conservación de la diversidad biológica e implementar ordenanzas municipales y reglamentos internos de urbanizaciones lindantes o cercanas que exijan y/o fomenten la plantación de especies autóctonas y la prohibición de uso de agroquímicos fumigantes o plaguicidas que afecten negativamente el medio ambiente y asegurar la continuidad del área protegida y áreas de interés ecológico.

Evaluación de la zonificación, según su desarrollo en el tiempo para ver las modificaciones necesarias de sus límites.

- **Recuperación de las áreas deterioradas:**

La recuperación no es una técnica de manejo que pretende restaurar el ecosistema natural anteriormente existente, tarea sumamente difícil de lograr, sino que es un método cuyo objetivo es restablecer las condiciones ambientales propicias para su recuperación como ambiente para la fauna y ciertas especies de la flora del lugar.

Por ser la Reserva Natural Municipal del Pilar un área natural educativa manejada, y considerando la presión de las especies exóticas, se realizarán experiencias de restauración activa.

También, debe evaluarse la conveniencia de realizar un manejo activo del nivel de la laguna, a fin de que permanezca con agua durante todo el año. Deberán realizarse los estudios pertinentes sobre el agua subterránea, a fin de comprobar que sea adecuada para su utilización en dicho manejo.

La excesiva proliferación de plantas exóticas (Ej. Acacia negra y Lirio amarillo) ocurre desde hace mucho tiempo y su extracción debe hacerse para evitar una mayor invasión.

Debe tenerse en cuenta también, que hay investigadores como el Dr. Jorge Morello, que consideran que las profundas alteraciones ecológicas y ambientales, crean nuevos ecosistemas, neoecosistemas, que son comunidades en las que dominan las especies exóticas. Y que si bien no son representativos de los ambientes primarios, conservan riqueza específica, y mantienen la función ecológica de corredor y refugio de fauna silvestre.

Ya existen contactos con la Administración de Parques Nacionales (APN) y más específicamente con la Reserva Natural Otamendi, de gran experiencia en el manejo de exóticas. La profundización de estas relaciones puede contribuir a que las actividades de manejo deparen mejores resultados.

Se recomienda buscar una asociación con alguna Facultad de Agronomía que tenga experiencias con exóticas invasoras, de cualquier Universidad, y que por convenio permita contar con especialistas que dirijan la extracción ya sea por quema prescrita o por tratamiento agroquímico. Por ser

ellos los que manejan la receta agronómica, el tratamiento con un plaguicida específico evitará la contaminación adicional de la Reserva.

Ya se vienen realizando actividades en el combate contra la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), por medio del “anillado”. Esta técnica consiste en interrumpir el flujo de materiales elaborados a partir de la fotosíntesis, cortando el floema del árbol a una altura determinada, utilizando machetes o serruchos. Dado los positivos resultados alcanzados hasta el momento, se recomienda que se continúe con esta actividad.



Los lirios se pueden extraer “a mano” convocando a “Jornadas de Limpieza” periódicas lo que a su vez creará conciencia ambiental en los participantes aumentando el número de multiplicadores que ilustren sobre la problemática del área.

Se promoverán ordenanzas municipales que determinen en esa zona:

- Prohibición de rellenos y solicitar el cumplimiento a las autoridades competentes.
- Declaración de las zonas amortiguables y de bajo impacto
- Recuperación de áreas de sirga como estrategia de conexión física de las distintas áreas de la Reserva.
- Control de flora y fauna exóticas y restauración ambiental.

Debe evaluarse la posibilidad de crear y mantener un vivero de plantas autóctonas de la zona con un sistema de canje de plantines y semillas, en forma recíproca con otros similares de reservas cercanas. Deberá también evaluarse las posibilidades de la reintroducción de fauna autóctona.

Los animales exóticos como perros y gatos deben ser capturados del predio y enviarlos a alguna entidad protectora de estos domésticos para su reubicación.

Un estudio de la capacidad de carga que puede soportar la zona invadida por ganado vacuno y equino y porcino, permitirá saber el número de animales necesario para suplantar la herbivoría que hubiera tenido el lugar con los animales nativos originales, y permitir solo vacuno y equino para uso específicamente interno de la Reserva

Debe localizarse a los propietarios del ganado y comunicárseles que este debe ser retirado en un tiempo prudencial.

Tratamientos silvícolas que contemplen la regeneración natural o implantación con materiales del mismo origen como método complementario de

conservación, deben ir acompañados de investigaciones tendientes a optimizar la metodología a emplear.

- **Recuperación del libre flujo del Río Luján:**

El endicamiento parcial con residuos, que vienen de aguas arriba del Río Lujan, permite el incremento de vegetación palustre que provoca situaciones adversas a las especies de aves acuáticas y tortugas de río en el cauce principal y sus afluentes.

Por ello y para minimizar los efectos de posibles inundaciones en sectores bajos y próximos al río se deberán sacar los residuos y hacerlos disponer en el centro de disposición de residuos sólidos urbanos que utiliza el Municipio o bien se podría hacer un uso sustentable y reciclarlos.

Solicitar a autoridades competentes el control y aplicación de las normas vigentes sobre la contaminación de los cursos de agua.

6.2 Subprograma de Investigación y Monitoreo

Objetivos generales

- Establecimiento de líneas de investigación y monitoreo para el mantenimiento de los procesos ecológicos que hacen al área importante a nivel de conservación.

Objetivos específicos

- Conocimiento de la flora y de la distribución de las comunidades vegetales de la Reserva.
- Conocimiento de la existencia, comportamiento y estado de conservación de las poblaciones de mamíferos y aves de la Reserva.
- Conocimiento detallado de las especies que integran la fauna de la Reserva especialmente la herpetofauna y los invertebrados.
- Conocimiento del estado de conservación de las especies amenazadas en el orden local, presentes en la Reserva como son el zorro gris (*Dusicyon gymnocercus*), el gato montés (*Oncifellis geoffroyi*), el zorrino (*Conepatus chinga*), el lobito de río (*Lontra longicaudis*), la comadreja colorada y cualquier otra que este en esa lista
- Conocimiento de la existencia de restos arqueológicos y paleontológicos en la Reserva.
- Realización de ensayos en parcelas, en el combate de exóticas.

Proyectos

- **Realización de convenios:**

Deben establecerse convenios con las Instituciones afines a cada uno de los temas (de la provincia, del país y del exterior), con el objetivo de que las mismas encaren los proyectos de investigación, con el apoyo y auspicio de la

Asociación para la Protección del Patrimonio Natural del Partido del Pilar y la Municipalidad.

▪ **Archivo de informes de trabajos científicos:**

Debe exigirse informe y copia de los trabajos científicos que se realicen en la Reserva, en plazos a convenir, para que estos queden registrados y archivados en una Biblioteca. De esta manera los trabajos servirán de antecedentes para otros estudios a realizarse en la Reserva.

▪ **Limitaciones a la realización de trabajos científicos:**

Se deberá pautar la forma de realizar las investigaciones con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y evitar la pérdida innecesaria de ejemplares de la flora, fauna del área. Con tal motivo no podrán hacerse investigaciones sin la previa autorización y sin el control por parte del área encargada en la materia y el material deberá quedar depositado en una entidad reconocida (por ejemplo, la Fundación de Historia Natural Félix de Azara).

▪ **Determinación de nuevas problemáticas ambientales:**

Ante el establecimiento de probables cuestiones ambientales, por ejemplo Incendios, se crearán nuevos proyectos para su resolución y o su mitigación o su uso controlado.

Se propone realizar los siguientes proyectos de investigación, monitoreo y otros que fueran necesarios:

- Inventario florístico de la Reserva.
- Estudio ecológico de la composición y disposición de las comunidades vegetales de la Reserva.
- Estudio de la regeneración natural y asistida de las especies forestales de la Reserva y de las reintroducidas.
- Estudio de la comunidad de mamíferos de la Reserva.
- Estudio de métodos de control de las especies exóticas: acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), lirio Amarillo (*Iris pseudacorus*), etc.
- Estudio de Capacidad de Carga de ganado equino y vacuno.
- Fenología de la flora y fauna de la Reserva.
- Investigación acerca de la existencia de restos arqueológicos y paleontológicos dentro y en las inmediaciones de la Reserva.
- Monitoreo de la ardilla de vientre rojo (*Callosciurus erythraeus*) y su posible avance en la Reserva.
- Los monitoreos del estado de conservación del ecosistema deberán realizarse en forma periódica a fin de implementar las acciones correctivas necesarias.

7. Prioridades tentativas

- Primera etapa:

Prioridad para incorporación de guardaparques y guardaparques de apoyo, manejo ganadero, mejoramiento del marco jurídico de la Reserva, construcción del destacamento para los guardaparques, de la infraestructura de servicios sanitarios para visitantes y de la portada de la Reserva. Continuación de las tareas en el control de la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*) y recuperación del libre flujo del Río Luján.

- Segunda etapa:

Prioridad para construcción de senderos interpretativos y de cartelería normativa e interpretativa, limitación del área de estacionamiento, confección de material impreso interpretativo, realización de actividades educativas y recreativas en la Reserva y fuera de ella.

- Tercera etapa:

Prioridad para la construcción del centro de interpretación y de una planta para campamentos educativos. Realización de campamentos educativos, de convenios, de actividades de investigación, de experimentación en el control de especies exóticas. Recopilación de trabajos realizados en el área, capacitación del personal de la Reserva y voluntarios.

8. Bibliografía

ALSINA, G. (organizadora). 2003. Las aguas bajan turbias, en la región metropolitana del Gran Buenos Aires. Universidad de General Sarmiento. Ediciones Al Margen.

ACEVEDO S., BUSTAMANTE C. y M. FARLADANSKY. 2005. Preliminar de Plan de Manejo de la Reserva Natural del Pilar. Tecnicatura en Gestión, Manejo y Conservación de Biodiversidad. Universidad CAECE. Buenos Aires. Informe inédito.

Apuntes del Curso de Capacitación Docente. 2004. *Desarrollo Sustentable y Áreas Protegidas*. Instituto Nacional de Educación Tecnológica y Administración de Parques Nacionales.

AMEND, S., GIRALDO, A., OLTREMARI, J., SÁNCHEZ, R., VALAREZO, V Y E. YERENA. 2002. Planes de Manejo - Conceptos y Propuestas. UICN-GTZ. Panamá.

APRILE G. y D. CHICCO. 1999. Nueva especie exótica de mamífero en la Argentina: la ardilla de vientre rojo (*Callosciurus erythraeus*). Mastozoología Neotropical.

BRAILOVSKY, A. E., FOGUELMAN, D. 2004. *Memoria Verde, Historia Ecológica de la Argentina*. Editorial Sudamericana S.A. Buenos Aires.

BURKART, R., BÁRBARO, N. O., SANCHEZ, R. O. y GÓMEZ, D. A. 1999. *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales, PRODIA. Buenos Aires.

CABRERA, A. L. 1994. *Regiones fitogeográficas argentinas*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, 2º ed., Tomo II, fasc. 1, Ed. ACME. Buenos Aires.

CANEVARI, P y T. NAROSKY. 1995. *100 Aves Argentinas*, Editorial Albatros. Buenos Aires.

CHEBEZ, J.C. 1994. *Los que se van*. Especies argentinas en peligro. Editorial Albatros. Buenos Aires.

CHEBEZ, J.C. (dirección técnica), SOLIS FIEG, M. J. (coordinadora general). 2004. *Plan de manejo preliminar de la Reserva Ecológica Vicente López*, Buenos Aires. Universidad CAECE, Informe Inédito.

CHEBEZ, J. C. (coordinador) 2003. *Visita a la Reserva Municipal del Pilar*. Informe inédito, Grupo de especies en peligro y áreas protegidas, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires.

D'ANNUNCIO, C. y M. HILEMAN. *Reserva Cultural-Natural Playa Larga – Tierra del Fuego, análisis de situación y formulación de alternativas de manejo*. Coloquio/Trabajo Final. Curso de Capacitación para los Agentes de Conservación de las Áreas Protegidas Costero-Marinas de la Patagonia.

DE STEFANO, K. y L. RAFFO. 2004. *Reserva Natural de Pilar: Estado de Situación 2004*. Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires.

DI MARZIO et al. 2006 (en publicación). CONICET - UNLU

INTA [1992]. *Carta de suelos de la República Argentina*, Hoja 3560-11 y 12 Luján

Castelar : CIRN. Área de Investigación en Cartografía de Suelos y Evaluación de Tierras, Instituto de suelos.

FARIAS, C. E. Junio - Noviembre 1997. *Minimización de Efluentes Industriales Contaminantes y su efecto en el Río Luján. Informe Final*. PRODIA. Subprograma B. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable.

FITTIPALDI, M. J. (compilador). 2003. *Gestión municipal en Industria y Medio Ambiente. Resultados de la Capacitación en Avellaneda*, Septiembre-Octubre de 2002. Cooperación Técnica Argentino-Alemana. PAI/CIPRA-GTZ. Proyecto "Protección del Medio Ambiente Industrial y Urbano en Argentina".

GALLARDO, J. M. 1974. *Anfibios de los alrededores de Buenos Aires*, Eudeba/Lectores, Buenos Aires.

GALLIARI, C. A., W. D. BERMAN, F. J. GOIN. 1991. *Situación Ambiental de la Provincia de Buenos Aires, Mamíferos*. Año 1. Ejemplar numero 5. Comisión de Investigaciones Científicas. Buenos Aires.

GUICHÓN, M. L., M. BELLO y L. FASOLA. 2005. *Expansión poblacional de una especie introducida en la Argentina: la ardilla de vientre rojo*. Mastozoología Neotropical. 12 (2): 189-197. SAREM. Mendoza.

HAENE, E. y J. PEREYRA (editores) – 2003. *Fauna de Otamendi. Inventario de los animales vertebrados de la Reserva Natural Otamendi*, Campana, Buenos Aires. Temas de Naturaleza y Conservación. Aves Argentinas/AOP. Buenos Aires.

HENSCHKE, C., FORREST DE HENSCHKE, I. y E. MÉRIDA DE ORTEGA. 2003. *Reserva Natural Urbana de Pilar: Relevamiento biológico Y fundamentación técnica para su gestión como Reserva Natural Urbana*. Informe inédito, Grupo de relevamientos de áreas naturales, Aves Argentinas/AOP, Buenos Aires.

HOSNE, R. 2005. *Francisco Moreno, Una herencia patagónica desperdiciada*. Emecé ediciones. Buenos Aires.

LEY N° 10.907 de la Provincia de Buenos Aires, modificada por Ley N° 12.459 y 12.905.

MARTÍN, C. 1994. *Guía para la elaboración de planes de manejo*. Proyecto de Conservación de la Biodiversidad (PCBB). Ministerio de Desarrollo Sostenible y Ambiente. La Paz, Bolivia.

MERLO, D. O. Noviembre 1997. *Estructuras Institucionales de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Cuenca del Río Luján, Provincia de Buenos Aires. Informe Final*. PRODIA. Subprograma B. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable.

MOMO, F. VENTURA A., MACCOR T. 2003. *Estado ecológico de la cuenca del Río Luján*. Programa de Investigación de Ecología Acuática. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Nacional de Luján.

NABEL, P. E. y F. PEREYRA. 2002. *El paisaje natural bajo las calles de Buenos Aires*. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Buenos Aires.

NAROSKY, T., A. G. DI GIACOMO. 1993. *Las Aves de la Provincia de Buenos Aires*. Asociación Ornitológica del Plata y L.O.L.A.. Buenos Aires.

NAROSKY, T. y D. YZURIETA. 2003. *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. 15° ed. AOP y Vázquez Mazzini Editores. Buenos Aires.

NUÑEZ BUSTOS, E. 2006. *Listado de especies de mariposas diurnas halladas en la Reserva Municipal del Pilar*. Grupo de relevamiento de Áreas Naturales. Aves Argentinas/AOP. Buenos Aires.

PRODIA. 1998. *Bases de la Política Ambiental para la República Argentina*. Programa Desarrollo Institucional Ambiental – Componente Política Ambiental. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Presidencia de la Nación.

Revista de la Fundación Vida Silvestre. 2003. *Parques Nacionales, Balance de Vida*. Número 86.

RINGUELET, R. A. 1955. *Panorama Zoogeográfico de la Provincia de Buenos Aires*. Notas del Museo de La Plata.

RINGUELET, R. A., R. ARAMBURU y A. ALONSO DE ARAMBURU. 1967. *Los peces argentinos de agua dulce*. Com. Invest. Científica, La Plata.

RINGUELET, R. A. 1975. *Zoogeografía y Ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur*. Ecosur 2. Buenos Aires.

SALA, J. M. 1969. *El agua subterránea en el Nordeste de la Pcia. de Buenos Aires*. Reunión sobre la Geología del Agua Subterránea de la Provincia de Buenos Aires, Relatorios. C.I.C. La Plata.

WILLIAMS, J. D. 1991. *Situación Ambiental de la Provincia de Buenos Aires. Anfibios y reptiles*. Museo de la Plata, CIC, La Plata.

ZABALA, F. C. Enero – Marzo 1997. *Control de Contaminación Industrial*. Informe de Avance Nro.1. PRODIA. Subprograma B. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable.

Fuente digital:

Sitio Oficial de la Administración de Parques Nacionales (APN), página web: <http://www.parquesnacionales.gov.ar> (consultada en Abril de 2006).

Sitio de la Fundación Vida Silvestre, página Web: <http://www.vidasilvestre.org.ar> (consultada en Diciembre de 2006)

Sitio Oficial de la Municipalidad del Pilar, página Web: <http://www.pilar.gov.ar> (consultada en Abril de 2006).

Página web: [http:// www.altopilar.com](http://www.altopilar.com) (consultada en Abril de 2006).

Sitio del Sistema de Información de Biodiversidad, página web: <http://www.sib.gov.ar> (consultada en Mayo de 2006).

9. Agradecimientos

- Al Dr. Jorge Casciotta, de la Comisión Científica de la Provincia de Buenos Aires (CIC) y de la Facultad de Ciencias Naturales y museo, UNLP, por ordenar sistemáticamente la lista de peces.
- A Ezequiel Nuñez Bustos, del Grupo de especies en peligro y áreas protegidas de la Fundación de Historia Natural Félix de Azara, por facilitarnos su listado de lepidópteros de la Reserva.
- A Andrea Bertero, del Centro de Documentación de la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires, por su colaboración y amabilidad.
- A Arturo Mora, Oficial de Especies y Listas Rojas de la UICN - América del Sur, por proporcionarnos información muy útil.
- A José Athor, del Grupo de especies en peligro y áreas protegidas, de la Fundación de Historia Natural Félix de Azara, por facilitarnos el informe inédito sobre la Reserva Natural Municipal del Pilar.
- A Marta Del Priore, de la Biblioteca del Museo de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, por su atención.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:

Reserva Natural Municipal del Pilar

~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 6

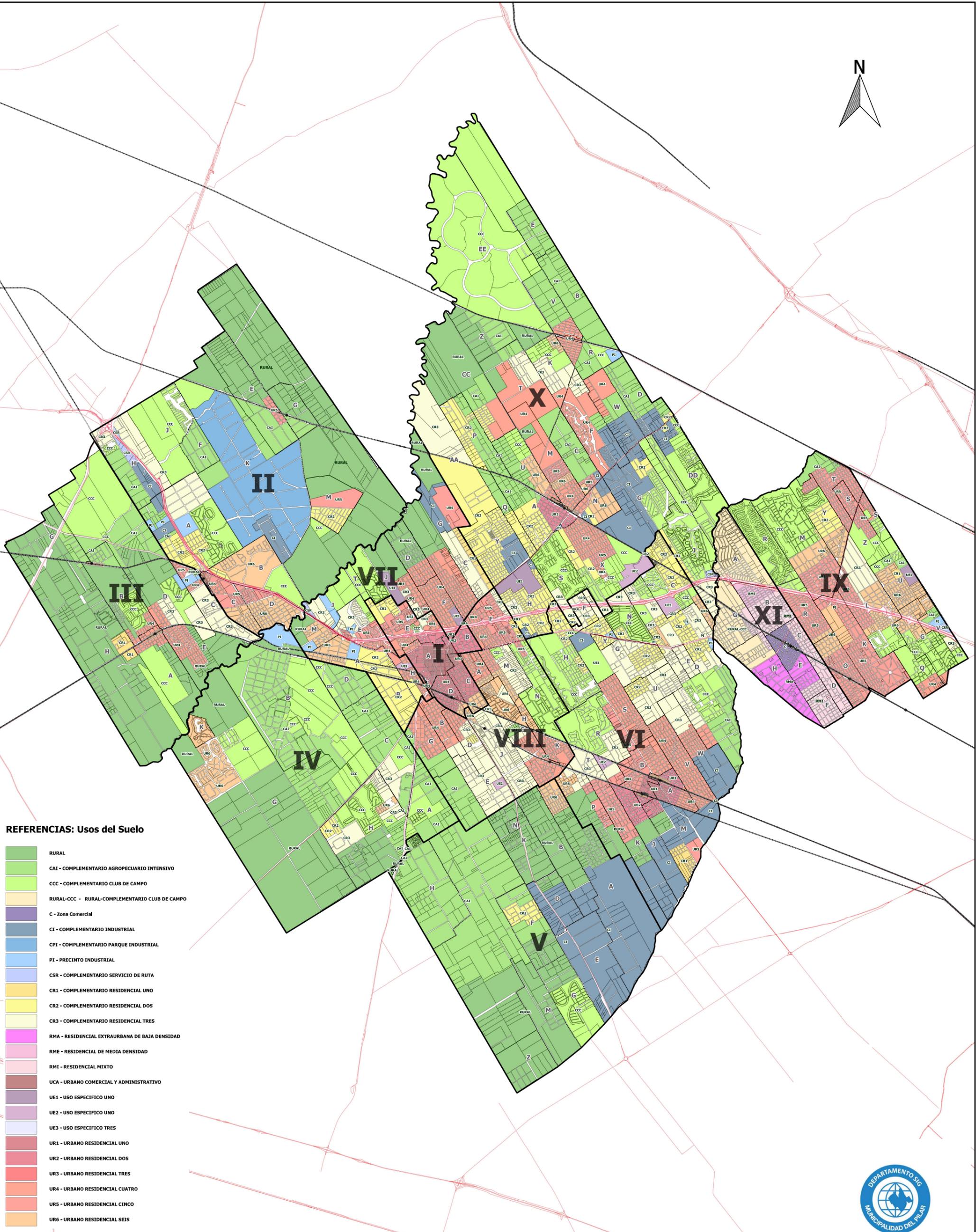
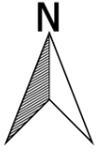
Zonificación del Partido de Pilar



DEL PILAR
MUNICIPALIDAD

MUNICIPALIDAD DEL PILAR

DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO URBANO
ZONIFICACIÓN



REFERENCIAS: Usos del Suelo

- RURAL
- CA1 - COMPLEMENTARIO AGROPECUARIO INTENSIVO
- CCC - COMPLEMENTARIO CLUB DE CAMPO
- RURAL-CCC - RURAL-COMPLEMENTARIO CLUB DE CAMPO
- C - Zona Comercial
- CI - COMPLEMENTARIO INDUSTRIAL
- CPI - COMPLEMENTARIO PARQUE INDUSTRIAL
- PI - PRECINTO INDUSTRIAL
- CSR - COMPLEMENTARIO SERVICIO DE RUTA
- CR1 - COMPLEMENTARIO RESIDENCIAL UNO
- CR2 - COMPLEMENTARIO RESIDENCIAL DOS
- CR3 - COMPLEMENTARIO RESIDENCIAL TRES
- RMA - RESIDENCIAL EXTRAURBANA DE BAJA DENSIDAD
- RME - RESIDENCIAL DE MEDIA DENSIDAD
- RMI - RESIDENCIAL MIXTO
- UCA - URBANO COMERCIAL Y ADMINISTRATIVO
- UE1 - USO ESPECIFICO UNO
- UE2 - USO ESPECIFICO UNO
- UE3 - USO ESPECIFICO TRES
- UR1 - URBANO RESIDENCIAL UNO
- UR2 - URBANO RESIDENCIAL DOS
- UR3 - URBANO RESIDENCIAL TRES
- UR4 - URBANO RESIDENCIAL CUATRO
- UR5 - URBANO RESIDENCIAL CINCO
- UR6 - URBANO RESIDENCIAL SEIS

Mapa de Zonificación sujeta a modificaciones.



Departamento de SIG, Municipalidad del Pilar
Febrero 7, 2016



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 7
Plan operativo anual de
la reserva 2019

Plan Operativo Anual de la Reserva Natural Municipal del Pilar – Año 2019

Cronograma de Actividades

FECHA	ACTIVIDAD	LUGAR Y HORA	DESARROLLO
ENERO			
5-1	Paseos en canoa	RNO/ 15hs	A partir de las 15hs y hasta las 18hs se realizarán paseos en canoa
12-1	Ciclo de Charlas Agua	RNP/19hs	Ciclo. Distribución. Consumo responsable. Humedales. Juego de cierre
13-1	Yoga	RNP/ 10hs	Yoga en la naturaleza. Junto al río. Traen colchoneta repelente SUSPENDIDO POR LLUVIA
19-1	Salida de COA	RNP/9hs	Salida de observación de aves abierta al público
19-1	Caminata a la luz de la Luna	RNP/19:30 hs	Se convoca a las 19:30, la luna saldrá a las 20:47. Se inicia con juegos y reflexión, poniendo el acento en el uso de todos los sentidos para disfrutar de la naturaleza. Fogón y actividades de cierre. Traer ropa de abrigo, pantalones largos, calzado cerrado y algo para compartir en el fogón. Luna llena 21-1
19-1	Control de exóticas	RNP/ 9hs	Se convoca a voluntarios, vecinos, amigos de otras ONGs para hacer control de plantas exóticas. Se recomienda traer ropa cómoda, calzado cerrado, herramientas, protección para los ojos, guantes
20-1	Yoga	RNP/9hs	Yoga en la naturaleza. Junto al río. Traen colchoneta repelente
21-1	Eclipse	RNP/20hs	Eclipse 20:45hs
26-1	Tai Chi- Chim Kung	RNP/18hs	Al atardecer, junto al río. Traer ropa y calzado cómodo para conectarte con la naturaleza y tu yo interior
27-1	Reflexología y control de lunares	RNP/10hs	En el marco de la problemática del agujero de ozono y sus consecuencias en la piel el médico dermatólogo hará el control de lunares mientras se realizan sesiones de reflexología
FEB.			
2-2	Día Mundial de los Humedales		Paseos en canoa o navegación
3-2	Paseos en canoa		
16-2	Ciclo de Charlas Murciélagos, nuestros amigos	RNP/ 16hs	17hs charla del especialista Roberto Suárez, taller de construcción de refugios para murciélagos y relevamiento de la población de la RNP
10-2	Yoga	RNP/ 10hs	Yoga en la naturaleza. Junto al río. Traen colchoneta repelente
9-2	Control de exóticas	RNP/ 9hs	Se convoca a voluntarios, vecinos, amigos de otras ONGs para hacer control de plantas exóticas. Se recomienda traer ropa cómoda, calzado cerrado, herramientas, protección para los ojos, guantes
16-2	Caminata a la luz de la Luna	RNP/19hs	Se convoca a las 19hs, la luna saldrá a las 20:06hs. Se inicia con juegos y reflexión, poniendo el acento en el uso de todos los sentidos para disfrutar de la naturaleza. Fogón y actividades de cierre. Traer ropa de

			abrigo, pantalones largos, calzado cerrado y algo para compartir en el fogón. Luna llena 19-2
17-2	Censo de Acuáticas	RNP/9hs	Censo a aves acuáticas interno para COA
23-2	Tai Chi- Chim Kung	RNP/18hs	Al atardecer, junto al río. Traer ropa y calzado cómodo para conectarte con la naturaleza y tu yo interior
24-2	Reflexología y control de lunares	RNP/10hs	En el marco de la problemática del agujero de ozono y sus consecuencias en la piel el médico dermatólogo hará el control de lunares mientras se realizan sesiones de reflexología
MARZO			
2-3	Paseos en canoa	RNP/ 15hs	A partir de las 14hs y hasta las 17hs se realizarán paseos en canoa
3-3	Yoga	RNP/10hs	Yoga en la naturaleza. Junto al río. Traen colchoneta repelente
9-3	Ciclo de Charlas Taller de plantas nativas	RNP/11hs	10hs marco teórico, video. Almuerzo a la canasta. Reconocimiento de plantas Aparicio
9-3	Control de exóticas	RNP/ 10hs	Se convoca a voluntarios, vecinos, amigos de otras ONGs para hacer control de plantas exóticas. Se recomienda traer ropa cómoda, calzado cerrado, herramientas, protección para los ojos, guantes
23-3	Salida de COA	RNP/9hs	Salida de observación de aves abierta al público
23-3	Tai Chi- Chin Kung	RNP/18hs	Al atardecer, junto al río. Traer ropa y calzado cómodo para conectarte con la naturaleza y tu yo interior
23-3	Caminata a la luz de la Luna	RNP/18hs	Se convoca a las 18hs, la luna saldrá a las 19:17hs. Se inicia con juegos y reflexión, poniendo el acento en el uso de todos los sentidos para disfrutar de la naturaleza. Fogón y actividades de cierre. Traer ropa de abrigo, pantalones largos, calzado cerrado y algo para compartir en el fogón. Luna llena 20-3
24-3	Reflexología y control de lunares	RNP/10hs	En el marco de la problemática del agujero de ozono y sus consecuencias en la piel el médico dermatólogo hará el control de lunares mientras se realizan sesiones de reflexología
ABRIL			
7-4	Yoga	RNP/10hs	Yoga en la naturaleza. Junto al río. Traen colchoneta repelente
13-4	Ciclo de Charlas Mariposas		
13-4	Paseos en Canoa	RNP/ 15hs	A partir de las 14hs y hasta las 17hs se realizarán paseos en canoa
14-4	Salida de COA	RNP/9hs	Salida de observación de aves abierta al público
20-4	Control de exóticas	RNP/ 10hs	Se convoca a voluntarios, vecinos, amigos de otras ONGs para hacer control de plantas exóticas. Se recomienda traer ropa cómoda, calzado cerrado, herramientas, protección para los ojos, guantes

20-4	Caminata a la luz de la Luna	RNP/18hs	Se convoca a las 18hs, la luna saldrá a las 19:16hs. Se inicia con juegos y reflexión, poniendo el acento en el uso de todos los sentidos para disfrutar de la naturaleza. Fogón y actividades de cierre. Traer ropa de abrigo, pantalones largos, calzado cerrado y algo para compartir en el fogón. Luna llena 19-4
27-4	Tai Chi- Chin Kung	RNP/18hs	Al atardecer, junto al río. Traer ropa y calzado cómodo para conectarte con la naturaleza y tu yo interior
28-4	Reflexología y control de lunares	RNP/10hs	En el marco de la problemática del agujero de ozono y sus consecuencias en la piel el médico dermatólogo hará el control de lunares mientras se realizan sesiones de reflexología
MAYO			
5-5	Yoga	RNP/10hs	Yoga en la naturaleza. Junto al río. Traen colchoneta repelente
11-5	Ciclo de Charlas Día Internacional de las Aves Acuáticas	RNP/11hs	COA La charla formará parte del curso
18-5	Control de exóticas	RNP/ 10hs	Se convoca a voluntarios, vecinos, amigos de otras ONGs para hacer control de plantas exóticas. Se recomienda traer ropa cómoda, calzado cerrado, herramientas, protección para los ojos, guantes
18-5	Caminata a la luz de la Luna	RNP/17hs	Se convoca a las 17hs, la luna saldrá a las 18:12hs. Se inicia con juegos y reflexión, poniendo el acento en el uso de todos los sentidos para disfrutar de la naturaleza. Fogón y actividades de cierre. Traer ropa de abrigo, pantalones largos, calzado cerrado y algo para compartir en el fogón. Luna llena 18-5
25-5	Tai Chi- Chin Kung	RNP/18hs	Al atardecer, junto al río. Traer ropa y calzado cómodo para conectarte con la naturaleza y tu yo interior
26-5	Reflexología y control de lunares	RNP/10hs	En el marco de la problemática del agujero de ozono y sus consecuencias en la piel el médico dermatólogo hará el control de lunares mientras se realizan sesiones de reflexología
JUNIO			
2-6	Yoga	RNP/10hs	Yoga en la naturaleza. Junto al río. Traen colchoneta
15-6	Ciclo de Charlas Día Mundial del Ambiente	RNP/11hs	Plantas medicinales rioplatense
9-6	Salida de COA	RNP/9hs	Salida de observación de aves abierta al público
8-6	Control de exóticas	RNP/ 10hs	Se convoca a voluntarios, vecinos, amigos de otras ONGs para hacer control de plantas exóticas. Se recomienda traer ropa cómoda, calzado cerrado, herramientas, protección para los ojos, guantes
22-6	Tai Chi- Chin Kung	RNP/18hs	Al atardecer, junto al río. Traer ropa y calzado cómodo para conectarte con la naturaleza y tu yo interior
22-6	Año Nuevo del Hemisferio Sur	RNP/ 17hs	El Sol se pone a las 17:51hs. De acuerdo a la realidad astronómica y a las tradiciones de los pueblos originario, se esperará el inicio del Año Nuevo del

			Hemisferio Sur con fiestas, bailes, música y comidas tradicionales. La luna sale a 22:52hs
23-6	Reflexología y control de lunares	RNP/10hs	En el marco de la problemática del agujero de ozono y sus consecuencias en la piel el médico dermatólogo hará el control de lunares mientras se realizan sesiones de reflexología
JULIO			
7-7	Yoga	RNP/10hs	Yoga en la naturaleza. Junto al río. Traen colchoneta
7-7	Censo de Acuáticas	RNP/9hs	Censo de aves acuáticas, interno para el COA
13-7	Ciclo de Charlas Artrópodos	RNP/11hs	Crato/Gastón 11hs charla y recorrido
20-7	Control de exóticas	RNP/ 10hs	Se convoca a voluntarios, vecinos, amigos de otras ONGs para hacer control de plantas exóticas. Se recomienda traer ropa cómoda, calzado cerrado, herramientas, protección para los ojos, guantes
20-7 a 4-8	Vacaciones de invierno	RNP/14hs	Martes, jueves y fines de semana juegos, arte, cuentos en los ecosistemas de la RNP Barrileteada, armado de plantines, juegos varios, taller sobre reciclado
27-7	Tai Chi- Chin Kung	RNP/18hs	Al atardecer, junto al río. Traer ropa y calzado cómodo para conectarte con la naturaleza y tu yo interior
28-7	Reflexología y control de lunares	RNP/10hs	En el marco de la problemática del agujero de ozono y sus consecuencias en la piel el médico dermatólogo hará el control de lunares mientras se realizan sesiones de reflexología
AGOSTO			
3-8	Pachamama	RNP/11hs	Se convoca a la comunidad para agasajar a la Madre Tierra. 12 cocina comunitaria. 13hs caminata y literatura. 15hs ceremonia
4-8	Yoga	RNP/10hs	Yoga en la naturaleza. Junto al río. Traen colchoneta
10-8	Ciclo de Charlas Alimentación sana		
17-8	Control de exóticas	RNP/ 10hs	Se convoca a voluntarios, vecinos, amigos de otras ONGs para hacer control de plantas exóticas. Se recomienda traer ropa cómoda, calzado cerrado, herramientas, protección para los ojos, guantes
24-8	Tai Chi- Chin Kung	RNP/18hs	Al atardecer, junto al río. Traer ropa y calzado cómodo para conectarte con la naturaleza y tu yo interior
25-8	Cumpleaños de APN y RNP	Plaza Pilar /10hs	COA en la Plaza. Biciplantación. Fiesta en la RNP
1-9	Reflexología y control de lunares	RNP/10hs	En el marco de la problemática del agujero de ozono y sus consecuencias en la piel el médico dermatólogo hará el control de lunares mientras se realizan sesiones de reflexología
SEPT.			
7-9	Yoga	RNP/10hs	Yoga en la naturaleza. Junto al río. Traen colchoneta
14-9	Ciclo de Charlas		Marina

	Consumo responsable		
14-9	Caminata a la luz de la Luna	RNP/18hs	Se convoca a las 18hs, la luna saldrá a las 19:16hs. Se inicia con juegos y reflexión, poniendo el acento en el uso de todos los sentidos para disfrutar de la naturaleza. Fogón y actividades de cierre. Traer ropa de abrigo, pantalones largos, calzado cerrado y algo para compartir en el fogón. Luna llena 14-9
19, 20 y 21-9	A Limpiar el Mundo	Plaza y RNP	19 Plaza. 20 y 21 RNP Acampe
21-9	Control de exóticas	RNP/ 10hs	Se convoca a voluntarios, vecinos, amigos de otras ONGs para hacer control de plantas exóticas. Se recomienda traer ropa cómoda, calzado cerrado, herramientas, protección para los ojos, guantes
28-9	Tai Chi- Chin Kung	RNP/18hs	Al atardecer, junto al río. Traer ropa y calzado cómodo para conectarte con la naturaleza y tu yo interior
28-9	Salida de COA	RNP/9hs	Salida de observación de aves abierta al público
29-9	Reflexología y control de lunares	RNP/10hs	En el marco de la problemática del agujero de ozono y sus consecuencias en la piel el médico dermatólogo hará el control de lunares mientras se realizan sesiones de reflexología
OCT.			
5-10	Curso COA	RNP/10	Curso de día completo abierto a público en general
6-10	Yoga	RNP/10hs	Yoga en la naturaleza. Junto al río. Traen colchoneta
12-10	Ciclo de Charlas Soberanía Alimentaria		Hongos
12-10	Caminata a la luz de la Luna	RNP/18hs	Se convoca a las 18hs, la luna saldrá a las 19:01hs. Se inicia con juegos y reflexión, poniendo el acento en el uso de todos los sentidos para disfrutar de la naturaleza. Fogón y actividades de cierre. Traer ropa de abrigo, pantalones largos, calzado cerrado y algo para compartir en el fogón. Luna llena 13-10
19-10	Control de exóticas	RNP/ 10hs	Se convoca a voluntarios, vecinos, amigos de otras ONGs para hacer control de plantas exóticas. Se recomienda traer ropa cómoda, calzado cerrado, herramientas, protección para los ojos, guantes
26-10	Paseos en canoa	RNP/ 15hs	A partir de las 14hs y hasta las 17hs se realizarán paseos en canoa
26-10	Tai Chi- Chin Kung	RNP/18hs	Al atardecer, junto al río. Traer ropa y calzado cómodo para conectarte con la naturaleza y tu yo interior
27-10	Reflexología y control de lunares	RNP/10hs	En el marco de la problemática del agujero de ozono y sus consecuencias en la piel el médico dermatólogo hará el control de lunares mientras se realizan sesiones de reflexología
NOV.			
3-11	Hay Fiesta en el Río	RNP/9hs	COA, paseos, feria, malabares, yoga, charlas
9-11	Ciclo de Charlas Serpientes		

9-11	Caminata a la luz de la Luna	RNP/18:30 hs	Se convoca a las 18:30hs, la luna saldrá a las 19:45hs. Se inicia con juegos y reflexión, poniendo el acento en el uso de todos los sentidos para disfrutar de la naturaleza. Fogón y actividades de cierre. Traer ropa de abrigo, pantalones largos, calzado cerrado y algo para compartir en el fogón. Luna llena 12-11
16-11	Control de exóticas	RNP/ 10hs	Se convoca a voluntarios, vecinos, amigos de otras ONGs para hacer control de plantas exóticas. Se recomienda traer ropa cómoda, calzado cerrado, herramientas, protección para los ojos, guantes
17-11	Salida de COA	RNP/9hs	Salida de observación de aves abierta al público
23-11	Tai Chi- Chin Kung	RNP/18hs	Al atardecer, junto al río. Traer ropa y calzado cómodo para conectarte con la naturaleza y tu yo interior
24-11	Reflexología y control de lunares	RNP/10hs	En el marco de la problemática del agujero de ozono y sus consecuencias en la piel el médico dermatólogo hará el control de lunares mientras se realizan sesiones de reflexología
DIC.			
1-12	Yoga	RNP/10hs	Yoga en la naturaleza. Junto al río. Traen colchoneta
14-12	Ciclo de Charlas Sapos y Ranas		
14-12	Caminata a la luz de la Luna	RNP/19:30 hs	Se convoca a las 19:30hs, la luna saldrá a las 20:38hs. Se inicia con juegos y reflexión, poniendo el acento en el uso de todos los sentidos para disfrutar de la naturaleza. Fogón y actividades de cierre. Traer ropa de abrigo, pantalones largos, calzado cerrado y algo para compartir en el fogón. Luna llena 12-12
21-12	Control de exóticas	RNP/ 10hs	Se convoca a voluntarios, vecinos, amigos de otras ONGs para hacer control de plantas exóticas. Se recomienda traer ropa cómoda, calzado cerrado, herramientas, protección para los ojos, guantes
28-12	Tai Chi- Chin Kung	RNP/18hs	Al atardecer, junto al río. Traer ropa y calzado cómodo para conectarte con la naturaleza y tu yo interior
28-12	Paseos en canoa	RNP/ 15hs	A partir de las 14hs y hasta las 17hs se realizarán paseos en canoa
28-12	Salida de COA	RNP/9hs	Salida de observación de aves abierta al público
29-12	Reflexología y control de lunares	RNP/10hs	En el marco de la problemática del agujero de ozono y sus consecuencias en la piel el médico dermatólogo hará el control de lunares mientras se realizan sesiones de reflexología



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 8

Estudio bromatológico del agua de la reserva

FECHA: 28/09/2018

PROTOCOLO N°38904

INTERESADO: RESERVA ECOLOGICA DE PILAR

RUBRO: Municipal

DIRECCION: Argerich s/n - Pilar

ANALISIS DE: Agua

HORA DE EXTRACCIÓN: 09:00hs

FECHA DE RECEPCION: 24-09-2018

HORA DE LA RECEPCIÓN: 12:00hs

ACTA DE TOMA DE MUESTRA N°: 8045

PRECINTO N°: 458188

PARTE DE INSP. SERIE Y N°: -----

LUGAR DE LA EXTRACCIÓN: Cocina

FUENTE: Perforación

SOLICITADO POR: Interesado

EXTRAIDO POR AGENTE: Johanna Ojeda (Técnica de laboratorio)

RESULTADOS

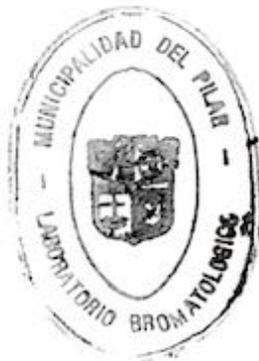
ANALISIS BACTERIOLOGICO	RESULTADO	Parámetros según CAA Art 982*	Metodología empleada
RECUENTO DE BACTERIAS MESOFILAS	>500	< 500 ufc/ml	APC - 24 hs. a 37 °C - APHA 19th Edition. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
BACTERIAS COLIFORMES	93	≤ 3 NMP/100ml	NMP (Número más probable) APHA 19th Edition. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
E. COLI	AUSENCIA	Ausencia/100ml	NMP (Número más probable) APHA 19th Edition. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. - IMVIC
PSEUDOMONAS AERUGINOSA	AUSENCIA	Ausencia/100ml	AGAR CETRIMIDA

*Código Alimentario Argentino. Ley n° 18284.

CONCLUSION: Agua NO APTA según las determinaciones realizadas. Las mismas NO CUMPLEN con los límites establecidos en el Artículo N° 982 del Código Alimentario Argentino para los parámetros particulares informados.

RECORDAR: Se debe realizar un análisis bacteriológico semestral y un fisicoquímico anual.

Copia 1




Lic. Al. Verónica Medina
Dir. Laboratorio
Seguridad Alimentaria
Municipalidad de Pilar



pilar.gov.ar



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 9

Determinación de Capacidad de Carga Turística de la RNMP

Determinación de Capacidad de Carga Turística de la RNMP

10 de noviembre

2018

En el presente documento realizado por el Cuerpo de Guardaparques de la RNMP, se calcula la CCT de los senderos.

Cuerpo de
Guardaparques
de la RNMP

Tabla de contenido

Capacidad de Carga Turística.....	3
Introducción.....	3
Metodología	3
Consideraciones Generales Básicas	3
Cálculo de Capacidad de Carga Física (CCF).....	4
Cálculo de Capacidad de Carga Real (CCR).....	5
Capacidad de Manejo	14
Capacidad de Carga Efectiva (CCE)	14
Resultados	15
Resultados de la determinación de Capacidad de Carga	15
Visitantes diarios y anuales	16
Discusión	16
Conclusión	17
Bibliografía	18
Anexo I	19
Anexo II	20
Anexo III	22
Anexo IV.....	23

Capacidad de Carga Turística

Introducción

Debido al creciente aumento de visitación en la Reserva Natural Municipal del Pilar, y a la cada vez más evidente falta de recursos, se planteó la necesidad de determinar la Capacidad de Carga Turística, para conocer las acciones de prioridad a la hora de planificar las actividades y estrategias de conservación del área, y a su vez asegurar la satisfacción de las expectativas de los visitantes, sin que esto esté vinculado a un deterioro del lugar.

La CCT Representa el máximo nivel de uso por visitantes que un área puedemantener. Se puede definir la capacidad de carga ambiental como la capacidadque posee un ecosistema para mantener organismos mientras mantiene suproductividad, adaptabilidad y capacidad de regeneración. Representa el límitede la actividad humana: si éste es excedido, el recurso se deteriorará (*Ceballos-Lascuráin. 1996*)

Metodología

Consideraciones Generales Básicas

El cálculo de CCT se realizó basándose en la metodología de Cifuentes (1992), Cifuentes et al. (1999), Soria-Díaz (2015), la cual busca establecer el número máximo de visitas que puede recibir un área protegida con base en las condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presentan en el área en el momento del estudio.

El proceso consta de tres niveles:

- Cálculo de Capacidad de Carga Física (CCF)
- Cálculo de Capacidad de Carga Real (CCR)
- Cálculo de Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

La relación entre los niveles se representa así (*Cifuentes, 1992*):

$$CCF \geq CCR \geq CCE$$

Los cálculos se basaron en los siguientes supuestos:

El flujo de visitantes en un solo sentido de los senderos.

Una persona requiere normalmente de 1m² de espacio para moverse libremente. En el caso de senderos se traduce en 1 m lineal, siempre que el ancho del sendero sea menor que 2 m.

El tiempo necesario para una visita a cada sendero por separado se realizó mediante el tiempo que lleva realizar una visita guiada con los grupos visitantes.

Horario de visita: 09 a 19hs= 10hs por día

La superficie disponible en metros lineales de cada sendero fue calculada suponiendo la ausencia de relieve en los mismos, es decir, solo se midió la distancia horizontal de los senderos. En un futuro para poder realizar una medición más sujeta a la realidad del terreno, se podría intentar medir nuevamente los senderos agregándole las variaciones altimétricas.

Existe una variable en los cálculos de CCR, que calcula la forma en que los visitantes afectan directamente a la vegetación de los senderos. Esto es mediante actividades como la tala, extracción o quema. En la RNMP no se registran estas actividades, y en los casos en que se realizan, es en conjunto con los voluntarios y/o Guardaparques, siempre sobre especies exóticas. Por lo tanto, este factor de corrección no es considerado para el presente trabajo.

Cálculo de Capacidad de Carga Física (CCF)

Es el límite máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día. Está dado por la relación entre factores de visita (horario y tiempo de visita), el espacio disponible y la necesidad de espacio por visitante para el cálculo se realizó según la siguiente fórmula (*Cifuentes et al, 1999*):

$$CCF = \frac{S}{sp} * NV$$

Donde:

S= superficie disponible, en metros lineales (291m Arboretum, 418m Pastizal, 429m Talar, 1078m de las Tortugas)

sp= superficie usada por una persona = 1m de sendero

NV= número de veces que el sendero puede ser visitado por una persona en un día.
En todos los senderos equivale a:

$$\mathbf{NV = H_v / t_v}$$

Donde:

H_v= horario de visita (10hs)

t_v= tiempo necesario para visitar cada sendero (Arboretum 25 min, Pastizal 30 min, Talar 20 min, de las Tortugas 50 min)

Entonces:

CCF "Arboretum"= 291m*24,038 visitas/día = 6995,058 visitas/día

CCF "Pastizal"=418m*20 visitas/día = 8360 visitas/día

CCF "Talar"=429m*30,303 visitas/día =12999,987 visitas/día

CCF "de las Tortugas"=1078m*12,004 visitas/día = 12940,312 visitas/día

Cálculo de Capacidad de Carga Real (CCR)

Se sometió la CCF a una serie de factores de corrección, algunos particulares para cada sendero. Los factores de corrección considerados en este estudio fueron (Cifuentes et al, 1999; Soria-Díaz, 2015):

Factor Social

Erodabilidad

Accesibilidad

Precipitación

Brillo solar

Cierres temporales

Anegamiento

Disturbio biológico

Estos factores se calculan en base a la siguiente fórmula general:

$$FCx = \frac{Mlx}{Mtx}$$

Donde:

FCx= Factor de corrección por la variante “x”

Mlx= Magnitud limitante de la variable “x”

Mtx= Magnitud total de la variable “x”

Factor Social (FCsoc)

Considerando aspectos referentes a los objetivos de la visitación en la Reserva, se plantea la necesidad de pensar los visitantes de cada sendero en un máximo de 35 personas por grupo, que es la cantidad de estudiantes por curso en los colegios, más docentes y guía. Para un mejor control del flujo de visitantes, y a la vez, para asegurar la satisfacción y la atención de estos durante una visita guiada, se propone que la visitación sea manejada bajo los siguientes supuestos:

Grupos máximos de 35 personas en cada sendero (número de estudiantes por curso en colegios)

La distancia entre grupos debe ser de al menos 100mts para evitar las interferencias entre grupos.

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calcula así (*Cifuentes et al, 1999*):

$$NG = \frac{\textit{largo total del sendero}}{\textit{distancia requerida por cada grupo}}$$

Por tanto:

NG “Arboretum” = 2.91 grupos

NG “Pastizal” = 4.18 grupos

NG “Talar” = 4.29 grupos

NG “de las Tortugas” = 10.78 grupos

Para calcular el factor de corrección social es necesario primero identificar cuántas personas (P) pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero. Esto se hace a través de:

$$P = NG * \text{número de personas por grupo}$$

Entonces:

$$P \text{ “Arboretum”} = 2.91 * 35 \text{ personas/grupo} = 101.85 \text{ personas}$$

$$P \text{ “Pastizal”} = 4.18 * 35 \text{ personas/grupo} = 146.3 \text{ personas}$$

$$P \text{ “Talar”} = 4.29 * 35 \text{ personas/grupo} = 150.15 \text{ personas}$$

$$P \text{ “de las Tortugas”} = 10.78 * 35 \text{ personas/grupo} = 377.3 \text{ personas}$$

Para calcular el Factor de Corrección Social (FCsoc) necesitamos identificar la magnitud limitante que, en este caso, es aquella porción del sendero que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mínima entre grupos. Por esto, dado que cada persona ocupa 1 m del sendero, la magnitud limitante es igual a:

$$ml = mt - P$$

$$ml \text{ “Arboretum”} = 291\text{m} - 101.85\text{m} = 189.15\text{m}$$

$$ml \text{ “Pastizal”} = 418\text{m} - 146.3\text{m} = 271.7\text{m}$$

$$ml \text{ “Talar”} = 429\text{m} - 150.15\text{m} = 278.85\text{m}$$

$$ml \text{ “de las Tortugas”} = 1078\text{m} - 377.3\text{m} = 700.7\text{m}$$

Entonces:

$$FCsoc \text{ “Arboretum”} = 1 - 189.15\text{m}/291\text{m} = 0.35$$

$$FCsoc \text{ “Pastizal”} = 1 - 271.7\text{m}/418\text{m} = 0.35$$

$$FCsoc \text{ “Talar”} = 1 - 278.85\text{m}/429\text{m} = 0.35$$

$$FCsoc \text{ “de las Tortugas”} = 1 - 700.7\text{m}/1078\text{m} = 0.35$$

Erodabilidad (FCero)

Al estar la RNMP ubicada en la zona inundable del Río Luján, se consideraron como limitantes aquellas zonas de los senderos que transitaban sobre el humedal en los senderos “de las Tortugas” y “Talar”, y aquellas en las zonas altas o más consolidadas

se evaluaron según la pendiente que presentaban. El cálculo resultó de la siguiente forma (Cifuentes et al, 1999):

$$FC = 1 - \frac{(mea * 1,5) + (mem * 1)}{mt}$$

Donde:

mea = metros del sendero con Erodabilidad alta

mem = metros del sendero con Erodabilidad media

mt = metros totales del sendero

Se tomó en cuenta la pendiente para establecer tres grados de Erodabilidad en los senderos consolidados:

Pendiente	Grado de erodabilidad
< 10%	Bajo
10% - 20%	Medio
> 20%	Alto

Los metros de cada sendero que atraviesan el humedal fueron considerados con un grado de Erodabilidad según la altura que poseen y las propiedades físicas del suelo (sendero “de las Tortugas” humedal con grado Alto, sendero “Talar” humedal con grado medio).

Entonces:

$$FC_{\text{Cero "Arboretum"}} = 1 - \frac{(0 * 1.5) + (5.25 * 1)}{291} = 0,982$$

$$FC_{\text{Cero "Pastizal"}} = 1 - \frac{(35 * 1.5) + (8 * 1)}{418} = 0,856$$

$$FC_{\text{Cero "Talar"}} = 1 - \frac{(10.5 * 1.5) + (214.66 * 1)}{429} = 0.463$$

$$FC_{\text{Cero "de las Tortugas"}} = 1 - \frac{(402.38 * 1.5) + (81.9 * 1)}{1078} = 0.365$$

Accesibilidad (FCacc)

Mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse por el sendero, debido a la pendiente. Se toman los mismos grados de pendiente considerados en el FCero. Esta pendiente fue registrada según las variaciones de nivel en el camino, al ser muy pocas las pendientes significativas en los senderos de la RNMP, se estandarizaron como pendiente alta la subida y bajada al mirador del sendero del "Pastizal", y la subida al sendero "del Talar", y aquellas porciones de los senderos que tengan la misma pendiente. Para determinar una pendiente media se tomaron en cuenta aquellas variaciones de nivel en que no eran tan extensas o tan marcadas como las consideradas en el valor anterior.

Los tramos que poseen un grado de dificultad medio o alto son los únicos considerados significativos al momento de establecer restricciones de uso.

Puesto que un grado alto representa una dificultad mayor que un grado medio, se incorporó un factor de ponderación de 1 para el grado medio de dificultad y 1,5 para el alto. Así (Cifuentes et al, 1999):

$$FCacc = 1 - \frac{(ma * 1,5) + (mm * 1)}{mt}$$

Donde:

ma = metros del sendero con dificultad alta

mm = metros del sendero con dificultad media

mt = metros totales del sendero

Entonces:

$$FCacc \text{ "Arboretum"} = 1 - \{(0 * 1.5) + (18.2 * 1)\} / 291 = 0.938$$

$$FCacc \text{ "Pastizal"} = 1 - \{(33.4 * 1.5) + (9.28 * 1)\} / 418 = 0.858$$

$$FCacc \text{ "Talar"} = 1 - \{(10.5 * 1.5) + (12.6 * 1)\} / 429 = 0.934$$

$$FCacc \text{ "de las Tortugas"} = \text{este sendero no posee pendiente} = 1$$

Precipitación (FCpre)

Es un factor que impide la visitación normal, por cuanto la gran mayoría de los visitantes no están dispuestos a hacer caminatas bajo lluvia. Teniendo el registro de precipitaciones diarias desde el 1/Enero/2018 – 30/Septiembre/2018, si bien se trabajó solo con los datos obtenidos en el 2018, se espera poder contar con más datos de precipitaciones en los futuros cálculos de CCT. Se calculó la cantidad de días con lluvia en la Reserva, y se promedió la cantidad de horas diarias de precipitación. A partir de esto se determinó que en promedio en la RNMP los días de lluvia son 8hs limitantes, lo que representa 2184hs en 9 meses. Con base a ello se calculó el factor de la siguiente manera (*Cifuentes et al, 1999*)

$$FCpre = 1 - \frac{hl}{ht}$$

Donde:

hl = horas de lluvia limitantes al año (273 días* 8hs/día = 2184 hrs)

ht = horas al año que el monumento está abierto (365 días* 10hs/día = 3650 hrs)

El valor de este Factor de Corrección es válido para todos los senderos debido a que la precipitación los afecta por igual.

Entonces:

$$FCpre = 1 - 2184/3650 = 0.402$$

Brillo Solar (FCsol)

En algunas horas del día cuando el sol es muy fuerte, las visitas a los senderos resultan difíciles o incómodas. En cada sendero se calcularon la cantidad de metros sin cobertura.

Se determinaron los meses de lluvia según el registro de precipitaciones de RNMP, contando como “mes lluvioso” aquellos en los que las precipitaciones fueron de 7 o más días en el mes. En los casos que los días de lluvia fuesen menores a 7 se contaron como “mes de poca lluvia”. En base a esto se determinaron 7 meses lluviosos y 5 con poca lluvia.

Durante los meses lluviosos se tomaron como horas limitantes por la luz solar las horas el mediodía entre las 12hs y 14hs (2hs). Mientras que los meses con poca lluvia el horario limitante fue entre las 11hs y 17hs (6hs). Además, estos cálculos solo se aplicaron en los tramos sin cobertura de los senderos (*Cifuentes et al. 1994*).

Cabe destacar también que en este Factor de Corrección no se contempla si la vegetación es Perene o Caducifolia, alterando así la capacidad de cobertura que puede tener un sendero boscoso durante el año.

$$FC_{sol} = 1 - \left(\frac{hsl}{ht} * \frac{ms}{mt} \right)$$

Donde:

hsl = horas de sol limitantes al año

ht = horas al año que el monumento está abierto

ms = metros de sendero sin cobertura

mt = metros totales del sendero

Entonces:

FCsol “Arboretum” = 1- (1320hs/3650hs * 182.73m/291m)

FCsol “Pastizal” = 1- (1320hs/3650hs * 393m/418m)

FCsol “Talar” = 1- (1320hs/3650hs * /429m)

FCsol “de las Tortugas” = 1- (1320hs/3650hs * 476.54m/1078m)

Cierres Temporales (FCtem)

Si bien la RNMP no cierra ningún día de la semana, debido al estado del camino de ingreso, luego de algunas precipitaciones el ingreso al lugar resulta muy dificultoso. Teniendo el registro de cantidad de visitantes diarios, se evidenció que desde el 1/septiembre/2017 hasta el 1/septiembre/2018 hubo 40 días que no se presentaron visitantes. En posteriores actualizaciones de CCT, se espera contar con mayor cantidad de datos sobre la visitación a la RNMP, para ajustar el promedio estadístico. Siguiendo el presupuesto de que anualmente este hecho ocurra las mismas veces cada año, se realizaron los cálculos del presente Factor de Corrección con estos datos (*Cifuentes et al., 1999*):

$$FC_{tem} = 1 - \frac{hc}{ht}$$

Donde:

hc = horas al año que la Reserva no recibe visitantes (10 hs/día* 40 días/año = 400 hs/año)

ht = horas totales que la Reserva está abierta al público (3650 hs)

Este Factor de Corrección es aplicable a todos los senderos ya que afecta a todos por igual.

Entonces:

$$FC_{tem} = 1 - (10\text{hs} * 40 \text{ días/año}) / 3650 \text{ hs/año} = 0.891$$

Anegamiento (FCane)

Se toman en cuenta aquellos sectores en los que el agua tiende a estancarse y el pisoteo tiende a incrementar los daños en el sendero. Con base en ello se obtuvo un factor de corrección por anegamiento (*Cifuentes et al. 1999*):

$$FC_{ane} = 1 - \frac{ma}{mt}$$

Donde:

ma = metros del sendero con problemas de anegamiento

mt = metros totales del sendero

Entonces:

$$FC_{ane} \text{ "Arboretum"} = 1 - 5.25\text{m} / 291\text{m} = 0.982$$

$$FC_{ane} \text{ "Pastizal"} = 1 - 73\text{m} / 418\text{m} = 0.826$$

$$FC_{ane} \text{ "Talar"} = 1 - 205.79\text{m} / 429\text{m} = 0.521$$

$$FC_{ane} \text{ "de las Tortugas"} = 1 - 484.28\text{m} / 1078\text{m} = 0.551$$

Disturbio biológico (FCbio)

Se consideran aquellas especies representativas que podrían resultar “vulnerables” ante el tránsito de personas. En la Reserva se seleccionaron principalmente las aves que nidifican en el suelo, el Coipo, y el Lagarto Overo en los senderos donde están confirmadas las madrigueras de estas especies. Se los considera a partir de los meses de nidificación y reproducción. Se promediaron las especies consideradas en cada sendero para realizar el cálculo.

$$\mathbf{FCbio} = 1 - mla/maa$$

Donde:

mla = meses limitantes al año

maa = meses abiertos al año en cada sendero

Entonces:

$$\mathbf{FCbio \text{ “Arboretum”}} = 1 - 7/12 = 0.417$$

Especies consideradas = Tero común, Lagarto Overo

$$\mathbf{FCbio \text{ “Pastizal”}} = 1 - 5.6/12 = 0.534$$

Especies consideradas = Jacana, Pollona Común, Gallareta, Lagarto Overo, Tero Común

$$\mathbf{FCbio \text{ “Talar”}} = 1 - 5/12 = 0.584$$

Especies consideradas = Lagarto Overo

$$\mathbf{FCbio \text{ “de las Tortugas”}} = 1 - 5/12 = 0.584$$

Especies consideradas = Garcita Blanca, Tortuga de Laguna, Tortuga Cuello, Coipo.

Cálculo Final CCR

Luego de calcular los Factores de Corrección, se determinó la CCR de esta manera:

$$\mathbf{CCR} = CCF * (FCsoc * FCero * FCacc * FCpre * FCsol * FCtem * FCane * FCbio)$$

Entonces:

$$\mathbf{CCR \text{ “Arboretum”}} = 6995,058 * (0,35 * 0,982 * 0,938 * 0,402 * 0,774 * 0,891 * 0,982 * 0,417) = \mathbf{256,01531797312}$$

$$\mathbf{CCR \text{ “Pastizal”}} = 8360 * (0,35 * 0,856 * 0,858 * 0,402 * 0,661 * 0,891 * 0,826 * 0,534) = \mathbf{224,420174266862}$$

$$\text{CCR "Talar"} = 12999,987*(0,35*0,463*0,934*0,402*0,865*0,891*0,521*0,584) = 185,485200832818$$

$$\text{CCR "de las Tortugas"} = 12940*(0,35*0,365*1*0,402*0,558*0,891*0,551*0,584) = 106,318308492594$$

Capacidad de Manejo

Para realizar el cálculo de capacidad de manejo de la RNMP, se realizó una reunión entre voluntarios, Guardaparques y un directivo. Solo se consideraron los factores Personal, Infraestructura y Equipamiento, según el trabajo de Cifuentes, 1999.

Se realizaron dos cálculos para realizar la efectividad, uno tomando las condiciones óptimas de la reserva al momento de actualizar el Plan de Manejo en 10 años, y otro al momento de actualizar los POA en un año.

Finalmente se realizaron los cálculos de la siguiente manera:

$$CM = \frac{Infr + Eq + Pers}{3} * 100$$

Entonces:

$$\text{CM a 1 año} = \{(0,445235294+0,39+0,45) / 3\} * 100 = 54.60\%$$

$$\text{CM a 10 años} = \{(0,49247059+0,445733333+0,7) / 3\} * 100 = 42.66\%$$

Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

La Capacidad de Carga Efectiva (CCE) representa el número máximo de visitas que se puede permitir en la RNMP. La determinación se realiza de la siguiente manera:

$$\text{CCE} = \text{CCR} * \text{CM}$$

Entonces:

$$\text{CCE 1 año "Arboretum"} = 256,015 * 54.60\% = 139,784 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCE 1 año "Pastizal"} = 224,420 * 54.60\% = 122,533 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCE 1 año "Talar"} = 185,485 * 54.60\% = 101,274 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCE 1 año "de las Tortugas"} = 106,318 * 54.60\% = 58,049 \text{ visitas/día}$$

CCE 10 años “Arboretum” = 256,015*42.66% = 109,216 visitas/día

CCE 10 años “Pastizal” = 224,420*42.66% = 95,737 visitas/día

CCE 10 años “Talar” = 185,485*42.66% = 79,127 visitas/día

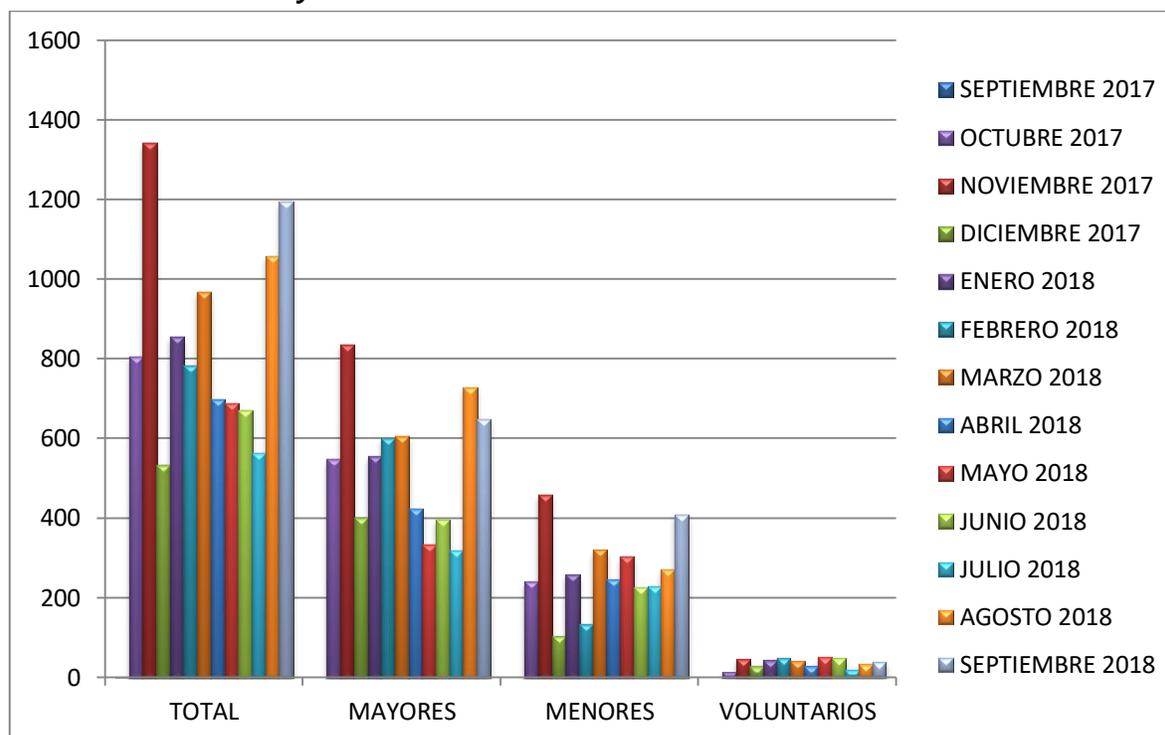
CCE 10 años “de las Tortugas” = 106,318*42.66% = 45,355 visitas/día

Resultados

Resultados de la determinación de Capacidad de Carga

Capacidad de Carga	Arboretum	Pastizal	Talar	de las Tortugas
CCF	6995,058	8360	12999,987	12940,312
CCR - FCsoc	0,35	0,35	0,35	0,35
CCR - FCero	0,982	0,856	0,463	0,365
CCR - FCacc	0,938	0,858	0,934	1
CCR - FCpre	0,402	0,402	0,402	0,402
CCR - FCsol	0,774	0,661	0,865	0,558
CCR - FCtem	0,891	0,891	0,891	0,891
CCR - FCane	0,982	0,826	0,521	0,551
CCR - FCbio	0,417	0,534	0,584	0,584
CCR	256,015318	224,4201743	185,4852008	106,3183085
CM 1 año	54,60%	54,60%	54,60%	54,60%
CCE 1 año	139,7843636	122,5334151	101,2749197	58,04979644
CM 10 años	42,66%	42,66%	42,66%	42,66%
CCE 10 años	109,2161346	95,73764634	79,12798668	45,3553904

Visitantes diarios y anuales



Según los datos del registro diario de visitantes desde el mes de septiembre 2017, hasta septiembre 2018 (exceptuando el evento de fotografía Nocturna del 23/09/2017). El máximo de visitantes que se recibió en un día es de 186 (el 26/08/2018).

Discusión

Si bien se intentó ser objetivo en todos los cálculos, en algunas ocasiones, la falta de datos específicos o de herramientas de medición dificulta la forma en que los criterios son elegidos.

De todas formas, estos criterios fueron considerados de manera conjunta entre el Cuerpo de Guardaparques y el Equipo de Voluntarios de la RNMP, para poder reducir de esta manera el rango de error producto de la falta de datos puntuales.

Como última consideración, todos los datos y cálculos obtenidos en este trabajo, con el fin de calcular la forma en que una gran cantidad de visitación a la RNMP puede afectar al manejo efectivo de la Reserva, y en última instancia dar como resultado la deterioración de los senderos, no contemplan la forma en que los visitantes pueden afectar al lugar al salirse de los senderos o al concentrarse en los descansos y miradores.

Conclusión

Luego de analizar los resultados obtenidos de la CCT junto con la Capacidad de Manejo existente en la RNMP, podemos observar que los niveles de visitación ya comprometen la integridad de los senderos “de las Tortugas” y “del Talar”, principalmente en días de alta concurrencia como fines de semana y feriados.

Sin embargo, al evaluar la CCE, en base a la Capacidad de Manejo existente en la Reserva, observamos que si están comprometidos los servicios y la capacidad de lidiar con los la visitación sobre todos los senderos aquellos días de alta concurrencia. En la práctica esto afecta al control y la atención que se le pueden brindar al público cuando se supera la CCT en estos senderos, dando como resultado un decrecimiento en los niveles de satisfacción de los visitantes al encontrarse con una sobrecarga del personal y de la infraestructura del lugar.

Existen varias formas de solucionar esta problemática dependiendo de los recursos y el tiempo para hacerlo. Por ejemplo, en una primera instancia los días en que la CCT sea excedida, pueden cerrarse los senderos más vulnerables para asegurar su integridad, concentrando al público en las zonas con CCT más altas.

Una segunda opción puede ser replantear estos senderos “vulnerables”, tratando de que el nuevo sendero evite las zonas delicadas o en su defecto las atravesase en menor cantidad que el sendero actual. Esta opción aumentaría la CCR de los senderos, pero sin modificar su posterior nivel de Manejo Efectivo

De todas formas, la opción más recomendable y perdurable en el tiempo es la de incrementar la Capacidad de Manejo lo más posible, tanto por medio de la incrementación del personal, la adquisición de mayor equipamiento y la construcción de infraestructura adecuada. De esta manera aumentaría la CCE en todos los Senderos a la vez, brindándole a los visitantes una mejor y más satisfactoria experiencia en la Reserva Natural del Pilar. La realización de un análisis mas detallado de Efectividad de Manejo en el AP, puede brindar una herramienta que simplificaría el trabajo a la hora de identificar las problemáticas puntuales de la Reserva y sus posteriores respuestas.

Bibliografía

- Ceballos-Lascuráin, H. 1996; Tourism, ecotourism and protected areas. IV Congreso Mundial sobre Parques Nacionales y Áreas Protegidas. IUCN.
- Chebez, J. C. 2007; Plan de Manejo de la Reserva Natural Municipal del Pilar.
- Cifuentes Arias, M. 1992; Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas.
- Cifuentes Arias, M. et al. 1999; Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica.
- Registro de Precipitaciones de la RNMP
- Registro de Visitantes de la RNMP
- Soria-Díaz, H. F. 2015; Determinación de la capacidad de carga turística en los sitios de visita de la Reserva Nacional Alpahuayo-Mishana, Perú.

Anexo I

Hoja de cálculos de CCT

Capacidad de Carga	Arboretum	Pastizal	Talar	de las Tortugas
CCF	6995,058	8360	12999,987	12940,312
CCR - FCsoc	0,35	0,35	0,35	0,35
CCR - FCero	0,982	0,856	0,463	0,365
CCR - FCacc	0,938	0,858	0,934	1
CCR - FCpre	0,402	0,402	0,402	0,402
CCR - FCsol	0,774	0,661	0,865	0,558
CCR - FCtem	0,891	0,891	0,891	0,891
CCR - FCane	0,982	0,826	0,521	0,551
CCR - FCbio	0,417	0,534	0,584	0,584
CCR	256,015	224,420	185,485	106,318
CM 1 año	54,60%	54,60%	54,60%	54,60%
CCE 1 año	139,784	122,533	101,274	58,049
CM 10 años	42,66%	42,66%	42,66%	42,66%
CCE 10 años	109,216	95,737	79,127	45,355

Anexo II

Capacidad de Manejo

Infraestructura	Cant Actual (A)	Cant 1 año (B)	Cant 10 años (C)	Relación A/C	Estado	Loc.	Func.	Suma 10 años (S)	Factor 10 años (S/16)	relacion A/B	Suma 1 año (F)	Factor 1 año (F/16)
oficina administrativa	1	1	2	2	1	1	2	6	0,375	4	8	0,5
personal	1	1	2	2	1	2	2	7	0,437	4	9	0,562
caseta de entrada	0	1	1	0	0	1	0	1	0,062	0	1	0,062
Centro de interpretación	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
biblioteca	1	1	1	4	1	1	1	7	0,437	4	7	0,437
parque (meseta)	1	1	1	4	3	4	3	14	0,875	4	14	0,875
zona de descanso	1	1	2	2	2	3	2	9	0,562	4	11	0,687
zona de acampe	1	1	1	4	1	2	2	9	0,562	4	9	0,562
Fogón	1	2	2	2	3	4	3	12	0,75	2	12	0,75
zona residuos	1	1	1	4	2	4	3	13	0,812	4	13	0,812
mesas	2	3	4	2	2	4	4	12	0,75	3	13	0,812
baños	2	3	4	2	3	4	4	13	0,812	3	14	0,875
duchas	2	3	8	1	2	3	4	10	0,625	3	12	0,75
lavamanos	3	4	6	2	3	4	4	13	0,812	3	14	0,875
inodoros	2	5	10	1	2	4	1	8	0,5	2	9	0,562
urinarios	2	2	4	2	4	4	4	14	0,875	4	16	1
pileta para lavar	1	2	5	1	2	4	3	10	0,625	2	11	0,687
refugios	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
taller	1	1	2	2	2	3	3	10	0,625	4	12	0,75
pañol	1	1	2	2	2	3	3	10	0,625	4	12	0,75
senderos	4	5	7	2	3	4	4	13	0,812	3	14	0,875
museo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mirador	8	9	11	3	2	4	3	12	0,75	4	13	0,812
puentes	3	3	4	3	2	4	3	12	0,75	4	13	0,812
bancos	7	8	10	3	3	4	3	13	0,812	4	14	0,875
señalización	19	21	24	3	3	4	4	14	0,875	3	14	0,875
sistema de interpretación	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
croquis	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
maqueta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portada	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
estacion biologica central	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
meteorologica	0	0	1	0	1	1	1	3	0,018	0	3	0,187
muelle	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pararrayos	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO									0,4452353		0	0,492471

Equipamiento	Cant	Cant 1	Relación	Est.	Loc.	Func.	Suma 10	Factor	Relación	Suma 1	Factor 1	
	Actual	año										Cant 10
canoa	3	3	4	3	3	1	3	10	0,63	4	11	0,687
motoguadaña	1	1	2	2	2	4	2	10	0,625	4	12	0,75
Caballo	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
radio	3	4	6	2	2	4	3	11	0,687	3	12	0,75
arma de defensa	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
extintor de incendios	2	3	7	1	4	4	4	13	0,812	3	15	0,937
gacebo	4	4	6	3	3	2	3	11	0,687	4	12	0,75
botiquin de primeros auxilios	1	2	4	1	1	4	1	7	0,437	2	8	0,5
pantalla de proyeccion	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cañon proyector	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
computadora	1	1	3	1	3	4	3	11	0,687	4	14	0,875
motosierra	2	2	3	3	2	4	2	11	0,687	4	12	0,75
chipeadora	1	1	2	2	2	1	4	9	0,562	4	11	0,687
fresadora	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
camilla	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO								0	0,39		0	0,4457333

Personal	Cant Actual (A)	Cant Optima 1 año (B)	Cant Optima 10 años (C)	Relación A/C	Suma 10 años (S)	Factor (S/4)	Suma 1 año (F)	Factor 1 año (F/4)
Administrador	2	2	2	2	4	4	1	4
voluntarios	10	12	20	2	2	0,5	3	0,75
guardaparques	4	4	8	2	2	0,5	4	1
guias	3	4	10	1	1	0,25	3	0,75
mantenimiento	0	0	3	0	0	0	0	0
PROMEDIO						0,45		0,7

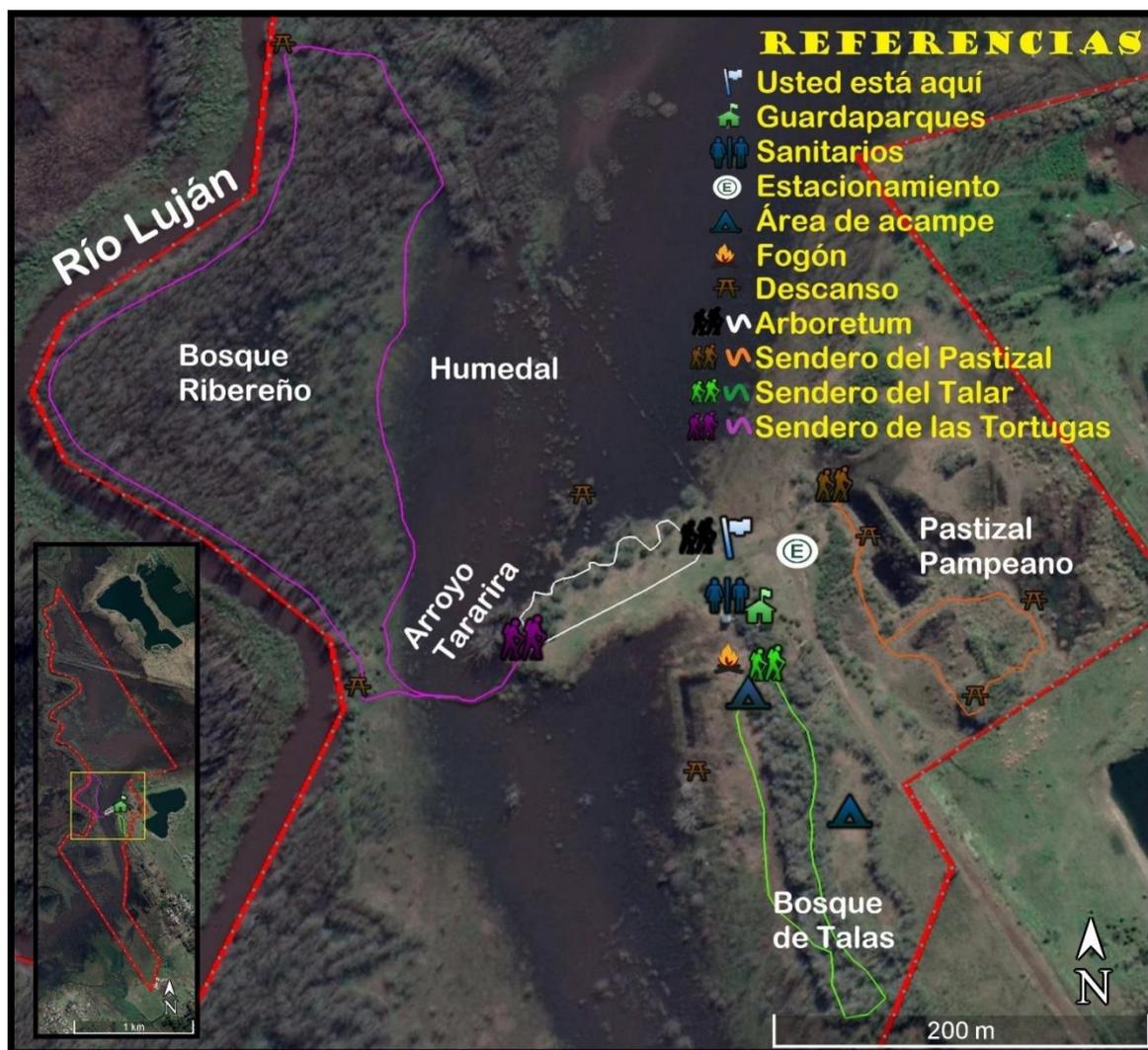
Anexo III

Visitación Mensual Ene. 2016 –oct. 2018

Mes	2016	2017	2018
Enero	535	337	855
Febrero	294	362	783
Marzo	344	513	969
Abril	86	262	697
Mayo	554	157	670
Junio	425	540	563
Julio	265	536	1058
Agosto	581	559	1194
Septiembre	831	875	1312
Octubre	472	804	???
Noviembre	341	1341	???
Diciembre	253	534	???
Total Anual	4981	6820	8788

Anexo IV
Zona de Uso Público

ZONA DE USO PÚBLICO





Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 10

Estudio de la contaminación del suelo de la reserva

ESTUDIO DE SUELOS

2017- 2018

Tec. Costa Mariel

Contenido

CARACTERISTICAS DE SUELO	3
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 DESARROLLO DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS.....	3
1.2 PRINCIPALES PROCESOS FÍSICO-QUÍMICOS EN EL SUELO	4
1.3 CONTAMINACIÓN DE SUELOS	5
1.4 PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL SUELO	7
PROYECTO PARA LA REMEDIACION DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELO EN LA RESERVA NATURAL DE PILAR	9
1. RESUMEN	9
2. INTRODUCCIÓN	9
2.1. LA RESERVA Y SUS PROBLEMAS EN EL SUELO	10
2.2. REGULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA (OBJETIVOS).....	11
3. CONOCIMIENTO DE LOS CONTAMINANTES DEL SUELO EN LA RESERVA	12
3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA ANILINA	12
3.1.1 Toxicidad de la anilina.....	12
3.1.2. Primeros auxilios de la anilina	13
3.1.3. Valores límites de anilina según su cas.....	13
3.2 CARACTERIZACIÓN DEL PLOMO.....	13
3.2.1. Toxicidad del plomo y primeros auxilios	14
3.3. CARACTERIZACION DEL CADMIO	14
3.3.1. Toxicidad del cadmio y primeros auxilios	14
3.4. CARACTERISTICAS DEL ARSENICO.....	14
3.4.1 Toxicidad del arsénico y primeros auxilios	15
3.5 VALORES LÍMITES DE PLOMO CADMIO Y ARSÉNICO	15
3.6. PROTECCION PERSONAL AL MANIPULAR LOS CONTAMINANTES	15
4. TOMA DE MUESTRAS	16
4.1 MATERIALES Y MÉTODOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS	16
4.1.1 Materiales	16
4.1.2 Métodos	17
5. ANALISIS DE MUESTRAS	17
5.1 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE SUELO.....	17
5.1.1. Separación de granos	17
5.1.2 Color del suelo	18
5.1.3 Humedad en la muestra	21
5.1.4 Determinación de la textura al tacto	22
5.1.5 Estimación de densidad aparente, capacidad de campo y porosidad.....	23
5.1.6 Determinación del PH del suelo en agua.	24
6. DIAGRAMA DE GRANTT PARA LAS TOMAS DE MUESTRAS Y ANALISIS	26
7. RESULTADOS	27

8. TRATAMIENTO DE SUELOS	27
8.1 TIPOS DE TRATAMIENTO DE SUELO	28
9. DIAGRAMA DE GRANTT PARA TRATAMIENTOS	33
10. COSTOS	34
11. FUTURAS INVESTIGACIONES	36
12. CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	39
Anexo I	40

CARACTERÍSTICAS DE SUELO

1. INTRODUCCIÓN

Los suelos son una parte fundamental de nuestro planeta, poseen diversidad de minerales y en él se asienta la biota. Con la llegada de la revolución industrial los suelos se ven amenazados no solo por las industrias sino también por el uso agrícola en donde se utilizan pesticidas y fertilizantes los cuales contaminan los suelos y también los cuerpos de agua a partir de la escorrentía subterránea.

En esta primera sección del trabajo abordaremos la composición del suelo, sus principales procesos físico-químicos, como también la contaminación de suelos, sus causas, efectos y principales contaminantes.

1.1 DESARROLLO DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS

composición y estructura del suelo

La formación del suelo es el resultado de una serie de procesos físicos, químicos y biológicos sobre un medio rocoso original. En la formación del suelo influyen los siguientes factores: Tiempo, Precipitación (determinan el grado de lixiviación), Temperatura (influye en la velocidad de las reacciones químicas y en la actividad microbiológica), topografía del terreno (desniveles o pendientes que afecten al drenaje o retención de agua superficial), vegetación (retiene humedad), microorganismos (permiten el desarrollo de numerosos procesos bioquímicos asociados a la fase acuosa del suelo), material original (roca originaria que determina la composición del suelo).

La composición media del suelo es la siguiente:

1.- Aire edáfico 20-30%.

2.- Materia sólida en un 50%

Está constituida en un 45% por una fracción inorgánica, en la cual se encuentran partículas minerales de diferentes tamaños y se denomina, de mayor a menor, gravas, arenas, limos y arcillas. El tamaño de la partícula que forma un suelo determina la textura y aporta información sobre su porosidad o espacios huecos por los que puede circular el aire y el medio acuoso edáfico. También es importante el tamaño de los poros porque determina la permeabilidad de un suelo. Todos estos elementos definen la capacidad de un suelo para retener el agua, airearse y para ser cultivado.

La fracción inorgánica está compuesta por minerales primarios que se han formado a elevadas temperaturas de rocas ígneas y metamórficas como el cuarzo, el feldespato, micas, etc. y de minerales secundarios por reacciones a bajas temperaturas procedentes de rocas sedimentarias o por meteorización de minerales primarios, como carbonatos, óxidos y compuestos de azufre.

Aunque la composición química de la fracción inorgánica es variable, mayoritariamente se encuentran en todas ellas silicatos minerales. La unidad estructural de estos compuestos es SiO_4 , una disposición tetraédrica en la que el átomo de silicio está en el centro y los cuatro átomos de oxígeno en los vértices.

El 5% de la materia sólida está constituida por la fracción orgánica compuesta en menor proporción por los organismos vivos y mayoritariamente por residuos vegetales cuya composición habitual es la siguiente: celulosa (50%), hemicelulosa (20%), lignina (18%), proteínas (6%), aminoácidos y azúcares (5%) y otros componentes minoritarios como pectina, pigmentos, etc. Estos compuestos pueden ser degradados por microorganismos presentes en el suelo. La velocidad de descomposición dependerá de la estructura química del compuesto, la temperatura, el pH, el contenido de agua y la aireación. También existe materia orgánica difícil de degradar denominada fracción húmica constituida por ácidos

húmicos y fúlvicos que son macromoléculas con pesos moleculares altos, un elevado grado de aromaticidad y con distinta reactividad.

3.- Dilución acuosa 20-30%

Tiene una gran importancia para el equilibrio químico y biológico debido a que contiene solutos. Las principales causas por las que en la disolución acuosa se encuentran iones son: La lluvia, la descomposición de materia orgánica, la meteorización mineral y los procesos de intercambio iónico. Los iones más frecuentes son Cl^- , SO_4^{2-} y Ca^{2+} , Mg^{2+} , H_3SiO_4^- , K^+ , Na^+ , y Mn^{2+} y en menor cantidad pueden estar el Al^{3+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , H_2PO_4^- .

1.2 PRINCIPALES PROCESOS FÍSICO-QUÍMICOS EN EL SUELO

Procesos de adsorción

En estos procesos participan las partículas de tamaño coloidal (arcillas y sustancias húmicas) que debido a sus pequeñas dimensiones presentan una superficie específica. El sistema coloidal está compuesto por un medio dispersante líquido (disolución del suelo) y una fase dispersa sólida (partículas edáficas de tamaño coloidal de origen orgánico e inorgánico). Las partículas coloidales adsorben iones del mismo signo y como consecuencia ejercen repulsiones electrostáticas entre ellas, para neutralizar las cargas en disolución se establece una distribución de cargas del signo opuesto en zonas próximas a las mismas. Entonces, la suspensión coloidal sufre una coagulación formándose partículas que sedimentan. Otra forma de sedimentación de un sistema coloidal es a través de una interacción con macromoléculas orgánicas que contengan varios grupos funcionales (poli electrolitos) a esto se denomina floculación.

Procesos de intercambio catiónico

La carga negativa de las partículas coloidales del suelo retiene cationes de la disolución acuosa que está sobre la superficie del coloide. Esta retención reduce la pérdida de algunos iones por lixiviación. Los iones que suelen ser adsorbidos son Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ y Na^+ . Los cationes adsorbidos por las partículas coloidales pueden intercambiarse por otros iones presentes en la disolución del suelo, el proceso en el que un catión es sustituido por otro se conoce con el nombre de intercambio catiónico (figura 1).

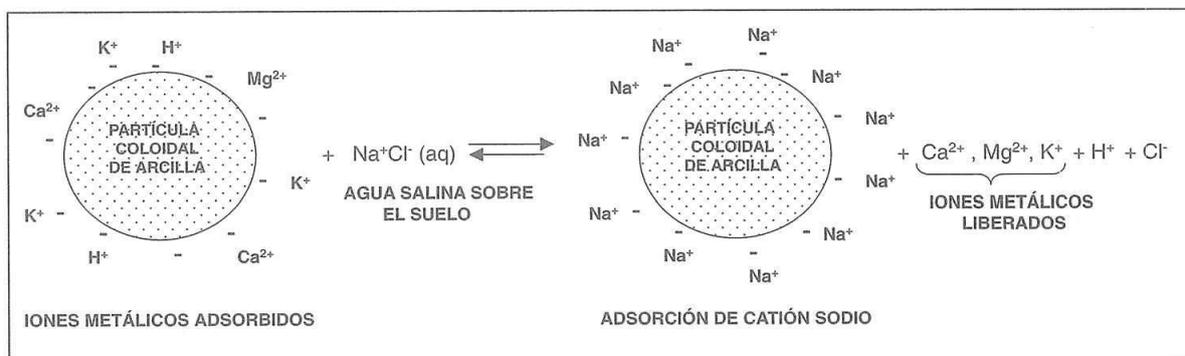


Fig1. Esquema de intercambio catiónico

Procesos de intercambio aniónico

Se producen reacciones de intercambio aniónico en suelos muy meteorizados con una alta proporción de óxidos hidratados de metales de transición (Al, Fe), en suelos de pH bajos

puede ocurrir que estos óxidos adquieran carga positiva y por lo tanto retener aniones que existen en la disolución del suelo.

Procesos ácidos-base

A medida que el suelo va transformándose mediante procesos de meteorización va sufriendo cambios en su pH, este valor depende principalmente de la presencia de determinados cationes en el suelo. El pH óptimo del suelo está comprendido entre 6 y 7,5, pero hay una serie de fenómenos que pueden producir una acidificación del suelo, como: Precipitaciones ácidas, adiciones de materia orgánica procedente de residuos vegetales que pueden liberar compuestos ácidos solubles, uso de fertilizantes amoniacales, disolución del CO₂, adsorción de cationes por las plantas durante su crecimiento que son intercambiados por H⁺ y oxidación de sulfuros de hierro en suelos pirolíticos.

Procesos de oxido-reducción

En el suelo, debido a la presencia de especiesceptoras y donadoras de electrones se producen reacciones redox. El principal aceptor de electrones es el oxígeno presente en el aire edáfico que procede de la atmósfera y el donante de electrones es la materia orgánica del suelo.

La concentración de oxígeno en suelos bien aireados tiende hacia el valor atmosférico, mientras que en suelos con alto contenido de humedad la difusión del oxígeno queda restringida. Por ello, los suelos poco porosos, que puedan estar anegados, desarrollan ambientes anoxicos siendo otras especies las aceptoras de electrones.

Los procesos de reducción cuando se agota el oxígeno son: dióxido de magnesio se reduce a Mn⁺², óxidos u hidróxidos de Fe III a iones de Fe⁺², iones de sulfato a sulfuro de hidrógeno, CO₂ a CH₄, cuando estas especies están agotadas la materia orgánica se reduce a metano, etanol u otros compuestos de reducción.

En todas las reacciones redox que se dan en los suelos, se produce una variación del pH, porque en los procesos de reducción se da el consumo de protones aumentando su basicidad, mientras que, en la oxidación de la materia orgánica, en condiciones aerobias, se produce un aumento de la acidez del suelo.

1.3 CONTAMINACIÓN DE SUELOS

Definición

La contaminación del suelo consiste en la degradación dada en la calidad de la superficie terrestre asociadas a múltiples causas, principalmente la generada por el aumento en la concentración de sustancias químicas, las cuales en su mayoría se relaciona con la existencia a partir del ser humano.

Es reconocida como contaminación del suelo cuando las sustancias engloban desechos sólidos, líquidos o gaseosos dentro de la superficie terrestre de cualquier lugar, sea cual sea el origen de la causa.

Al contaminar los suelos se ve afectada la biota edáfica, la flora, la fauna y la salud humana la cual se perjudica de acuerdo con la gravedad de la contaminación.

El suelo en forma directa se puede ver adscripto a lo perjudicial cuando se encuentra en torno a ruptura de tanques de almacenamiento subterráneo, exposición constante a pesticidas, filtraciones y pozos ciegos por la acumulación masiva de distintos productos industriales o radioactivos.

Por otra parte, suele haber contaminación del suelo dejada por aquellas sustancias químicas realmente potentes tales como son el petróleo, solventes, pesticidas y metales pesados. Todos estos productos van creando un fenómeno que se relaciona de manera

directa con la industrialización y sus efectos sobre el suelo, llegando a contaminarlo en diferentes intensidades.

La contaminación de los suelos se puede dividir en dos tipos:

1) Contaminación endógena: si se produce desequilibrios en los constituyentes del suelo, provocando variaciones de alguna especie a concentraciones nocivas para los seres vivos, por ejemplo:

- Movilización de metales a causa de procesos de acidificación.
- Disminución de Mn^{+2} por presencia de especies metálicas que estimulan su oxidación.
- Aumento del porcentaje de Na en el suelo, produciendo salinización del mismo

2) Contaminación exógena: si es provocada por distintos tipos de vertidos o productos agrícolas en exceso (metales, hidrocarburos, pesticidas, fertilizantes, etc.)

Causas de la contaminación

Las causas principales de la contaminación del suelo son:

- Almacenamiento incorrecto de productos y/o residuos en actividades industriales, como, por ejemplo: fugas de tanques de almacenamiento o vertidos accidentales en superficies sin impermeabilizar.
- Vertidos de residuos incontrolados: Los vertidos de estos residuos pueden provocar a partir de la lixiviación la contaminación del suelo. Ejemplo: aguas residuales no tratadas procedentes de industrias, municipios o instalaciones ganaderas.
- Escombros industriales: Abandono de los edificios de actividades industriales, lo que implica restos de residuos en tuberías, tanques y depósitos.
- Bidones enterados: El deterioro del material de los bidones a lo largo del tiempo puede contaminar el suelo y las aguas subterráneas.
- Accidente en el transporte de sustancias peligrosas.
- Uso incorrecto de pesticidas y/o abonos
- alcantarillado antiguo en mal estado: El deterioro del alcantarillado puede verse acelerado, por ejemplo, con el vertido continuado de sustancias corrosivas.
- Antiguos entierros de residuos.
- Deposición de contaminantes atmosféricos: Las emisiones no controladas de una industria aporta a la atmósfera determinados compuestos que posteriormente pueden quedar acumulados en el suelo debido a la deposición.

Efectos de la contaminación

Los contaminantes presentes en el suelo pueden producir los siguientes efectos:

- Contaminación de las aguas superficiales: descarga de acuíferos contaminados a aguas superficiales, agua de escorrentía de suelos contaminados.
- Contaminación de aguas subterráneas: a través de la lixiviación.
- Sedimentos en el río: precipitación de los contaminantes de las aguas hacia los sedimentos.
- Evaporación de compuestos volátiles: Inhalación de contaminantes para las personas y tener efectos de diversa toxicidad.
- Ingestión de tierra contaminada: La presencia de suelos contaminados en zonas de recreación pública o en jardines particulares puede provocar un riesgo de contacto con el suelo contaminado y la posibilidad de ingestión accidental por los niños que juegan.
- Uso recreativo en aguas superficiales contaminadas: asociado al contacto dérmico con el agua o su ingestión.
- Peligro en excavaciones: asociado a emanaciones tóxicas, inhalación de compuestos volátiles y/o explosiones de gases.

- Contaminación de hortalizas y animales de granja debido al uso de aguas contaminadas: esto produce consumo humano de productos ganaderos y hortícolas contaminados.
- Fuego y explosión.

1.4 PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL SUELO

Contaminantes metálicos

Se refiere en especial al grupo de los metales pesados que se encuentran entre 0,1 y 0,001 mg/litro en la disolución del suelo y se comportan como micro nutrientes. Las principales fuentes de estos contaminantes son: Vertidos industriales, actividades mineras, pesticidas, tráfico, etc. Los principales metales vertidos son: Mn, Zn, Cu, Cr, Pb, ni, V, Mo y en menor medida se puede destacar el Cd, Hg y Sb que son altamente tóxicos.

Las tres vías principales de retención por el suelo de estos metales son:

- Procesos de adsorción en la superficie de partículas coloidales minerales u orgánicas.
- Formación de complejos con las sustancias húmicas del suelo.
- Reacción de precipitación en forma de sales solubles.

También se puede formar en ocasiones un fenómeno denominado biometalación, al formarse un enlace entre un catión metálico (Hg, Pb, As y Cr) y el grupo metilo CH₃Hg⁺, dando lugar a compuestos liposolubles y su incorporación a la cadena trófica.

Contaminantes orgánicos

Al hablar de contaminación por este tipo de compuestos se refiere a la producida por derivados del petróleo, la movilidad de este tipo de contaminantes depende del tipo de suelo, de la composición química y propiedades de los compuestos (Solubilidad en medio acuoso, presión de vapor, etc.).

El desplazamiento de los contaminantes orgánicos se puede producir por tres mecanismos:

- Difusión (cuando los contaminantes se introducen en el medio)
- dispersión mecánica (movimiento del fluido a través de un medio poroso).
- Convección (transferencia de calor)

Otros procesos que pueden tener estos contaminantes son la degradación química y biológica, así como sus posibilidades de volatilización

Cuadro 1. Contaminantes orgánicos asociados al tipo de industria.

TIPO DE INDUSTRIA	PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL SUELO
Estaciones de servicio	Hidrocarburos y derivados del petróleo
Fábricas de gas	Alquitrán, benceno, fenoles, hidrocarburos aromáticos policíclicos, cianuros
Industria textil	Hidrocarburos y metales pesados
Industrias químicas	Gran diversidad de contaminantes
Maquinaria	Disolventes clorados
Metalurgia/Galvánica	Hidrocarburos aromáticos, metales pesados y cianuros
Petróleo y aceite	Hidrocarburos aromáticos y alifáticos
Pinturas, barnices, colas y pegamentos	Disolventes y metales pesados.

Fertilizantes

La contaminación de los fertilizantes se centra en el nitrógeno y su acumulación en forma de nitratos (NO_3), estos son poco retenidos por el suelo y lixivian hacia lugares más bajos contaminando acuíferos o por escorrentía las aguas superficiales. El exceso de nitratos puede causar en las aguas problemas de eutrofización y de toxicidad.

El fósforo que es otro elemento de los fertilizantes, suele ser retenido en el suelo en forma de compuestos insolubles de Fe^{+3} y Al^{+3} en suelos ácidos y en suelos alcalinos en forma de Ca^{+2} .

Pesticidas

Los plaguicidas orgánicos sintéticos son peligrosos para el suelo debido a su persistencia y toxicidad como su posible bioacumulación, son compuestos que pueden sufrir transformaciones químicas, degradaciones, retención en partículas edáficas o lixiviación a acuíferos.

Los procesos de adsorción o de intercambio iónico se producen esencialmente sobre la materia orgánica del suelo.

Acidificación

Esta puede ser causada por vertidos industriales, acumulación de residuos vegetales, lluvia ácida o fertilizantes amoniacales. Los problemas de la acidificación a tener en cuenta son la disolución de los materiales insolubles del suelo y la liberación de metales tóxicos por intercambio iónico.

Salinización

La salinización consiste en la acumulación de sales solubles o fáciles de solubilizar en el suelo. Algunas de las sales son NaCl , Na_2SO_4 , CaCO_3 y MgCO_3 .

Es un fenómeno que se da en regiones áridas. Se produce cuando el nivel freático es alto y se genera un movimiento de aguas salinas, que al llegar a la superficie se evapora dejando las sales en los horizontes superficiales del suelo.

Otras causas que producen salinización en el suelo son:

- Meteorización química
- Existencia de sales fósiles
- Presencia de aguas superficiales en un terreno mal drenado
- Actividad antropogénica como por ejemplo vertidos de residuos industriales, uso de fertilizantes, agua de riego con alto contenido de sales, etc.
- Precipitación atmosférica.

La salinización produce diversos problemas, tales como:

- Químicos: la reducción en la disponibilidad de hierro, fósforo y potasio.
- Físicos: Costras que bloquean los poros del suelo y por lo tanto disminuye la permeabilidad del suelo.
- La absorción del agua del suelo para las plantas.

PROYECTO PARA LA REMEDIACION DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELO EN LA RESERVA NATURAL DE PILAR

1. RESUMEN

La ciudad de Pilar ubicada al Norte de la Provincia de Buenos Aires, posee ambientes propios de la Región Pampeana y cuenta con un área protegida (AP) que preserva los parches de pastizal pampeano y parches del bosque de tala. Dicha AP contiene un suelo del orden Molisol, de escurrimiento lento con permeabilidad moderadamente lenta y un drenaje moderadamente bien drenado. Sin embargo, si un suelo posee contaminantes puede traer grandes consecuencias en el ecosistema afectando tanto la flora y la fauna nativa como así también a los seres humanos. Es por esta cuestión que en las siguientes líneas se desarrollará una investigación de los suelos de la Reserva Natural de Pilar (RNP) En el presente trabajo se detallará cómo se deberán tomar muestras de suelo en la (RNP) para observar la concentración de Anilina, plomo, cadmio y Arsénico de las mismas y así poder comparar los valores de éstas con los niveles guías encontrados en la ley de la Provincia de Buenos Aires. Asimismo, si los valores de las muestras se encuentran por encima de los niveles guías, se detallará los pasos a seguir para declarar al sitio como Pasivo Ambiental (PA).

Abstract

The city of Pilar is located in the north of the Province of Buenos Aires, has own environments of the Pampean Region and has a protected area (PA) that preserves patches of pampa pasture and patches of the forest of felling. Said AP contains a soil of the order Molisol, of slow runoff with moderately slow permeability and moderately well drained drainage. However, in the same sense, one can not take into account the consequences in the ecosystem affecting both the flora and the native fauna as well as human beings. It is for this matter that in the following lines an investigation will be developed of the soils of the Natural Reserve of Pilar (RNP).

In this paper we will detail how you can see the soil samples in the (RNP) to observe the concentration of Aniline, lead, cadmium and arsenic of them and thus be able to compare the values of the same with the appropriate levels in the law from the province of Buenos Aires. Also, the values of the samples are in the part of the levels, the steps to be followed for the site as Environmental Passive (PA) are detailed.

Palabras claves: Cadmio, Plomo, Arsénico, muestras, Reserva Natural De Pilar (RNP)

Keywords: Cadmium, Lead, Arsenic, samples, Pilar Natural Reserve (RNP)

2. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, en Argentina surgió un interés por investigar los diferentes suelos de nuestras provincias ya que estos son de gran importancia para la agricultura y ganadería de nuestro país. Investigaciones resaltan que el agua que se haya en los suelos pueden poseer una gran escorrentía dejando que los contaminantes presentes en el suelo se depositen en el cuerpo de agua más cercano y, trayendo como consecuencia que, no solo se contaminen los suelos, sino también los cuerpos de agua. Es por lo mencionado anteriormente que en los últimos años se ha investigado los contaminantes presentes en los suelos de nuestro país. Sin embargo, poco se sabe de los suelos en la ciudad de Pilar.

La fábrica Militar ubicada en el partido de Pilar, provincia de Buenos Aires, Argentina, se creó en 1945 con el objetivo de producir varios elementos de uso civil y militar. Entre su producción se encontraban las granadas de mano, bombas de luces y de estruendo, cartuchos de señales y los calentadores para ración que contenían alcohol etílico gelificado como combustible. Dicha fábrica militar fue un lugar emblemático en donde trabajaban una gran cantidad de vecinos y otros de ellos hacían el servicio militar. Sin embargo, a principios de la década de 1950 una explosión proveniente de los materiales pirotécnicos destruyó gran parte de la edificación trayendo como consecuencia que la misma dejará de funcionar. Tiempo después, en 1994 cuando el gobierno de Carlos Menem privatizó las fábricas militares, esta industria fue vendida al grupo IAMP. A partir de este momento se comenzó a especular diversas posibilidades para el predio: Desde un centro cívico hasta un country con laguna incluida (en esos momentos se utilizaba como una tosquera) sin embargo, hasta el día de hoy, esa fábrica sigue abandonada. Es importante destacar aquí que los principales compuestos químicos de esta industria son el plomo, nitrógeno, amoniaco, cadmio, mercurio, entre otros.

Ahora bien, dicha edificación se encontraba al lado de la fábrica de anilina llamada "colibrí" en donde esta última se mantuvo en funcionamiento desde 1960 a 1986, es importante destacar aquí que, esta última industria era una de la gran cantidad de fábricas "anilinas colibrí" que funcionan hasta la actualidad alrededor de todo el país. Dicha empresa tiene como objetivo la creación de diferentes pinturas con base de anilina que teñirán diferentes productos como algodón, lana, calzados, entre otros. Además, se pueden utilizar como blanqueadores de ropa, ceras para pisos y decoloración de tejidos. Para crear las pinturas, esta fábrica utiliza varios metales, pero más abundantemente la anilina.

2.1. LA RESERVA Y SUS PROBLEMAS EN EL SUELO

La Reserva Natural de Pilar (RNP) situada en la Provincia de Buenos Aires, Argentina y a orillas de la planicie de inundación del río Luján se encuentra a tan solo unos pocos metros de las fábricas mencionadas anteriormente, se creó en 1991 y fue nombrada como Reserva Natural Municipal en 2003 con 297 hectáreas en donde se preservan los bosques de tala, parches de pastizal pampeano, una gran cantidad de aves, y lobos de río, entre otros. En esta área protegida pueden apreciarse suelos del orden Molisol con una pendiente baja, un escurrimiento lento, moderadamente bien drenado. Sin embargo, estos suelos tienen una característica distinguible, son suelos de colores llamativos contaminados por la ex fábrica de anilina y, a la vez, contaminados por los calentadores para ración y otros elementos que se encuentran en la reserva desde que la fábrica militar cerró.

Es importante destacar aquí que en los suelos de la RNP se encuentra metales pesados como cadmio, arsénico, plomo, y anilina entre otros. Dichos contaminantes están presentes en esta área protegida como consecuencia del funcionamiento de las dos fábricas ya resaltadas. En la figura 1 se muestra la localidad de Pilar como así también la Reserva Natural de dicho partido.



Figura 1. Localidad de Pilar y Reserva Natural de Pilar

2.2. REGULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA (OBJETIVOS)

Debido a lo anteriormente mencionado, en este trabajo se caracterizarán los contaminantes como el plomo, cadmio, arsénico y anilina. A su vez, se expondrá como realizar las tomas de muestras en la Reserva Natural de Pilar en conjunto con la Secretaría de Salud Ambiental Local y como analizar las mismas. Asimismo, se exhibirán los valores límites que se encuentran en la Provincia de Buenos Aires, Argentina de los contaminantes mencionados anteriormente para comparar dichos valores con los resultados de los análisis de muestra. Por otra parte, se relatará los pasos a seguir para poder declarar el sitio como un Pasivo Ambiental (PA) en caso de que los valores de las muestras tomadas se encuentren por encima de los valores guías expuestos.

Es importante mencionar que, al ser una Reserva Natural dicha contaminación del suelo podría afectar a las especies de flora que se desarrollan en la misma como así también al río Luján a través de la escorrentía y permeabilidad de dichos suelos. Además, en la RNP todos los días llegan muchos visitantes que no están familiarizados con estos colores en los suelos por lo que podría resultarles atractivo al tacto, y mayormente habrá que tener cuidado con los niños, ya que podrían ser los más vulnerables. En la figura 2 se muestra la Reserva Natural de Pilar.



Figura 2. Reserva Natural de Pilar

3. CONOCIMIENTO DE LOS CONTAMINANTES DEL SUELO EN LA RESERVA

Ahora bien, a partir de la descripción de la situación de la Reserva Natural y considerando nuestros objetivos, resulta imprescindible conocer los contaminantes que se encuentran en esta área protegida para realizar las manipulaciones adecuadas al enfrentarnos a ellos, por lo que a continuación se realizará una caracterización de cada contaminante mencionado anteriormente y a su vez, se expondrá la protección personal a tener en cuenta a la hora de manejarlos como así también los primeros auxilios a considerar en caso de necesitarlos.

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA ANILINA

Es un compuesto orgánico, líquido y de color amarillo cuya fórmula química es $C_6H_5NH_2$, además es levemente soluble en agua. Su número de identificación única (CAS) es 62-53-3. Dicho compuesto se produce en dos pasos a partir del benceno, en un primer paso se produce la nitrificación usando una mezcla de ácido nítrico y ácido sulfúrico concentrados a una temperatura de $50^{\circ}C$ a $60^{\circ}C$ generando nitrobenceno, luego este último es hidrogenado a $200^{\circ}C$ – $300^{\circ}C$ en presencia de varios catalizadores metálicos. Alternativamente, la anilina puede prepararse a partir de fenol y amoníaco. Este compuesto tiene una masa molar de $93,13 \text{ g/mol}$. En el suelo, una mínima parte de la anilina se evapora, pero generalmente tiende a filtrarse a las aguas subterráneas donde es igualmente tratada por microorganismos.

3.1.1 Toxicidad de la anilina



Figura 3. Pictograma anilina.

La anilina es tóxica en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación. Además, puede causar una reacción alérgica en la piel, provoca lesiones oculares graves y se sospecha que provoca defectos genéticos y cáncer. Asimismo, provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas. La anilina se considera una sustancia muy tóxica para los organismos acuáticos (Figura 4) ya que no se absorbe apreciablemente en el suelo y es fácilmente mezclable en agua. Nótese que la última figura del pictograma (figura 3) hace referencia a árboles y peces, para los cuales la anilina es extremadamente tóxica.

Toxicidad

Muy tóxico para los organismos acuáticos. Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Toxicidad acuática (aguda)

Muy tóxico para los organismos acuáticos.

Parámetro	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
LC50	28,3 mg/l	pez	ECHA	48 h
LC50	8,2 mg/l	pez	ECHA	7 d

Figura 4. Concentración Letal que mata al 50 % de los peces.

3.1.2. Primeros auxilios de la anilina

En caso de contacto con la piel, lavar con agua y jabón abundante. En caso de inhalación se debe transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que facilite la respiración. Si tiene contacto a través de los ojos se debe lavar con agua cuidadosamente durante varios minutos (10 a 15 minutos), si se ingiere habrá que lavar la boca inmediatamente y beber abundante agua. Por último, si una persona se encuentra expuesta en un largo plazo a esta sustancia, siempre se debe consultar a un médico.

3.1.3. Valores límites de anilina según su cas

- 0,0012 mg/l en agua dulce y 0,00012 mg/l en marina
- 0,153 mg/kg en sedimentos de agua dulce
- 0,153 mg/kg en sedimentos marinos
- 0,033 mg/kg en suelo

3.2 CARACTERIZACIÓN DEL PLOMO

El plomo es un metal pesado sólido de color azulado o gris que se inclina hacia un color marrón en contacto con el aire. Su número de identificación numérica única (CAS) es 7439-92-1. Dicho elemento químico es flexible, inelástico y se funde con facilidad. Además, su punto de ebullición se encuentra en 1740 °C y su punto de fusión a 327,5 °C, la densidad de este compuesto es de 11,34 g/cm³ y no es soluble en agua. Es importante destacar aquí que las partículas más grandes de sales de plomo derivadas de los transportes que utilizan derivados del petróleo como combustible quedarán retenidas en el suelo y en las aguas superficiales. Es decir, lo mencionado anteriormente puede contribuir a la contaminación del suelo por plomo generada por las ex fábricas de la RNP.

3.2.1. Toxicidad del plomo y primeros auxilios

Este compuesto puede absorberse por inhalación, por contacto con la piel y ojos e ingestión. En caso de inhalación proporcionar aire fresco, en caso de contacto con piel, ducharse y en caso de contacto con los ojos, mojarlos cuidadosamente con agua durante varios minutos. Por último, si se genera una ingestión no provocar vómitos y acudir inmediatamente a un médico. Por otro lado, el plomo puede perjudicar la fertilidad dañando al feto y a los niños alimentados con leche materna. A su vez, provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas. Es importante mencionar aquí que, como la anilina, el plomo es muy tóxico para organismos acuáticos (Figura 5).

Toxicidad

Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Toxicidad acuática (aguda)

Muy tóxico para los organismos acuáticos.

Parámetro	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
LC50	1.170 µg/l	pez	ECHA	96 h

Figura 5. Concentración letal que mata al 50% de los peces

3.3. CARACTERIZACION DEL CADMIO

El cadmio es un compuesto de grumos blandos que contiene color azul o blanco, si se presenta en forma de polvo el color se vuelve gris. Dicho compuesto a una exposición de 80°C se vuelve quebradizo y pierde el brillo al encontrarse en ambientes húmedos. Su punto de ebullición es de 765°C y el punto de fusión es a 321°C, a su vez, su densidad es de 8,6 g/cm³ y su temperatura de autoignición es de 250°C si se presenta en polvo de cadmio metálico. No presenta solubilidad en agua, pero reacciona violentamente con la misma. Su número de CAS es 7440-43-9.

3.3.1. Toxicidad del cadmio y primeros auxilios

Dicho compuesto puede provocar cáncer, defectos genéticos y perjudicar la fertilidad. Si este elemento químico se absorbe por inhalación produciendo tos y dolor de cabeza se debe proporcionar aire limpio y reposo. Si el contacto fue a través de la piel se deben quitar las ropas contaminadas y lavar la piel con agua y jabón, en caso de los ojos dicho contacto puede generar enrojecimiento y dolor, aquí se debe enjuagar con agua abundante durante varios minutos y proporcionar asistencia médica, si en este caso la persona tiene lentes de contacto, quitarlos inmediatamente. Por último, en caso de ingestión puede presentarse dolor abdominal, diarrea, dolor de cabeza, náuseas, etc., aquí debe realizarse reposo y acudir inmediatamente a un médico. Este compuesto, como el plomo y la anilina, es muy tóxico para organismos acuáticos.

3.4. CARACTERISTICAS DEL ARSENICO

Este compuesto presenta un aspecto de cristales quebradizos de color gris metálico y pierde su lustre metálico cuando se expone al aire. Su número de CAS es 7440-38-2 y su punto de sublimación es de 613°C. Presenta una densidad de 5,7 g/cm³ y no es soluble en

agua. A su vez, la temperatura de autoignición es de 180°C. En el suelo, el arsénico es encontrado en pequeñas proporciones, difícilmente volátil, es un compuesto muy móvil. Las plantas absorben el arsénico fácilmente y consecuentemente gran parte del arsénico que se encuentra en el suelo llega a nuestras comidas.

3.4.1 Toxicidad del arsénico y primeros auxilios

Si el compuesto se inhala puede provocar dolor abdominal, diarrea, náuseas, vómitos y pérdida del conocimiento, en dicho caso proporcionar aire limpio, reposo y asistencia médica. Si se realiza contacto con la piel quitar las ropas contaminadas y lavar la piel con agua y jabón, si se genera contacto con los ojos enjuagar con abundante agua durante varios minutos y quitar lentes de contacto si la persona los contiene. Por último, en caso de ingestión enjuagar la boca y asistir inmediatamente a un médico. Este compuesto, como los anteriores, es muy tóxico para organismos acuáticos.

3.5 VALORES LÍMITES DE PLOMO CADMIO Y ARSÉNICO

- Según el decreto 831/93 Anexo II de la ley 24.051 en Buenos Aires, Argentina los niveles guías de calidad de suelo para estos compuestos son los siguientes (tabla 1) y se expresan en ug /g peso seco:

Tabla 1. Valores guía para plomo, cadmio y Arsénico en suelo.

Constituyente Peligroso	C A S	Uso Agrícola	Uso Residencial	Uso Industrial
ARSENICO (TOTAL)	7440-38-2	20	30	50
CADMIO (TOTAL)	7440-43-9	3	5	20
PLOMO (TOTAL)	7439-92-1	375	500	1000

- Considerando el escurrimiento del suelo hacia las aguas superficiales y como consecuencia el efecto sobre organismos acuáticos, a continuación, expondremos los niveles guías de calidad de agua para la protección de vida acuática y agua dulce superficial (tabla 2) expresada en ug/l según el decreto 831/93 Anexo II de la ley 24.051 en Buenos Aires, Argentina.

Tabla 2. Valores guía para plomo cadmio y Arsénico en cuerpo de agua.

Constituyente Peligroso	C A S	valores guía
ARSENICO (TOTAL)	7440-38-2	50
CADMIO (TOTAL)	7440-43-9	0.2
PLOMO (TOTAL)	7439-92-1	1

3.6. PROTECCION PERSONAL AL MANIPULAR LOS CONTAMINANTES

- **Protección en los ojos/cara:** Utilizar gafas de protección con refugio en los costados.

- **Protección de la piel (Manos):** Úsese guantes adecuados, refiriéndose a adecuado al guante con protección química probada. Revisar hermeticidad/impermeabilidad antes de su uso. Para usos especiales se recomienda verificar dichos guantes con el proveedor de los mismos.

-**Protección respiratoria:** Úsese barbijo de tipo duro debido a las formaciones de polvo.

-**Protección en el cuerpo:** De ser posible utilice pantalón y camisa de gabardina y borcegos.

4. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestra estará a cargo de dos Licenciados en Ciencias Ambientales y un Técnico en Ciencias Ambientales acompañados de un guardaparque de dicha reserva y tendrá una duración aproximada de un año. El proceso de toma de muestra será el siguiente: En primera instancia se irá al área protegida para conocer el terreno, de ser posible se dirigirá al lugar al menos dos veces por semana durante dos semanas para observar la rutina que se lleva a cabo en la Reserva Natural y para poder observar cómo actúan las diferentes condiciones climáticas en su suelo. Aquí, el dialogo con los guardaparques serán de suma importancia ya que además del conocimiento que podamos adquirir con nuestra observación del terreno, ellos podrán nutrirnos con su propia experiencia.

Una vez conocido el terreno se tomará una imagen satelital de la reserva y con el programa Qgis se dividirá la superficie en cuadrículas de igual tamaño, luego, se elijarán puntos al azar que no se intercepten con otros puntos en 20 metros a la redonda y se enumerarán. Esta actividad durará dos días y la realizarán los licenciados y técnicos a cargo del muestreo. Es importante destacar aquí que el número máximo de puntos será 10, es decir, habrá 10 muestras. Luego de esto, se pactará determinados días con los guardaparques para realizar la toma de muestras, dichas muestras serán tomadas una vez en cada estación del año para observar cómo reacciona el suelo en diferentes estaciones del año. Es decir, si comienzo a tomar las muestras en enero, la réplica 1 estará compuesta de 10 muestras correspondientes a la estación Verano, la réplica 2 estará compuesta de otras 10 muestras correspondientes a la estación Otoño y así sucesivamente. Es importante señalar que, si bien las muestras se deberán tomar en un solo día por cada estación, se dará un lapso de una semana para que los licenciados y técnicos puedan coordinar con los guardaparques y acercarse a tomar las muestras un día determinado de dicha semana. Las muestras deberán tomarse cualquiera sea la condición climática de la fecha.

Al finalizar, obtendremos 40 muestreas en total, sin embargo, cada vez que tomemos las 10 muestras de cada estación, debemos analizarlas lo antes posible, es por esta cuestión que se llevarán a un laboratorio inmediatamente después del muestreo. En el Anexo I se expone un modelo de formulario a completar para la recepción de muestras para análisis en el laboratorio.

4.1 MATERIALES Y MÉTODOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS

4.1.1 Materiales

Es importante mencionar aquí que las tomas de muestras se deben realizar de la misma manera y con las mismas herramientas en cada posición. Por esta cuestión es imprescindible destacar que para la toma de muestras se utilizará las siguientes herramientas:

- Pala común para remover el suelo.
- Bolsas de papel especiales para suelo en donde se pondrán las muestras.
- Cinta y papel para la rotulación de las muestras.

- Una aplicación en el celular para observar las coordenadas.
- Cuaderno para anotar las coordenadas y color de las muestras.

4.1.2 Métodos

El mecanismo será el siguiente: se empezará con los puntos según orden de numeración tomando las coordenadas geográficas de cada posición para luego marcarlos en una imagen satelital, luego de haber tomado la muestra del primer punto, se proseguirá con el segundo y así sucesivamente.

En cada punto de muestreo se deberá hacer agujero en la tierra de al rededor 20 cm de profundidad, los primeros 5 cm de tierra se desechan y los otros 15 cm serán nuestra muestra, de cada punto de muestreo deberemos sacar 100 gr. de tierra. Es importante destacar aquí que no se podrá muestrear en:

- Zanjas abiertas.
- Zonas cercanas a drenajes, y movimientos de tierra.

Luego de realizar el muestreo se debe dejar secar la muestra en caso de que esté húmeda.

5. ANALISIS DE MUESTRAS

Si bien lo mejor es analizar las muestras en un laboratorio, en la actualidad hay una serie de inconvenientes genera que esto sea no viable. A continuación, se enumerarán algunas dificultades:

- Costo elevado del transporte de las muestras.
- Mucho retraso en conocer los resultados
- En muchas ocasiones no se expresa el método para conseguir las determinaciones.
- Costo elevado de análisis de las muestras.

Es por esta cuestión que, si bien en las siguientes líneas se expondrán los análisis que les realizarán a las muestras en un laboratorio, en algunos casos, dichos métodos de análisis se podrán generar en el campo simplemente teniendo las herramientas que se describen.

Es importante mencionar que estos métodos no nos darán a conocer las concentraciones de los contaminantes en el suelo (el proceso de saber las concentraciones de los contaminantes es muy difícil y se debe generar si o si en un laboratorio), pero podremos obtener el color del suelo, la humedad, la textura, y el tamaño de las partículas del suelo, entre otras.

5.1 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE SUELO.

Una vez llenado el formulario para la recepción de muestras para análisis en el laboratorio expuesto en el anexo I, se comienza con los análisis de los cuales algunos métodos se exponen a continuación.

5.1.1. Separación de granos

Luego de tomar las muestras y enviarlas al laboratorio, este último deberá realizar una separación de los fragmentos gruesos y las partículas finas (< 2mm) de cada una. Para esto se utilizarán los siguientes materiales:

- Bandejas.
- Tamiz de 2 mm.
- Martillo de goma o madera.
- Balanza con una precisión de aproximadamente 1 g.

El procedimiento será el siguiente:

1. Se coloca la muestra en una bandeja en capa con poco espesor y se esparce con la mano.
2. Si la muestra está húmeda dejar que se seque. Para saber si la muestra esta seca se debe observar si se genera desprendimiento de polvo en los agregados más gruesos.
3. Tamizar la muestra
4. La fracción que ha pasado por el tamizador será la fracción fina. Pesarse en la balanza.
5. La fracción retenida en el tamizador es la fracción gruesa. Pesarse en la Balanza.

Si se desea obtener el porcentaje de las fracciones se realizará la siguiente ecuación:

$$\%FG = \frac{PFG}{PFG + PTF} \times 100$$
$$\%TF = \frac{PTF}{PFG + PTF} \times 100$$

En donde PFG= Peso en gramos de la fracción gruesa.

PTF= Peso en gramos de la fracción fina.

Si los resultados muestran mayor porcentaje de granos gruesos se deberá tener cuidado ya que en los días lluviosos, los contaminantes podrían viajar pendiente abajo hasta llegar al río Luján.

5.1.2 Color del suelo

El color del suelo influye en su temperatura, por ejemplo, el color negro atrae más el calor que los suelos de colores claros. Además, el color de cualquier suelo es equivalente a la longitud de onda de la luz reflejada (figura 6). En el espectro visible se observarán las siguientes longitudes de onda:

Longitud de onda (λ)	Color
menor de 380 nm	ultravioleta, rayos X
380 a 490 nm	violeta
450 a 490 nm	azul
490 a 520 nm	verde
520 a 660 nm	amarillo
600 a 620 nm	anaranjado
620 a 750 nm	rojo
más de 750 nm	infrarrojos, ondas de radio

Figura 6. Longitud de onda con respectivos colores.

En este trabajo se utilizará la tabla de Munsell para identificar los colores de los suelos. En dicha tabla encontraremos tres variables: Hue, Value, Chroma (matiz, brillo y saturación respectivamente), la matiz en la tabla de Munsell es el color dominante del espectro y está relacionada con la longitud de onda dominante de la luz, dicha matiz es procedida de una escala de color de 0 a 10 en donde 0 es más rojo y 10 es más amarillo, entonces, un rango intermedio tendrá un matiz de 5YR. La notación del brillo es de 0 (más negro) hasta 10 (más claro) y, por último, la saturación se comienza en 0 para los grises neutros y aumenta a intervalos regulares hasta alrededor de 20. El color de cada variable se escribe correctamente comenzando con el símbolo del matiz, luego el brillo y por último la saturación separada por una barra, siguiendo el ejemplo anterior, sería: 5YR 5/6. Es muy importante que se determine el color en seco y húmedo. En la figura 7 se observará un ejemplo de la tabla de Munsell, se puede apreciar que en la parte superior derecha de la ilustración el número es 7,5 YR, si observamos el value en la parte izquierda de los colores podemos observar que el color seleccionado corresponde al número 5/ y en la parte inferior derecha observamos que el chroma es /8. Por lo tanto, nuestro color será 7,5YR 5/8. Con los números del value y el chroma podemos desplazarnos a la página de la izquierda y al buscar 5/8 en dicha página notaremos que nos brinda el nombre del color, en este caso marrón fuerte.

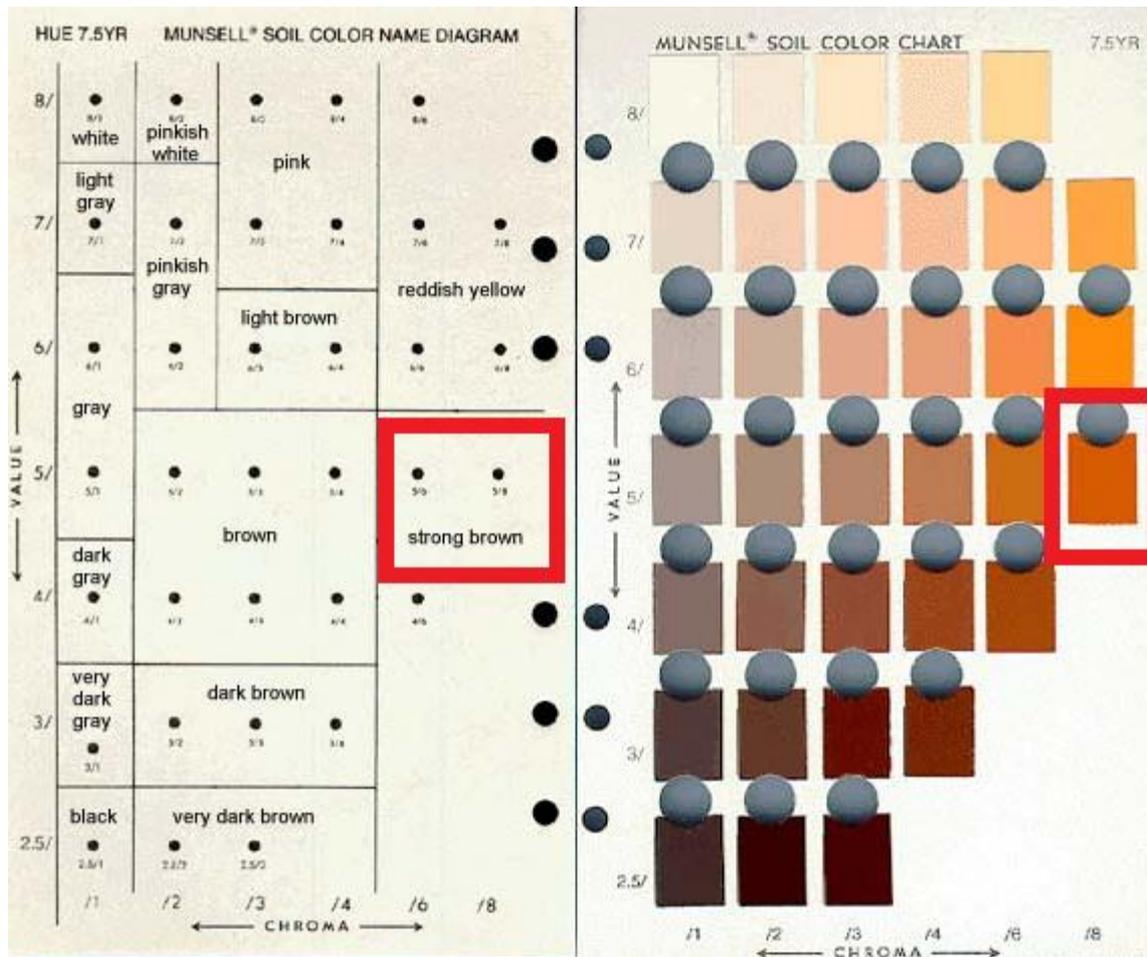


Figura 7. Tabla de Munsell

Los materiales para realizar la determinación de los colores son:

- Munsell Soil Color Charts.
- Espátula.
- Vidrio de reloj.
- Agua destilada.
- Cuenta gotas.

El procedimiento es el siguiente:

1. Colocar una porción de muestra en la placa de porcelana
2. A una porción agregarle agua destilada con el cuenta gotas y compararla con la tabla de Munsell.
3. Relacionar las 3 características e identificar el nombre asignado en la pagina adyacente.

Es importante destacar aquí que si bien se estará muestreando suelos contaminados que contienen colores artificiales, posiblemente al tomar muestras al azar debemos muestrear suelos poco contaminados que contendrán un color natural. Estos últimos nos dejarán usar la técnica anteriormente expresada para determinar su color.

Es por esta cuestión que a continuación se expone los diferentes colores de suelo y sus características:

- Negros o con tonos oscuros (Materia Orgánica): Calidad y riqueza del suelo, presencia de manganeso: condiciones reductoras.
- Rojo: predominancia del óxido de hierro hematite, lo que implica: Buena aireación, vejez o antigüedad del suelo, buen drenaje, temperaturas mas altas.
- Amarillo: dominancia de la goethita como óxidos de hierro, lo que implica: suelos mas finos, regular drenaje o paso de agua, ciertas condiciones de acidez.
- Blanco, puede deberse a: exceso de arena, salinidad, suelos pobres o con problemas, presencia de caliza.
- Grises, azulados y verdosos implican encharcamiento estacional y estado de anaerobiosis.

5.1.3 Humedad en la muestra

En este apartado se compara el peso de la muestra húmeda con el peso de la muestra seca. Aquí, para secar la muestra se utiliza una estufa especial.

Los materiales para realizar lo dicho anteriormente son:

- Muestra en suelo tamizada (ver punto 4.2.1.1).
- Capsula de aluminio para pesar sustancias.
- Balanza analítica con precisión +/- 0,01 g.
- Estufa de aire forzado o de convección a 105°C.
- Desecador.

El procedimiento es el siguiente:

1. Pesar la capsula de aluminio en la balanza. Luego, pesar 10 g de una muestra en la capsula de aluminio. Este ultimo valor incluirá el peso de la capsula de aluminio.
2. Colocar la capsula con la réplica en la estufa y dejarla reposar de 24 a 48 hs hasta observar un peso constante y dejar enfriar en un desecador para evitar que vuelva a humedecerse. Cuando la muestra se encuentra a igual temperatura que el laboratorio, se pesa.

Formula para observar el porcentaje de humedad de la muestra:

$$\% \text{ Humedad} = \% \omega = \left(\frac{P_2 - P_3}{P_3 - P_1} \right) \times 100$$

En donde P₁ es el peso de la capsula.

P₂ peso de la capsula más peso de la réplica húmeda.

P₃ peso de la capsula mas peso de la réplica seca.

Es importante mencionar aquí que, si medimos la humedad cuando la muestra está recién obtenida del campo, esto nos indicara la humedad que tiene dicha muestra de suelo en el campo. Ahora bien, si medimos la humedad de la muestra cuando ésta última ya se ha secado al aire y tamizado, lo que nos interesa saber es cuanta agua tienen las muestras que pesamos para poder referir los datos a suelo seco. Así, calcularemos el peso de suelo seco:

$$F_{MS} = P_N \left(\frac{100}{100 + \% H} \right)$$

Siendo PM el peso de muestra que se ha pesado en la balanza y PMs el peso de la muestra corregido para expresarlo como muestra seca.

5.1.4 Determinación de la textura al tacto

Esta determinación es fácil, rápida y se puede realizar tanto en el campo como en el laboratorio. Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Placa de vidrio deslustrado de 25 cm de lado
- Espátula metálica.

El método es el siguiente:

1. Se humedece la porción de tierra y se amasa en forma de rodamiento sobre la placa de vidrio, ahora se realizan algunas observaciones (Figura 8):
 - A. ¿Se forman filamentos de 3 mm de diámetro?
 - B. En caso de que la respuesta sea Si: ¿pueden arrollarse estos en anillos, sin resquebrajarse, cuando el filamento tiene 10 cm de longitud?
 - C. ¿Pueden formarse filamentos de un mm de diámetro?

	Arenoso	Areno-limoso Limo-arenoso	Franco	Arcilloso
Pueden formarse fácilmente filamentos de 3 mm Ø	no	si	si	si
En caso afirmativo, pueden arrollarse estos filamentos en anillos, sin resquebrajarse ni romperse cuando el filamento tiene una longitud de 10 cm	-	no	no	si
Pueden formarse filamentos de 1 mm Ø (eliminando la arena gruesa)	-	no	si	si

Figura 8. Observaciones de la réplica.

Observaciones:

Los suelos arenosos, la muestra contiene menos del 20% de limo más arcilla.
 Los suelos Areno-Limoso o Limo-Arenoso contienen del 20 al 25% de limo más arcilla.
 Los suelos limosos contienen del 20 al 35% de limo mas arcilla.
 Los suelos arcillosos contienen más del 60 % de limo más arcilla.

Además, a continuación, se listará los beneficios y contras que trae consigo cada tipo de suelo (Figura 9).

Suelo arcilloso	Suelo franco	Suelo arenoso
<ul style="list-style-type: none"> - Retienen el agua y los nutrientes con fuerza. - Suelos encharcados y mal aireados. - Difícil drenaje y labranza. - Apelmazamiento, formación de costras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuada retención de agua y nutrientes. - Buena aireación. - Buena penetración de raíces. - Se trabajan con poca resistencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Retiene poca humedad y tienden a secarse. - Poseen baja fertilidad y necesitan aportes de elementos orgánicos e inorgánicos. - Buena aireación.

Figura 9. Características de la textura del suelo.

5.1.5 Estimación de densidad aparente, capacidad de campo y porosidad

La densidad aparente del suelo es aquella densidad que incluye su parte porosa, es decir, es el volumen ocupado por las fases líquidas y gaseosas. A su vez, la capacidad de campo es el contenido de agua o humedad máxima que puede tener un suelo luego de haberse drenado, pero antes de que sufra una evapotranspiración hasta que el potencial hídrico del suelo se estabilice. Los materiales a utilizar serán los siguientes:

- Probeta (100 ml).
- Vaso de 100 ml para pesar.
- Balanza (0,1 g).
- Espátula o cuchara.

El procedimiento será el siguiente:

1. Pesar 100 g de tierra fina y anteriormente secada al aire. Luego, añadimos la muestra poco a poco en la probeta. Anotamos el volumen que ocupa la muestra en la probeta (V_1).
2. Añadimos un volumen de agua (V) que no sobrepase la capacidad de campo del suelo contenido en la probeta (generalmente será de 3 ml para suelo arenoso y 5 ml para arcillosos)
3. Cubrir con papel la probeta.
4. Luego de las 24 hs el agua ya habrá drenado, dejando en condición de capacidad de campo la parte superior de la probeta.
5. Medimos el volumen de suelo seco (V_2).

En la figura 10 se ilustrará como realizar las mediciones. La fórmula será:

$$\%H_v \text{ (a capacidad de campo)} = \% \theta_{cc} = \frac{V}{V_1 - V_2} \times 100$$

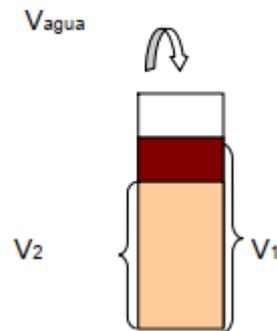


Figura 10. Mediciones y cálculos.

Es importante resaltar que las cuentas se expresaran en cm^3 y que el V_1 pesará 100 g como indica el Paso 1 por lo tanto se deberá realizar una conversión de unidades.

Calculo de la densidad aparente

Se expresa considerando el volumen ocupado por los 100 g de la tierra (V_1) y el peso de dicha muestra, en este caso 100 g.

$$d_a = \frac{\text{Peso del suelos seco} \left(\frac{\text{g de suelo}}{\text{cm}^3 \text{ de suelo}} \right)}{V_1}$$

Estimación de la humedad gravimétrica a capacidad de campo

$$\%H_g \text{ (a capacidad de campo)} = \% \omega_{cc} = \frac{V_1}{V_1 - V_2} \times V$$

Estimación de porosidad

Se puede realizar una estimación de la porosidad que podría compararse con el punto 5.1.4 donde se destaca la textura al tacto.

Para esta formula se debe tener en cuenta que la densidad real es $2,65 \text{ g/cm}^3$ (denominador) y en el numerador irá la densidad real.

$$\%P = \left(1 - \frac{d_a}{d_r} \right) \times 100$$

5.1.6 Determinación del PH del suelo en agua.

La acidez del suelo esta relacionada con los protones o hidrogeniones presentes en el mismo y se expresa en mmol de H⁺ por 100 g de suelo. El valor de PH de suelo puede variar entre 2 y 10. Entre estos dos extremos se encuentran la mayoría de los suelos siendo los valores mas comunes entre 5 y 9. Los materiales para determinar su PH son los siguientes:

- Balanza analítica de precisión
- Potenciómetro (PH- metro) y un juego de electrodos de vidrio y calomelanos
- Vasos o contenedores de 100 ml
- Varillas agitadoras o agitadores magnéticos
- Cucharas
- Probeta de 50 ml
- Pipeta de 50 ml

El procedimiento es el siguiente:

1. Conectar el potenciómetro medidor de PH a la fuente de alimentación de corriente eléctrica que le corresponda.
2. Ajustar eléctricamente el aparato, y se calibra siguiendo las instrucciones.
3. Lavar los electrodos con agua desionizada y se secan cuidadosamente con un papel de filtro.
4. Pesar 20 g de suelo en un vaso de 10 ml y añadir 50 ml de agua desionizada con dosificador.
5. Agitar durante 5 minutos con agitador magnético.
6. Dejar reposar durante 30 minutos. Se vuelve a agitar inmediatamente antes de la lectura con la varilla de vidrio.
7. Cuidadosamente se introducen en la suspensión los electrodos
8. Conectar el potenciómetro medidor de PH de forma que aparezca el valor correspondiente al PH de la solución en que se encuentran sumergidos los electrodos.
9. Anotar el PH indicado en el aparato cuando deje de oscilar.
10. Extraer los electrodos de la suspensión, luego se lavan con agua desionizada y se secan con un papel de filtro.

A continuación, en la figura 11 se ofrecerá los valores de PH con su clasificación.

pH	Clasificación
< 5,5	Muy ácido
5,6 - 6,5	Acido
6,6 - 7,5	Neutro
7,6 - 8,5	Básico
> 8,6	Alcalino

Figura 11. PH de suelo y clasificación

Ahora bien, los suelos con PH ácidos suelen ser pobres en Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺ y en ellos se reduce la actividad microbiana. A su vez, los suelos de PH básico tienen un alto contenido de los elementos anteriormente mencionados y por presencia de carbonados cálcicos presentan bloqueos y antagonismos que dificultan la asimilación del hierro y magnesio, entre otros. Por último, los suelos con PH neutro tienen una condición óptima para la mayoría de los cultivos.

6. DIAGRAMA DE GRANTT PARA LAS TOMAS DE MUESTRAS Y ANALISIS

Para mayor comprensión de las actividades y la duración de cada una de ellas en la Tabla 3 se expondrá las actividades que se realizarán a lo largo del año.

Tabla 3. Diagrama de Actividades.

Tiempos	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Etapas actividades	Enero 2019	Abril 2019	Julio 2019	Noviembre 2019	Diciembre 2019
Etapa diagnóstica OBSERVACION DE TERRENO	Del 1 al 15				
Etapa diagnóstica TERRENO EN CUADRICULAS	Del 16 al 18				
Toma de muestras 1	Del 19 al 26				
Toma de muestras 2		Del 19 al 26			
Toma de muestras 3			Del 19 al 26		
Toma de Muestras 4				Del 19 al 26	
ANALISIS DE					Del 1 al 30

MUESTRAS					
----------	--	--	--	--	--

7. RESULTADOS

Como dijimos anteriormente, para obtener las concentraciones de anilina, plomo, cadmio y arsénico debemos llevar las muestras a un laboratorio ambiental. Cuando este último envíe los resultados se deberán comparar los mismos con los valores guía expuestos por el decreto 831/93 y el CAS en el caso de la anilina.

8. TRATAMIENTO DE SUELOS

Si los resultados de los contaminantes sobrepasan los valores guías expuestos anteriormente entonces estaremos frente a un Pasivo Ambiental (PA). Según la ley 14343/2011 se denomina (PA) “ (...) *al conjunto de los daños ambientales, en términos de contaminación del agua, del suelo, del aire, del deterioro de los recursos naturales y de los ecosistemas, producidos por cualquier tipo de actividad pública o privada, durante su funcionamiento ordinario o por hechos imprevistos a lo largo de su historia, que constituyan un riesgo permanente y/o potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad, y que haya sido abandonado por el responsable.*” (Ley 14343; Pasivos Ambientales; 2011).

Ahora bien, cuando una empresa deja de funcionar, la misma debe realizar una auditoria de cierre en donde el sitio se somete a un estudio para establecer el estado ambiental del mismo, luego de esta auditoria se informa a la empresa el estado ambiental (EA) del lugar y dicha industria esta obligada a tratar todos los contaminantes que quedaron en el sitio aun luego del cese de la producción. Así, se garantiza que luego del cierre de la empresa, sus productos no queden en la intemperie y abandonados generando así un daño permanente en el medio ambiente (PA).

Como la ley es relativamente nueva, hoy en día en Argentina sucede que hay muchos pasivos ambientales que fueron generados por empresas que funcionaban en el siglo XX. Es por esta cuestión que, si se quiere declarar un sitio como Pasivo Ambiental primero debe realizar una denuncia en donde la persona interesada tendrá que acercarse a la Autoridad de Aplicación de la provincia de Buenos Aires, y realizar la manifestación correspondiente.

Aquí la Autoridad de Aplicación tratará de encontrar al dueño de la empresa o del inmueble teniendo como mayor prioridad al dueño de la fábrica. Si se encuentra a alguna de estas personas son éstos los que deberán realizar la recomposición correspondiente. Cuando no se pueda identificar al dueño de la empresa o del inmueble, el artículo 9° de la ley citada expone que la recomposición del sitio se llevara a cabo por el Fondo Provincial del Ambiente (FOPROA).

Asimismo, el tratamiento de suelos contaminados esta regulado por la ley 10/1998 en donde dicha ley expresa “*Estarán obligados a realizar las operaciones de limpieza y recuperación reguladas en el párrafo anterior, previo requerimiento de las Comunidades Autónomas, los causantes de la contaminación, que cuando sean varios responderán de estas obligaciones de forma solidaria y, subsidiariamente, por este orden, los poseedores de los suelos contaminados y los propietarios no poseedores (...)*” (Ley 10/1998; Suelos contaminados; 1998).

Luego de la denuncia, se realizará una inspección a la RNP para observar los suelos y, acto seguido se empezará con la etapa de recomposición y/o tratamiento. En dicha inspección

podrán participar varias organizaciones, como así también la policía ecológica en conjunto con una empresa que tenga como objetivo la recomposición del medio ambiente. Luego, la empresa y/o organización en cuestión se encargará del tratamiento del suelo propiamente dicho.

8.1 TIPOS DE TRATAMIENTO DE SUELO

Para comenzar distinguiremos dos tipos de tratamientos. Aquellos que son in-situ se generan en el lugar donde se encuentra el pasivo ambiental. En cambio, los ex situ se generan fuera del área de donde se encuentra el suelo contaminado. Generalmente, en éstos últimos se debe transportar el suelo hacia una empresa donde se realice el tratamiento. Asimismo, los tratamientos se clasifican en tres grandes grupos (Figura 12): Tratamientos fisicoquímicos, biológicos o térmicos.

Las tecnologías térmicas que se utilizan son ex situ y consiste en la destrucción de los contaminantes mediante temperaturas. Sin embargo, al realizarse esta técnica el suelo queda inerte, por lo que al tener que realizar el tratamiento en una Reserva Natural, consideramos que la fertilidad del suelo es muy importante en la misma, descartando así este método descripto.

Es por esta cuestión que en las siguientes líneas se limitará a desarrollar aquellos métodos biológicos y fisicoquímicos que no impacten en un gran sentido a la fertilidad de los suelos contaminados del Área Protegida. Es muy importante también saber cuanto se ha expandido los contaminantes ya que, si se ha generado una gran expansión, los tratamientos ex situ resultarán muy difíciles de realizar. Por lo que en este caso sería más conveniente los tratamientos in situ o biológicos. Sin embargo, en esta sección también consideraremos los off-site como una manera de remediación.

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Tratamientos biológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Son efectivos en cuanto a costos - Son tecnologías más benéficas para el ambiente - Los contaminantes generalmente son destruidos - Se requiere un mínimo o ningún tratamiento posterior 	<ul style="list-style-type: none"> - Requieren mayores tiempos de tratamiento - Es necesario verificar la toxicidad de intermediarios y/o productos - No pueden emplearse si el tipo de suelo no favorece el crecimiento microbiano
Tratamientos fisicoquímicos	<ul style="list-style-type: none"> - Son efectivos en cuanto a costos - Pueden realizarse en periodos cortos - El equipo es accesible y no se necesita de mucha energía ni ingeniería 	<ul style="list-style-type: none"> - Los residuos generados por técnicas de separación, deben tratarse o disponerse: aumento en costos y necesidad de permisos - Los fluidos de extracción pueden aumentar la movilidad de los contaminantes: necesidad de sistemas de recuperación
Tratamientos térmicos		<ul style="list-style-type: none"> - Es el grupo de tratamientos más costoso

Figura 12. Tipos de tratamientos en el suelo.

Ahora bien, en las próximas líneas describiremos los tipos de tratamiento fisicoquímicos y biológicos que posiblemente realizarán las industrias y/o organizaciones encargadas de la recomposición del suelo.

FISICOQUIMICOS

1. Lavado de suelo ex situ (figura 13): Es una técnica que consiste en el uso de líquidos (generalmente agua combinada con aditivos químicos) y un procedimiento mecánico para depurar el suelo. A su vez, se separa la tierra fina de la tierra gruesa. Luego, la tierra con partículas finas puede ser sometida a otros métodos de tratamiento como la incineración o depositada en un vertedero. Es importante mencionar que mayor sea el porcentaje de arena gruesa y grava en el material, mas eficaz será el lavado de suelo. Esta técnica es ideal para metales por lo que será muy efectiva en el plomo, cadmio y arsénico que podrían encontrarse en la RNP.

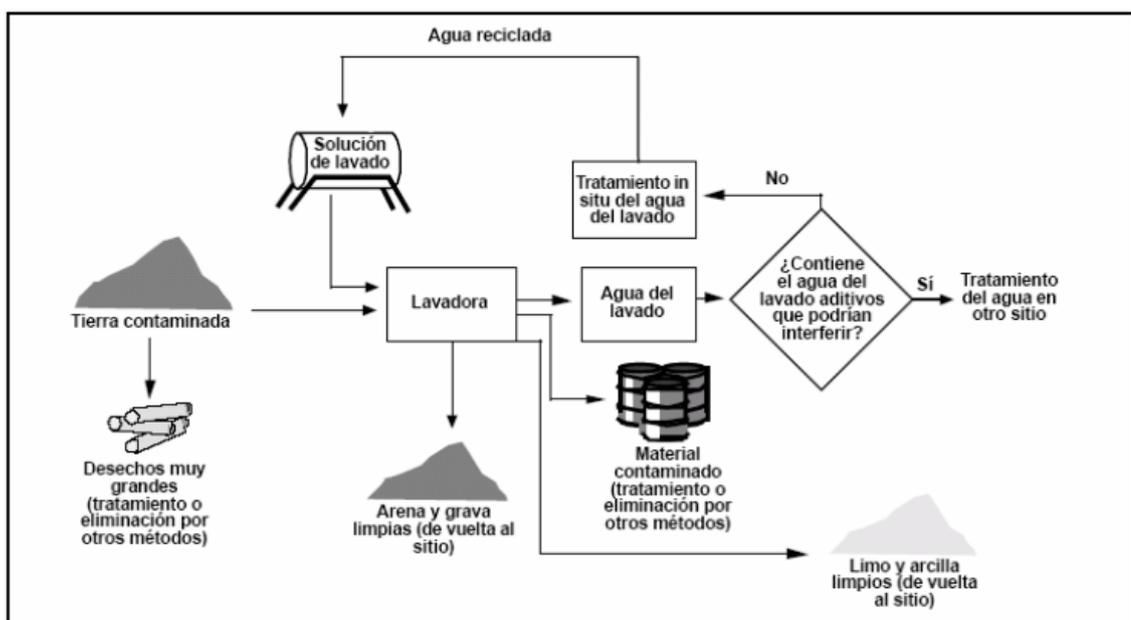


Figura 13. Tratamiento de suelo (exsitu)

2. Lavado de suelo in situ (Figura 14): Es una técnica innovadora que consiste en inundar los suelos contaminados con una solución hasta un lugar que pueda extraerse. El tipo de solución que se necesita depende del contaminante que se halla en el suelo, generalmente contiene agua con aditivos como ácidos, bases o detergentes. En caso de metales como son el plomo, cadmio y arsénico y compuestos orgánicos como es la anilina, se utiliza soluciones acidas. Como el lavado ex situ, cuanto mayor sea el porcentaje de arena y grava en el lugar, mayor será la eficiencia del lavado.

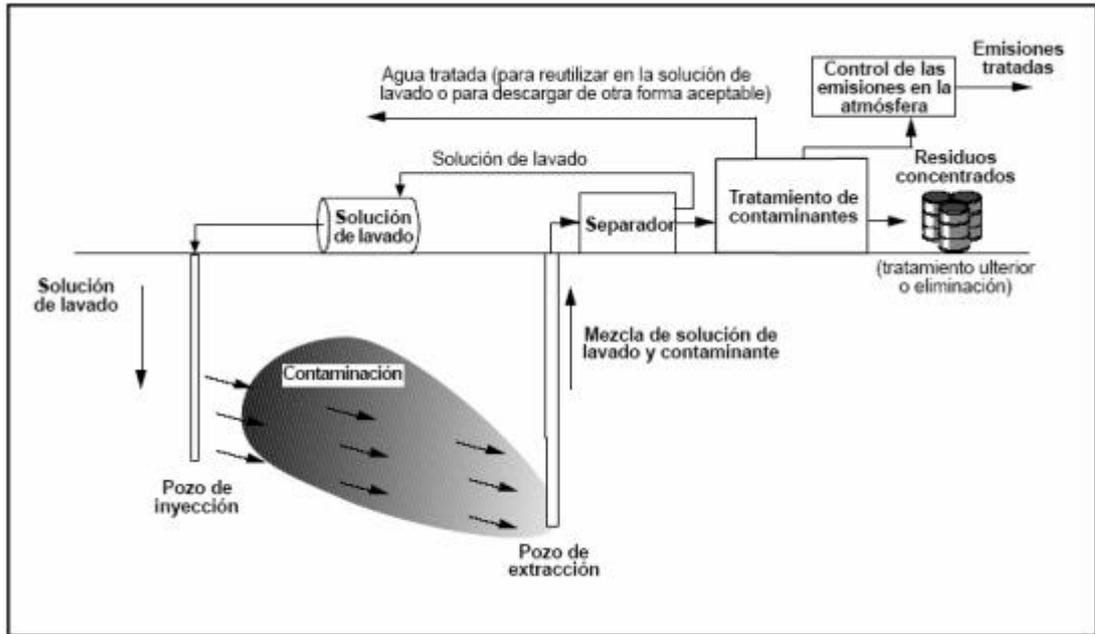


Figura 14. Lavado de suelo (in situ)

3. Extracción con solvente (Figura 15): Se utiliza un solvente para separar o retirar los contaminantes orgánicos peligrosos del suelo como lo es la anilina. Este método no destruye el contaminante, sino que lo concentra para reciclarlo o destruirlo con otra técnica. El proceso de extracción con solvente abarca cinco pasos:

- Preparación (clasificación del material contaminado)
- Extracción.
- Separación de contaminantes concentrados del solvente.
- Remoción del solvente residual.
- Recuperación de los contaminantes, reciclaje o tratamiento ulterior.

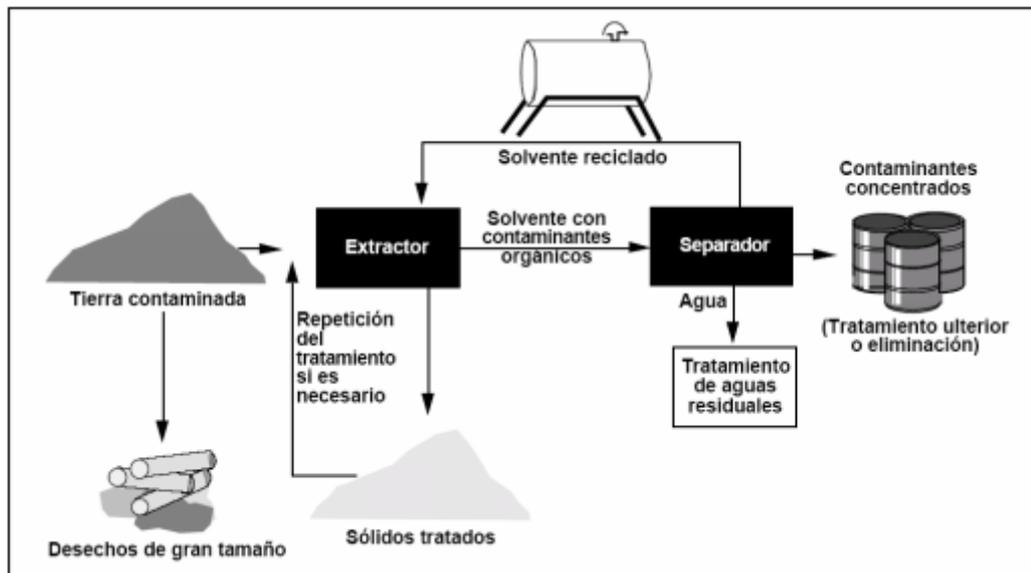


Figura 15. Método de extracción con solvente

4. Barreras de tratamiento (Figura 16): Las barreras de tratamiento son estructuras subterráneas para tratar agua subterránea contaminada por desechos peligrosos. Para construir estas barreras se hace una zanja gigante a través de un curso de agua subterránea contaminada y se rellena con uno de diversos tipos de materiales seleccionados por su capacidad para eliminar determinados tipos de contaminantes.

Cuando el agua subterránea contaminada pasa por el muro de tratamiento, los contaminantes quedan atrapados o salen transformados en sustancias inocuas. Hay tres tipos de barrera: Sorción – Precipitación – Degradación. Las barreras de precipitación contienen rellenos que reaccionan con contaminantes del agua subterránea. La reacción produce la precipitación de los contaminantes disueltos en el agua subterránea. El plomo, por ejemplo, se infiltra por el suelo y llega hasta el agua subterránea de estos sitios, en donde dicho contaminante es difícil de atrapar, con dichas barreras, el plomo puede precipitar en forma de CO_3Pb . El mismo tipo de barrera puede realizarse con el Cromo, quedando este último atrapado en dicho obstáculo.

Es muy importante tener en cuenta en esta situación que, si bien en este trabajo se resalta la contaminación del suelo en la RNP, el río Luján también se verá afectado por la escorrentía subterránea del agua. Por esta cuestión se ha resaltado el tratamiento por barreras.

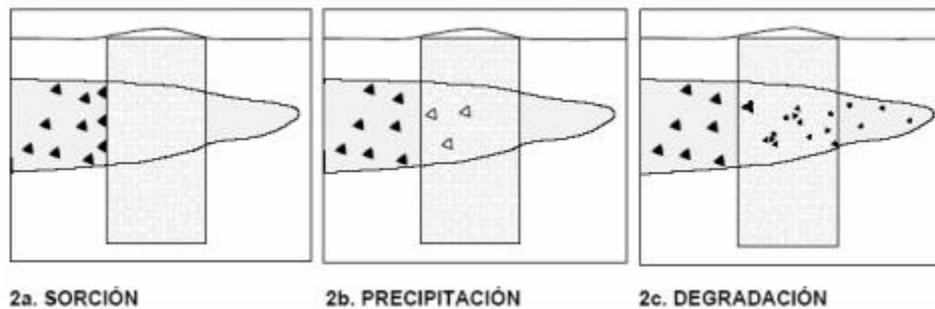


Figura 16. Tipos de Barra de tratamiento.

BIOLOGICOS

5. Bioaireación: se introduce aire a la atmosfera en el suelo por encima de la capara freática por medio de pozos de inyección situados en el lugar contaminado. La cantidad, ubicación y profundidad de los pozos dependen de muchos factores geológicos. El aire fluye por el suelo y los microorganismos usan el oxígeno del aire. Por los pozos de inyección se pueden introducir también nutrientes como nitrógeno y fosforo para acelerar el crecimiento de los microorganismos.
6. Biorremediación: Es un mecanismo que utiliza microorganismos para que un ambiente contaminado retome su condición original. A pesar de que hay muchos microorganismos que degradan colorantes (Figura 17) la mayoría de las veces se utiliza el hongo de pudrición blanca *Pleurotus Ostreatus* para degradar metales pesados y colorantes en suelos. Si se quiere realizar este método en la Reserva Natural de Pilar, primero debe observar si el suelo de este Área Protegida ya tiene la especie de hongo anteriormente mencionada. Para esto se realizará lo siguiente en un laboratorio ambiental:
- Se diluirá 20g de tierra en 20 ml de agua estéril y se homogenizó.
 - Se tomará 2 ml del homogenizado y se depositará en 10 placas Petri, estos se dividirán en dos grupos: 5 en medio de cultivo SDA (Sabouraud Dextrose

Agar) y 5 en medio de cultivo MEA (Malt Extract Agar). Es importante mencionar que estos medios logran la multiplicación y mantenimiento del hongo.

- Dichos grupos se incubarán a 25°C, por una semana.
- Se observan las placas Petri, si no hay registro de *Pleurotus Ostreatus* significa que el suelo no contiene dichos hongos.

En caso de que el suelo no presente *Pleurotus Ostreatus* se tomarán 12 tubos de ensayo y se los dividirá en dos grupos, el primer grupo integrado de 6 tubos de ensayo estará rotulado con el nombre "Control" y se colocará 1g de muestra de suelo, el segundo grupo, integrado por los 6 tubos restantes se rotulará como "Tratamiento" y se les colocará un inóculo de 5 ufc/ml del hongo mencionado con micelio obtenido de los medios SDA. Luego se incuban los doce tubos a temperatura ambiente.

A los 15 días de la incubación se observan los tubos para ver la evolución. Si dicho hongo es efectivo para la remediación del plomo, cadmio y arsénico en la reserva de Pilar, se procederá a implantar dichos hongos en los suelos del área protegida. Si el hongo no es efectivo, en este caso se deberá utilizar otro tratamiento biológico y en caso de que éste último tampoco funcione se deberá realizar una remediación fisicoquímica. Es importante destacar aquí que se deberá realizar un seguimiento sobre la efectividad del *Pleurotus Ostreatus* en los suelos de la RNP. Dicho seguimiento constará de la realización de muestreos cada 4 meses para observar la efectividad del método.

Ahora bien, si el suelo que se pretende biorremediar ya contiene dicho hongo, se tomarán 12 tubos de ensayo y se los dividirá de la forma anteriormente mencionada. Los tubos con el nombre "Control" contendrán 1g de muestra de suelo, mientras que los tubos de "Tratamiento" contendrán 1g de muestra de suelo y micelio obtenido de los medios SDA generando así una multiplicación de los hongos. Nuestro objetivo aquí será observar si ha mayor cantidad de hongos más efectiva la remediación. Es importante aquí destacar que se deberá prestar atención a la cantidad de oxígeno y nutrientes que contiene los tubos de "Tratamiento". Luego de 15 días de incubación a temperatura ambiente se observará que método respondió mejor a nuestro objetivo. Si el grupo "Tratamiento" ha respondido mejor, se implementarán más hongos en la reserva, aquí el seguimiento es de suma importancia, éste se hará con igual procedimiento al seguimiento anterior redactado. Por el contrario, si el que mejor ha respondido es el grupo "Control" se deberá complementar este método con otro tratamiento biológico, si no observamos mejoría se deberá utilizar un tratamiento fisicoquímico.

Si la RNP presenta un hongo diferente al mencionado anteriormente se realizará una incubación de 15 días a partir del método anteriormente descrito (método en donde se destaca qué procedimiento seguir si el área protegida ya contiene el hongo *Pleurotus Ostreatus*) para observar como responde al suelo. Si se observa que responde correctamente, se implementarán más hongos en el área. Si no responde correctamente se optará por realizar una incubación del hongo *Pleurotus Ostreatus* para ver su reacción en el suelo. Si esta última especie de hongo no responde satisfactoriamente, se intentará con otro método biológico y, como última instancia un tratamiento fisicoquímico.

	Especie	Mecanismo	Referencia
BACTERIAS	<i>Citrobacter sp.</i>	Biodegradación- bioabsorción	An <i>et al.</i> 2002.
	<i>Proteus mirabilis</i>	Biodegradación- bioabsorción	Chen <i>et al.</i> 1999.
	<i>Streptomyces sp.</i>	Peroxidasa	Ball <i>et al.</i> 1989.
	<i>S. chromofuscus,</i>	Peroxidasa	Goszczyński <i>et al.</i> 1994.
	<i>Shewanella decolorationis</i>	Reducción anaeróbica	Hong <i>et al.</i> 2007.
	<i>Proteus vulgaris</i>	Reducción anaeróbica	Dubin & Wright 1975.
	<i>Pseudomonas mendocina</i>	Biodegradación aerobia	Sarnaik & Kanekar 1999.
	<i>Bacillus subtilis</i>	Biodegradación aerobia	Horitsu <i>et al.</i> 1977.
HONGOS	<i>Funalia trogii</i>	Adsorción- biodegradación	Yesilada <i>et al.</i> 2010; Park <i>et al.</i> 2007.
	<i>Aspergillus niger</i>	Adsorción- biodegradación	Fu & Viraraghavan 2002; Bhole <i>et al.</i> 2004.
	<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	Lignina peroxidasa	Glen & Gold 1983; Goszczyński <i>et al.</i> 1994.
	<i>Pleurotus ostreatus</i>	Peroxidasa	Novotny <i>et al.</i> 2001.
	<i>Trametes versicolor</i>	Biosorción Ligninasa	Wang & Yu 1998; Toh <i>et al.</i> 2003.

Figura 17. Hongos degradadores de colorantes.

7. Fitoacumulación: Es la captación de metales contaminantes por las raíces de las plantas y su acumulación en tallos y hojas. Cuando las plantas crecen, se cortan y se incineran o se deja que se transformen en abono vegetal para reciclar los metales. Este procedimiento se puede repetir la cantidad de veces que sea necesario para reducir la concentración de contaminantes en el suelo a límites aceptables. Si las plantas se incineran, las cenizas deben colocarse en un vertedero para desechos peligrosos.

Las plantas más adecuadas son las hiperacumuladoras (metalófitas), algunas de estas plantas son: *Thlaspi geosingense*, *Thlaspicarulescens*, *Arabidopsis halleri*, *Silene vulgaris*, *Rumex acetosa*, *Jasione montana*, *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris* y *Pteridium aquilinum*.

En este método hay que hacer un seguimiento especial ya que muchas de las plantas anteriormente mencionadas son exóticas por lo que sería un riesgo para nuestra flora nativa.

Para terminar esta sección se debe resaltar que, dado que nuestra área de estudio es una Reserva Natural, el mejor método para el tratamiento de suelos es la biorremediación ya que el hongo mencionado en esa sección puede degradar tanto tintes como metales pesados. Sin embargo, si dicho método no funciona se deberá tratar con otros métodos biológicos. En caso de que ningún método anteriormente mencionado funcione, se deberá implementar un método fisicoquímico de preferencia in situ, en última instancia se implantará un tratamiento ex situ.

9. DIAGRAMA DE GRANTT PARA TRATAMIENTOS

En la siguiente (tabla 4) se expresará el diagrama de Gantt para el tratamiento de suelos contaminados en la reserva Natural de Pilar.

Tabla 4. Diagrama de Gantt para tratamiento.

Tiempos	Enero	Febrero	Marzo	(abril 2020 a diciembre 2022)
Etapas actividades	2020	2020	2020	

DENUNCIA "Pasivo Ambiental"	Del 1 al 30			
INSPECCION Y TOMA DE MUESTRAS		Del 1 al 7		
ANALISIS DE MUESTRAS INSPECCION		Del 7 al 30		
SELECCIÓN DE TRATAMIENTO			Del 1 al 7	
PLANIFICACION DEL TRATAMIENTO			Del 7 al 30	
TRATAMIENTO Y SEGUIMIENTO				Abril 2020 a mayo 2021 tratamiento y de junio del 2021 a diciembre 2022 seguimiento

10. COSTOS

A continuación, en la tabla 5 se mostrará un costo aproximado de las actividades anteriormente mencionadas. Se debe destacar que la tabla de costos será realizada en diciembre de 2018 por lo que pueden cambiar al momento de realizar el proyecto. Además, cabe resaltar que los precios del tratamiento pueden variar dependiendo el tipo seleccionado ya que, las técnicas insitu son más baratas que las ex situ y las biológicas tienen un menor costo que las anteriores dos mencionadas. Es por esta cuestión que en las siguientes líneas se expone un precio estándar de tratamiento.

Tabla 5. Costo de Actividades

<u>Numero</u>	<u>Actividad</u>	<u>Fecha de Inicio</u>	<u>Recursos Materiales</u>	<u>Recursos Humanos</u>	<u>Costo de Actividad</u>
1	OBSERVACION TERRENO	ENERO	NO NECESARIO	ESTUDIANTES DE LIC Y TEC. AMBIENTAL GUARDAPARQUE	<u>Viáticos</u> \$410 EN AUTO \$125 EN TRANSPORTE PUBLICO
2	TERRENO EN CUADRICULAS	ENERO	QGIS	ESTUDIANTES DE LIC Y TEC. AMBIENTAL	SIN CARGO
3	TOMA DE MUESTRAS	ENERO-NOVIEMBRE	-PALA -BOLSAS -CINTA Y PAPEL - APP DEL CELULAR -CUADERNO -GAFAS -GUANTES -BARBIJO -VESTIMENTA (<i>opcional</i>)	ESTUDIANTES DE LIC Y TEC. AMBIENTAL	\$4900
4	ANALISIS DE MUESTRAS	DICIEMBRE	LABORATORIO	EMPLEADOS DE LABORATORIO	\$800.000
5	DENUNCIA	ENERO	PAPELES ADMINISTRATIVOS	PERSONAL CARGO DE LA RESERVA A	\$30 TRANSPORTE PUBLICO \$200 GASTOS ADMINISTRATIVOS
6	INSPECCION Y TOMA DE MUESTRAS	FEBRERO	VER NUMERO 3	EMPLEADOS PUBLICOS ORGANIZACIONES EMPRESAS	<u>Viáticos</u> \$410 EN AUTO \$125 EN TRANSPORTE PUBLICO <u>Costos</u> Ver número 3. (A CARGO DEL ENTE DE INSPECCION)

7	ANÁLISIS DE MUESTRAS DE INSPECCION	FEBRERO	LABORATORIO	EMPLEADOS LABORATORIO	\$800.000 <i>(A CARGO DEL ENTE INSPECTOR)</i>
8	SELECCIÓN DE TRATAMIENTO	MARZO	NO NECESARIO	EMPLEADOS PUBLICOS ORGANIZACIONES EMPRESAS	\$7000 <i>(A CARGO DEL ENTE INSPECTOR)</i>
9	PLANIFICACION DE TRATAMIENTO	MARZO	QGIS	EMPRESA ORGANIZACIÓN U LIC Y TEC AMBIENTAL GUARDAPARQUE	\$ 50.000 <i>(A CARGO DEL ENTE INSPECTOR)</i>
10	TRATAMIENTO Y SEGUIMIENTO	ABRIL2019-DICIEMBRE 2022	ELEMENTOS PARA TRATAMIENTO	EMPRESA ORGANIZACIÓN U LIC Y TEC AMBIENTAL GUARDAPARQUE	Tratamiento \$5.938.430 Seguimiento \$800.000 <i>(A CARGO DEL ENTE INSPECTOR)</i>
	TOTAL				\$8.406.530

11. FUTURAS INVESTIGACIONES

En caso de que los valores de las muestras no cumplan con los valores límites impuestos en el decreto 831/93 Anexo II de la ley 24.051 de la provincia de Buenos Aires, Argentina; sería adecuado realizar un proyecto en donde se describa como proteger a los guardaparques de los contaminantes encontrados en la reserva. Una posible vía sería realizarle análisis de sangre y orina comparando los mismos con los valores límites de exposición diaria de cada uno de los contaminantes.

Otra posible vía de investigación es la cantidad de peces muertos que se encuentran cada año en la RNP, se podría observar si además de las industrias de las zonas, esta mortandad es aumentada por las cantidades de Plomo, Cromo, Arsénico y Anilina encontradas en la reserva y que llegan al río Lujan a través de la escorrentía subterránea. Para dicha investigación se debe obtener los valores de escurrimientos que, a su vez, se adquieren del balance hídrico. Para obtener los datos anteriormente mencionados solamente se debe contar con una estación meteorológica en la Reserva Natural de Pilar.

Por último, sería un gran complemento de este trabajo obtener las cantidades de Plomo, Cadmio y Arsénico que desechaban las industrias mencionadas en el texto para poder comparar los valores con los impuestos en el Decreto anteriormente expuesto.

12. CONCLUSIONES

El suelo es de vital importancia para la vida de la flora, fauna y el ser humano. Los adelantos en productos informático, la gran expansión industrial y las grandes exportaciones agrícolas-ganaderas ponen en riesgo la salud del suelo contaminándolo tanto superficialmente como en forma subterránea.

En la Reserva Natural de Pilar la situación del suelo se expone a simple vista a través de sus tintes. Sin embargo, para asegurarse de dicha contaminación habrá que realizar los muestreos y análisis necesarios. De observarse un valor mayor a los límites expuestos en la ley 24051 el tratamiento de un suelo tan avanzado con respecto a su contaminación es muy difícil y costoso. Es de suma importancia en este caso que, hasta que el suelo no este recuperado totalmente, se brinde atención a los visitantes y trabajadores de la RNP que están en contacto con dicho suelo y, tener cuidado con los niños que al ver suelos de colores estos le podrían parecer interesantes y como consecuencia podrían tocarlos, teniendo así contacto con contaminantes que, en determinada dosis, serán muy peligrosos para la salud.

Por último, destacaremos que es un largo camino por recorrer, pero que, al hablar de una Reserva Natural, el tratamiento del suelo es de sumamente importante dado que no solo esta afectando a los seres humanos sino, a la fauna y flora nativa que esta Área Protegida se encarga de resguardar.

BIBLIOGRAFÍA

-Biorremediación de suelos. Recuperado de http://www.impec.com.ar/?page_id=6621. Última visita el 17 de abril del 2018.

-Características del suelo. Recuperado de <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-200-suelos.pdf> Última visita el 9 de noviembre de 2018.

-Contaminación del suelo. Recuperado de <https://cumbrepuebloscop20.org/medio-ambiente/contaminacion/suelo/>. Última visita el 20 de noviembre de 2018.

-Contaminación de suelo recuperado de http://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/sols_contaminats/causes_i_efectes_de_la_contaminacio_del_sol/efectes_de_la_contaminacio_del_sol/. Última visita el 20 de noviembre de 2018.

-Determinación de textura de suelo. Recuperado de http://www.prosap.gov.ar/Docs/INSTRUCTIVO%20R001_Gu%C3%ADa%20para%20la%20determinaci%C3%B3n%20de%20textura%20de%20suelos%20por%20m%C3%A9todo%20organol%C3%A9ptico.pdf . Última visita el 29 de agosto de 2018.

-Empresa de saneamiento ambiental. Recuperado de <http://www.emsade.com.ar/index.html>. Última visita 22 de junio de 2018.

-Escuela de agronomía de Pilar. Recuperado de <http://agro.usal.edu.ar/carrera/agropilar>. Última visita el 7 de noviembre de 2018.

-Fábrica militar de pilar recuperado de <http://web.pilaradiario.com/sociales/2015/4/30/fabrica-militar-emblema-pilar-siglo-52280.html>. Última visita el 7 de noviembre de 2018.

-Fabrica colibrí. Recuperado de <https://colibri.com.ar/index.php/la-empresa> Última visita el 9 de noviembre de 2018.

-Ficha de Seguridad de anilina recuperado de https://www.carlroth.com/downloads/sdb/es/9/SDB_9846_ES_ES.pdf Última visita el 9 de noviembre de 2018.

-Laboratorio Ambiental. Recuperado de http://labac-web.com.ar/laboratorio_suelo.html. Última visita el 29 de noviembre de 2018.

-Ley de residuos peligrosos. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/10000-14999/12830/norma.html>. Última visita el 22 de agosto de 2018.

-Ley de residuos peligrosos. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/450/texact.html>. Última visita 25 de agosto de 2018.

-Muestras de suelo. Recuperado de <https://inta.gob.ar/documentos/muestreo-de-suelos>. Última visita el 25 de agosto de 2018.

-Orozco Barrentxea, Carmen y otros, 2011, Contaminación Ambiental una visión desde la química, Madrid, **Ediciones** Parainfo S.A

Anexo I

Formato recepción de muestras para análisis en el laboratorio

Fecha de recepción:	No de registro:
---------------------	-----------------

Datos del solicitante:

Nombre:	Email:	Tel:
Empresa:	Dirección:	

Datos de la muestra:

Municipio:	Vereda:	Finca:	Lote:
Profundidad de la muestra (cm):		Altura (msnm):	
Precipitación promedio (mm):		Topografía del lote (plana, ondulada, pendiente):	
Drenaje (bueno, regular, malo):		Cultivo actual	
Rendimiento última cosecha:	Fertilizantes:	Riego:	

Análisis solicitado:

<input type="checkbox"/> Humedad	<input type="checkbox"/> Retención de humedad
<input type="checkbox"/> Textura	<input type="checkbox"/> Distribución de tamaños estables al agua
<input type="checkbox"/> pH	<input type="checkbox"/> Cationes intercambiables (Na, Mg, K)
<input type="checkbox"/> Densidad aparente	<input type="checkbox"/> Elementos menores (Cu, Zn, Fe y Mn)
<input type="checkbox"/> Densidad real	<input type="checkbox"/> Materia Orgánica
<input type="checkbox"/> Porosidad	<input type="checkbox"/> CIC

Muestra entregada por:	Firma
Muestra recibida por:	Firma



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 11
Ley Provincial 10.907
(Prov. Buenos Aires)

LEY 10907

Texto actualizado con las modificaciones introducidas por la Ley 12459, 12905 y 13757.

EL SENADO Y CAMARA DE DIPUTADOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES SANCIONAN CON FUERZA DE

LEY

ARTICULO 1°: Serán declaradas reservas naturales aquellas áreas de la superficie y/o del subsuelo terrestre y/o cuerpos de agua existentes en la Provincia que, por razones de interés general, especialmente de orden científico, económico, estético o educativo deban sustraerse de la libre intervención humana a fin de asegurar la existencia a perpetuidad de uno o más elementos naturales o la naturaleza en su conjunto, por lo cual se declara de interés público su protección y conservación.

ARTICULO 2°: En virtud del interés público, el Poder Ejecutivo velará por la integridad, defensa y mantenimiento de los ambientes naturales y sus recursos. Dispondrá medidas de protección, conservación, administración y uso de dichos ambientes y sus partes.

ARTICULO 3°: (Texto según Ley 12.459) Las reservas y monumentos naturales serán declaradas tales por una ley que se dicte al efecto, pudiendo por razones de celeridad o conveniencia, a los fines conservacionistas, ser así declaradas provisionalmente mediante un decreto del Poder Ejecutivo, en cuyo caso deberá elevar a la Legislatura el proyecto de ley para la ratificación correspondiente, en un plazo no mayor a dos (2) años.

ARTICULO 4°: Podrán ser declaradas reservas naturales, aquellas áreas que reúnan, por lo menos, una de las características que se enumeran a continuación:

1.

- a) Ser representativas de una Provincia o Distrito fito y/o zoográfico o geológico.
- b) Ser representativa de uno o varios ecosistemas donde los hábitats sean de especial interés científico o encierre un paisaje natural de gran belleza o posean una gran riqueza de flora y fauna autóctona.
- c) Alberguen especies migratorias, endémicas, raras o amenazadas, especialmente cuando constituyan hábitats críticos para su supervivencia.
- d) Provean de lugares para nidificación, refugio, alimentación y cría de especies útiles, especialmente cuando éstas se hallen inmersas en zonas alteradas o de uso humano interno.
- e) Constituyan áreas útiles para la divulgación y educación de la naturaleza o de valor para el desarrollo de actividades recreativas o turísticas asociadas a la naturaleza.
- f) Posean o constituyan sitios arqueológicos y/o paleontológicos de valor cultural o científico.
- g) Presenten sitios de valor histórico asociados con o inmersos en un ambiente natural.

2. Que reúnan otras características tales que sean útiles al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- a) Realización de estudios científicos de los ambientes naturales y sus recursos.
- b) Realización de investigaciones científicas y técnicas, y experimentación de medidas de manejo de comunidades o poblaciones naturales no perturbadas, o bajo regímenes de uso y aprovechamiento estrictamente controladas.
- c) Protección del suelo en zonas susceptibles de degradación y regulación del régimen hídrico en áreas críticas de cuencas hidrológicas.
- d) Conservar, en el estado más natural posible, ambientes o muestras de sistemas ecológicos y disponer permanentemente patrones de referencia respecto a ambientes modificados por el hombre.
- e) Contribuir al mantenimiento de la diversidad biológica, asegurar la existencia de reservorios genéticos, mantenimiento de material vivo con potencial para la obtención de beneficios útiles a la humanidad, en el desarrollo de especies domesticables o cultivables o bien para el mejoramiento genético y cruzamiento con especies domésticas o cultivadas.
- f) Repoblación (o reimplantación) de especies autóctonas raras o amenazadas o localmente escasas.

ARTICULO 5°: En las reservas naturales reconocidas, podrán ser permitidas y promovidas las actividades de:

- a) Investigación.
- b) Educación y cultura.
- c) Recreación y turismo.

Las actividades anteriormente promovidas se realizarán de acuerdo a la reglamentación que, a tal efecto, dicte el Poder Ejecutivo, la que deberá regular la administración, manejo, control, vigilancia y desarrollo de las referidas actividades.

ARTICULO 6°: (Texto según Ley 12459) El Poder Ejecutivo promoverá y reconocerá la creación de reservas y monumentos naturales, que fueren concurrentes y necesarios para el mejor cumplimiento de las finalidades de la presente Ley.

La Autoridad de Aplicación dispondrá la anotación en el Registro de la Propiedad Inmueble, de la afectación de la propiedad al régimen de Reserva Natural, una vez promulgada la ley que así la declare.

ARTICULO 7°: (Texto según Ley 12459) El Poder Ejecutivo dictará las normas y aprobará los planes de manejo de las Reservas y Monumentos Naturales.

El reconocimiento de reservas naturales, provinciales, municipales, privadas y mixtas, deberá necesariamente ser establecido por ley.

El reconocimiento de las Reservas Naturales Privadas o de las Mixtas que estuvieran constituidas en parte por propiedades particulares, deberá contar con el consentimiento previo del titular del dominio, quien deberá ser notificado en firma fehaciente y podrá oponerse al dictado de la declaración en el término de treinta (30) días hábiles, contados desde la fecha de su notificación.

Si la resolución quedara firme, la Autoridad de Aplicación dispondrá la anotación de la afectación de la propiedad al régimen de reserva natural, tal como lo establece el artículo anterior. Quienes resulten nuevos propietarios, en virtud de transferencia de dominio efectuada con posterioridad a la inscripción referida, quedarán igualmente sujetos al régimen de la reserva.

ARTICULO 8°: (Texto según Ley 12459) Podrá reconocerse a los titulares de propiedades particulares, sujetos al régimen de Reserva, los siguientes beneficios:

1. Exención del pago del Impuesto Inmobiliario o reducción de su monto, por el tiempo que dure la declaración de reserva.
2. Ayuda económica por parte del gobierno provincial a fin de contribuir a la. manutención, acondicionamiento, refacción, etc. del lugar declarado reserva.

Invítase a los municipios de la Provincia a establecer un régimen de exenciones o reducción de las tasas y contribuciones municipales, acordados con los fines de la presente Ley.

ARTICULO 9°:(Texto según Ley 12459) En caso de oposición del propietario a la declaración de reserva natural privada o mixta integrada en parte por propiedad privada, el Poder Ejecutivo propiciará en caso de conveniencia una ley de expropiación del inmueble respectivo.

ARTICULO 10°: (Texto según Ley 12459) Adóptase la siguiente nomenclatura y planteo general de Reservas Naturales:

1. Según su estado patrimonial:

- a) **Reservas naturales provinciales:** son aquellas cuyo patrimonio territorial pertenece al Estado Provincial.
- b) **Reservas naturales municipales:** son aquellas cuyo patrimonio territorial pertenece a un Municipio.
- c) **Reservas naturales privadas:** son aquellas cuyo patrimonio territorial pertenece a entes distintos de los mencionados en los puntos a) y b).

2. Según su tipo:

a) **Parques provinciales:** son reservas naturales establecidas por su atractivo natural y que tienen el doble propósito de proteger la naturaleza y ofrecer solaz al pueblo y una fuente de educación. Podrán zonificarse en la forma establecida en el artículo 12° de esta Ley.

b) **Reservas naturales integrales:** son aquellas establecidas para proteger la naturaleza en su conjunto, permitiéndose únicamente exploraciones científicas, donde el acceso está totalmente limitado. Queda prohibida toda acción que pueda cambiar la evolución del medio natural vivo e inanimado, salvo aquellas permitidas por la autoridad de aplicación de acuerdo a las reglamentaciones. En ellas tiene fundamental importancia el mantenimiento de ecosistemas naturales y la restauración o recuperación de ambientes degradados, asegurando su perpetuación en las condiciones más naturales y prístinas posibles.

c) **Reservas naturales de objetivos definidos:** constituidas con la finalidad de proteger el suelo, flora, fauna, sitios u objetos naturales o culturales en forma aislada o conjunta. La actividad humana puede ser permitida, aunque en forma reglamentada, y compatibilizando las necesidades de conservación de las especies y objetos de interés con las posibilidades de aprovechamiento y uso de los restantes recursos.

c.1) **Reservas botánicas:** son destinadas a preservar especies vegetales representativas por resultar de valor científico o por su importancia potencial para su aprovechamiento utilitario o impedir la desaparición de especies amenazadas.

c.2) **Reservas faunísticas:** son aquellas áreas que mantienen una elevada capacidad para la concentración y desarrollo de animales silvestres con diferentes grados de significación e importancia, tienen por propósito la protección y conservación del recurso faunístico, así como las características naturales de los hábitats asociados. Incluyen aquellas áreas que mantienen características naturales adecuadas para la reintroducción de especies amenazadas que antiguamente habitaban el área y que, habiendo por diferentes causas desaparecido, resulta factible su reintroducción y protección en las mismas.

c.3) **Reservas geológicas o paleontológicas:** están destinadas a salvaguardar yacimientos fosilíferos, sitios mineralógicos, perfiles o cortes estratigráficos naturales y en general, todo vestigio interesante de fenómenos geológicos y paleontológicos actuales y pasados. Las excavaciones y explotaciones industriales o mineras están interdichas, salvo que medie un interés general, y sean expresamente permitidas por parte de la autoridad competente.

c.4) **Reservas de protección:** (de suelos y/o cuencas hídricas). Destinadas a conservar el suelo, el régimen de las aguas o el mantenimiento de condiciones climáticas. Pueden ser explotadas, pero bajo un régimen especial, pudiendo en cualquier momento, prohibirse su aprovechamiento en forma temporaria o permanente.

c.5) **Reservas escénicas:** (sitios naturales). Aquellos lugares protegidos en razón de su valor estético con el objeto de prohibir todo lo que pueda alterar su belleza, pudiendo realizarse mejoras tendientes a facilitar su acceso y aumentar su atractivo natural.

c.6) **Reservas educativas:** áreas naturales o seminaturales cercanas a centros urbanos o de concentración humana en los cuales se desarrollan principalmente tareas tendientes a la divulgación de una educación y concientización de la población respecto de la naturaleza y su conservación.

c.7) **Reserva de objetivos mixtos:** destinadas a dos o más de los objetivos enunciados, pero que no alcanzan a cubrir un espectro tal que permita su designación como Reserva Natural Integral.

d) **Reservas de uso múltiple:** reservas orientadas a la investigación y experimentación del uso racional y sostenido del medio y los recursos naturales. Constituyen áreas características del paisaje seleccionadas por su indole representativa más que excepcional en las cuales se proveen lugares para la utilización a largo plazo de zonas naturales de investigación y vigilancia; especialmente cuando ello supere proporcionar una mejor base científica para la conservación. En ellas se dará énfasis a la investigación de la conservación objetiva de los ecosistemas (con todas sus especies componentes), más bien que a la conservación de especies individuales. Podrán incluir ambientes modificados por el hombre para que sirvan de lugares para efectuar estudios comparados de sistemas ecológicos naturales y degradados, así como la aplicación de técnicas de manejo de recuperación de dicho sistema. Estarán zonificadas en la forma establecida en el artículo 13° de esta Ley.

e) **Refugios de vida silvestre:** zonas, en las cuales, en virtud de la necesidad de conservación de la fauna, en áreas que, por sus características especiales o por contener hábitats críticos para la supervivencia de especies amenazadas requieren de protección; se veda en forma total y permanente la caza, con excepción de:

a. La caza científica y de exhibición zoológica, cuando éstas fueren imposibles de realizar en otra área, o las necesidades de investigación así lo exigieren y fueran expresamente autorizadas.

b. Cuando valederas razones científicas lo aconsejaren y fueran expresamente autorizadas. Queda prohibida además, la introducción de fauna silvestre o asilvestrada exótica a dicha área.

ARTICULO 11°: (Texto según Ley 12.459) Monumentos Naturales:

a) Podrá promoverse como tal, a las regiones, objetos o especies determinadas de flora o fauna de interés estético, valor histórico o científico. Los mismos gozarán de protección absoluta, siendo factible sobre ellos únicamente la realización de investigaciones científicas debidamente autorizadas y la práctica de inspecciones gubernamentales.

b) Serán naturales terrestres o acuáticas aquellos que involucren una superficie terrestre o cuerpos de agua monumentos naturales vivos, las especies de animales o plantas. En cada caso, sin perjuicio de las normas oportunamente dictadas, se reglamentarán las medidas complementarias de protección especial que se consideren pertinentes.

c) Un monumento natural podrá hallarse formando parte de una reserva natural y, sin perjuicio de las tareas de control y administración del conjunto de la misma, el monumento natural recibirá una especial atención.

ARTICULO 12°: Los Parques Provinciales estarán zonificados de la siguiente manera:

a) **Zona Intangible:** utilizada para fines científicos, como investigación y educación, no admitiéndose actividades destructivas o deteriorantes.

b) **Zona Primitiva:** fines científicos y formas primitivas de recreación bajo estricto control.

c) **Zona de Uso Extensivo:** conservar el medio natural con un mínimo de impacto humano, pese a su utilización para actividades educativas y recreativas de baja concentración. Puede estar dotado de accesos y ciertos servicios públicos.

d) **Zona de Uso Intensivo:** para facilitar la educación y el esparcimiento en forma intensiva. Se debe procurar la armonización de estas actividades con el ambiente. Área de desarrollo para actividades de esparcimiento, recreativas, deportivas, comerciales, forestales, etc.

e) **Zona de Uso Especial:** son aquellas donde se incluyen actividades e instalaciones que, si bien no se encuadran en los objetivos generales del Parque, sin desnaturalizar los mismos, son imprescindibles para su funcionamiento y/o la implementación de servicios o actividades de interés superior. No podrán superar una superficie del cinco (5) por ciento del total.

ARTICULO 13°: Las Reservas de Uso Múltiple estarán zonificadas de la siguiente manera:

1. **Zonas Intangibles:** subdivisión de la reserva dedicada a la conservación.

2. **Zona de Amortiguación:** área que circunda y protege a la zona intangible, y en la cual pueden evaluarse los efectos de la manipulación del paisaje sobre la estructura y función de los ecosistemas.

3. **Zona/s Experimental/es:** unidad establecida para evaluar los principales efectos antropogénicos (contaminación, cultivo, cambios de la utilización del terreno), sobre la estructura y función ecosistémicas locales y regionales.

ARTICULO 14°: Las reservas y monumentos naturales estarán a cargo de Guarda Reservas o Guarda Parques, que con carácter de fuerza pública, tendrán a su cargo la custodia, vigilancia, control y seguridad de las áreas protegidas que se constituyan y participarán en el manejo y administración conservacionistas de ambientes naturales y sus recursos silvestres.

El desempeño de las funciones de Guarda Reservas y Guarda Parques, estará a cargo del personal que acredite formación, capacitación, especialización e idoneidad, debidamente reconocida por la autoridad competente.

ARTICULO 15°: (Texto según Ley 13757) El Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, será el organismo de aplicación de la presente Ley.

ARTICULO 16°: Serán atribuciones de la autoridad de aplicación:

1. Extender los permisos a científicos y estudiosos con fines de investigación.
2. Confeccionar, con fines de educación, guías ilustrativas.
3. Realizar relevamiento de áreas reservadas.
4. Efectuar un censo de flora y fauna de cada una de las reservas.
5. Adoptar las medidas conducentes al cumplimiento de la presente Ley.

ARTICULO 17°: La autoridad de aplicación adoptará medidas educativas para la creación de una conciencia proteccionista y conservacionista de las áreas protegidas.

ARTICULO 18°: El ingreso de los visitantes a las Reservas y Monumentos Naturales, se regulará adecuadamente con el fin de evitar que ocasionen una alteración del ambiente natural.

ARTICULO 19°: La autoridad de aplicación podrá proponer convenios con autoridades públicas y privadas, con el fin de realizar programas de investigación, fomento, extensión y conservación.

ARTICULO 20°:(Texto según Ley 12.459) En el ámbito de la Reservas Naturales con excepción de los Refugios de Vida Silvestre y aquellos casos de Reservas Naturales de Objetivos Definidos que, sin contraponerse al objeto principal de la misma, sean expresamente contemplados en la norma legal de su creación, regirán las siguientes prohibiciones generales:

- a) El uso extractivo de objetos o especies vivas de animales y plantas.
- b) Las alteraciones de elementos y características de especial relevancia.
- c) La explotación agrícola, ganadera, forestal, industrial o minera y cualquier otro tipo de aprovechamiento económico, con excepción de planes específicos de aprovechamiento sustentable en áreas experimentales, autorizadas especialmente y bajo monitoreo continuo por la Autoridad de Aplicación.
- d) La pesca, caza y cualquier otro tipo de acción sobre la fauna, salvo cuando valederas razones científicas así lo aconsejaren.
- e) La introducción de flora y fauna exótica, entendiéndose por exótica a toda especie animal o vegetal silvestre, asilvestrada o doméstica que no forme naturalmente parte del acervo faunístico o florístico, del área de reserva, aún cuando fueren integrantes naturales de otra región de la provincia, salvo cuando Esta fuera necesaria para el cumplimiento de sus objetivos en reservas naturales, faunísticas o de protección o bajo especiales programas de reintroducción de fauna autóctona localmente amenazada o extinguida.
- f) La presencia de animales de uso doméstico a excepción de los que se considere indispensables para la administración técnica del área y que no afecten ni perjudiquen el desenvolvimiento de las comunidades naturales.
- g) La presencia humana que represente alguna perturbación o alteración de sus ambientes y la residencia o radicación de personas con excepción de las necesarias para la administración técnica y funcionamiento del área natural e investigación científica que en ella se realice.
- h) La enajenación de tierras declaradas reservas provinciales.
- i) El arrendamiento o concesión de tierras, excepción de las declaradas zonas experimentales en reservas de uso múltiple, de acuerdo a las condiciones que se establezcan en la reglamentación.
- j) La construcción de cualquier tipo de obra, instalaciones, edificios, viviendas, a excepción de las necesarias para su funcionamiento como áreas naturales de conservación.
- k) La recolección de material para estudios científicos y de exhibición zoológicos, salvo cuando fuere imposible realizar en otra área, o cuando las necesidades de investigación así lo exigieren y fuere expresamente autorizada.
- l) Cualquier otra acción que pudiere modificar el paisaje natural o el equilibrio biológico, a criterio de la Autoridad de Aplicación.

ARTICULO 21°: (Texto según Ley 12459) Cuando en razón del interés general de la Provincia sea indefectiblemente necesario realizar acciones u obras en las Reservas y Monumentos Naturales que no estén exceptuadas en el artículo 20 el Poder Ejecutivo podrá autorizarlas:

- a) Requiriendo previamente un informe técnico resultante de un estudio o evaluación del impacto ambiental que dichas acciones u obras tendrán sobre el medio natural o sus componentes según lo objetivos de la reserva.
- b) Que como resultado de dicho estudio se concluyese que las acciones u obras proyectadas alterarán en forma nula o mínima el medio natural o los elementos que conforman el objetivo de la reserva.
- c) Que ante alteraciones significativas exista otra área de iguales o mejores características para el cumplimiento de los objetivos de la reserva, que permitan su desafectación y la creación de una reserva natural alternativa en dicha área.

ARTICULO 22°: Toda obra o construcción existente en las Reservas Naturales Provinciales, ya constituidas que no cumplan con los requisitos de necesidad para el cumplimiento de los objetivos de las mismas, serán desmanteladas procurándose restablecer las condiciones naturales, salvo que se dé cumplimiento a lo estipulado en el artículo 21°.

ARTICULO 23°: En virtud de que la veda total y permanente es la condición única para la creación de un Refugio de Vida Silvestre, podrán ser declaradas como tales, áreas que involucren terrenos de propiedad privada; respecto a los cuales:

- a) El Poder Ejecutivo no podrá limitar ni prohibir en modo alguno las actividades o prácticas a las que sus ocupantes tuvieran derecho legal.
- b) El Poder Ejecutivo se abstendrá de realizar inversiones, acciones y obras en ellas, salvo en aquellos casos en que se dé cumplimiento a lo expuesto en el artículo 22°.

ARTICULO 24°: Las infracciones a la presente Ley, su reglamentación y disposiciones que dicte la autoridad de aplicación, serán sancionadas según la gravedad de las mismas, aplicándose en tales casos las normas contenidas en la Ley de Faltas Agrarias.

ARTICULO 25°: Créase el FONDO PROVINCIAL DE PARQUES, RESERVAS Y MONUMENTOS NATURALES para atender los requerimientos financieros que surjan de la aplicación de la presente Ley.

ARTICULO 26°: (Texto Ley 12.905) Dicho Fondo estará constituido por:

- a) Una partida especial que se fije del Presupuesto General de la Provincia.
- b) Con lo producido de las concesiones para la prestación de servicios públicos en los Parques, Reservas y Monumentos Naturales.
- c) Con las donaciones, legados y con lo recaudado en concepto de infracciones a la presente Ley.
- d) Con los derechos de entradas a los Parques, Reservas y Monumentos Naturales.

ARTICULO 27°: Lo recaudado en el Fondo Provincial de Parques, Reservas y Monumentos Naturales se destinará a los siguientes fines:

- a) Manutención de los Parques, Reservas y Monumentos Naturales.
- b) Para la impresión de guías o material ilustrativo para fomentar la educación ambiental de dichas áreas.
- c) Para la adquisición de bienes necesarios para el cumplimiento de los fines de la presente Ley.

d) Para la realización de estudios de investigaciones, que contribuyen al mejor cumplimiento de los fines de la presente Ley.

ARTICULO 28°: La autoridad de aplicación establecerá por intermedio de la Repartición con competencia en la materia, las normas de manejo especiales para cada una de las clases de Reserva enumeradas en el artículo 10°.

ARTICULO 29°: Toda actividad cuyo desarrollo requiera de informes o estudios técnicos referidos a cualquier aspecto de Reservas Naturales, Refugios de Vida Silvestre o Monumentos Naturales, deberá contar con el aval de profesionales biólogos, ecólogos, botánicos, zoólogos o geólogos, quienes serán los responsables de la veracidad e idoneidad de dichos informes o estudios. Cuando dichas actividades involucren la formación de equipos interdisciplinarios, la responsabilidad de los profesionales aludidos se limitará a aquellos aspectos relativos a las incumbencias correspondientes a las respectivas profesiones.

ARTICULO 30°: Las Reservas Naturales Provinciales existentes con anterioridad a la presente Ley, mantendrán provisionalmente su carácter de tal. El Poder Ejecutivo deberá producir una evaluación técnica en un plazo no mayor a tres (3) años, indicando si todas o alguna de ellas justifican aún su continuidad como Reservas Naturales. De aquellas cuya continuidad se estimare conveniente, se elevará a la legislatura el proyecto de ley que sancione su carácter definitivo.

ARTICULO 31°: (Incorporado por Ley 12.459) Todas aquellas reservas y monumentos naturales declaradas por la presente, pasarán a integrar el Sistema Provincial de Áreas Protegidas.

Nota: La ley 12.459 no modificó la numeración del artículo de forma.

ARTICULO 31°: Comuníquese al Poder Ejecutivo.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 12
Encuesta al público
general

ENCUESTA AL PÚBLICO EN GENERAL

Como parte del análisis del mercado, se presenta la posibilidad de realizar una encuesta como herramienta para conocer la demanda existente. Se considera que dicha herramienta es apropiada ya que la información obtenida a través de ella es primaria, correspondiente a la población del Municipio y a partir de ella se pueden realizar conclusiones pertinentes al proyecto.

OBJETIVO

Conocer la percepción de los espacios verdes del Municipio de Pilar y de la Reserva en particular para establecer el nivel de satisfacción de la necesidad de espacios verdes públicos.

TIPO DE ENCUESTA

- Entrevista breve a personas que circulan en la vía pública. El 70% de la muestra se tomará frente al edificio de la Municipalidad de Pilar, ya que, se espera allí encontrar habitantes del partido. El 30% restante de la muestra, se tomará en las inmediaciones de la Estación Villa Rosa para obtener datos de gente cercana a la Reserva.

A partir de esta encuesta se pretende obtener datos cualitativos que permitan un acercamiento amplio al uso, satisfacción y necesidad de espacios verdes.

UNIVERSO Y MUESTRA

- Universo: Población del Municipio de Pilar
- Muestra: 100 personas. La selección de los entrevistados, será aleatoria. Se seleccionará al azar al primer entrevistado y de allí en adelante, se entrevistará a cada cuarto transeúnte, hasta que se haya obtenido el número de muestras deseado. La entrevista se realizará a personas mayores de edad.

DISEÑO DEL CUESTIONARIO

Aspectos de la información buscada:

- Perfil de la muestra (genero, edad y ocupación)
- Conocimiento de la existencia de la Reserva
 - Nivel de satisfacción
 - Observación de deficiencias
- Conocimiento de espacios verdes públicos del partido
 - Nivel de satisfacción
- Utilización de espacios verdes públicos
 - Frecuencia
 - Tipo de uso

Tipo de preguntas:

El tipo de cuestionario elegido (excepto la edad) es de pregunta con opción múltiple con una respuesta y con más de una respuesta debido a que este tipo de cuestionario ofrece información fácil de cuantificar.



CUESTIONARIO

1. **¿VIVE EN PILAR?**

- A. Si
- B. No

2. **GENERO:**

3. **EDAD:**

4. **OCUPACION**

- A. Trabaja
- B. Estudia
- C. Ambas
- D. Ninguna

5. **¿Conoce la Reserva Natural del Pilar?**

- A. Si (*Sigue en pregunta 6*)
- B. No (*Sigue en pregunta 11*)

6. **¿La visita?**

- A. Si
- B. No

7. **¿Cuál es la finalidad de su visita?**

- A. Académica
- B. Recreativa
- C. Otras:

8. **¿Con que frecuencia?**

- A. Semanal
- B. Mensual
- C. Anual

9. **¿Cuál es su nivel de satisfacción con la Reserva?**

- A. Bueno
- B. Regular
- C. Malo

10. Si la respuesta 9 fue "Regular" o "Malo" ¿Cuál es la principal deficiencia que observa?

.....
.....
.....
.....
.....



11. ¿Conoce otros espacios verdes?

- A. Si
- B. No *(Si conociera, ¿Los utilizaría?)*

12. ¿Los visita?

- A. Si
- B. No

13. ¿Con qué frecuencia?

- A. Semanal
- B. Mensual
- C. Anual

14. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con ellos?

- A. Bueno
- B. Regular
- C. Malo

15. Si la respuesta 14 fue “Regular” o “Malo” ¿Cuál es la principal deficiencia que observa?

.....

.....

.....

.....

.....



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:

Reserva Natural Municipal del Pilar

~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 13

Encuestas realizadas a
visitantes en la reserva

ENCUESTA EN LA RESERVA

OBJETIVO

Conocer la percepción de los visitantes de la reserva luego de realizar una visita para establecer el nivel de satisfacción con la misma y conocer qué actividades realizaron.

TIPO DE ENCUESTA

Encuesta breve a personas que visitaron la reserva. La misma la realizan los guardaparques a visitantes antes de que se retiren del predio.

UNIVERSO Y MUESTRA

- Universo: Visitantes de la Reserva Natural del Pilar
- Muestra: 40 visitantes de la reserva. Los guardaparques preguntarán a los visitantes si están dispuestos a completar la encuesta, la cual será voluntaria.

DISEÑO DEL CUESTIONARIO

Aspectos de la información buscada:

- Perfil de la muestra (genero, edad y ocupación)
- Finalidad de la visita, actividades realizadas
- Frecuencia de las visitas a la reserva
- Nivel de satisfacción con la reserva
- Utilización de otros espacios verdes

TIPO DE PREGUNTAS:

El tipo de cuestionario elegido (excepto la edad) es de pregunta con opción múltiple con una respuesta y con más de una respuesta debido a que este tipo de cuestionario ofrece información fácil de analizar.

CUESTIONARIO

- ¿De qué partido viene?
- GÉNERO:
- EDAD:

1. OCUPACION

- A. Trabaja
- B. Estudia
- C. Ambas
- D. Jubilado
- E. Ninguno

2. ¿Cuál es la finalidad de su visita?

- A. Académica
- B. Recreativa
- C. Otras:

3. ¿Qué actividades realiza en la reserva?

.....

4. ¿A través de qué medio se enteró sobre la Reserva?

- A. Redes sociales
- B. Instituciones
- C. Conocido
- D. Otras:

5. ¿Con que frecuencia visita la Reserva?

- A. Semanal
- B. Mensual
- C. Anual

6. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la Reserva?

- A. Bueno
- B. Regular
- C. Malo

7. Si la respuesta 6 fue "Regular" o "Malo" ¿Cuál es la principal deficiencia que observa?

.....
.....
.....
.....

8. ¿Conoce otros espacios verdes con similares características dentro del partido?

- A. Si ¿Cuál?
- B. No

9. ¿Los visita?

- A. Si
- B. No ¿Por qué?



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:
Reserva Natural Municipal del Pilar
~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 14

Encuestas a docentes

ENCUESTA A DOCENTES DE PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

OBJETIVO

Conocer el grado de importancia para los docentes sobre los espacios verdes y, además, cuáles son las necesidades que creen que debe cumplir un lugar de estas características ante las visitas de las instituciones a los mismos.

TIPO DE ENCUESTA

Encuesta aplicada a docentes a través de la web con Formularios de Google. La misma está conformada por: preguntas con opción múltiple y preguntas a desarrollar.

UNIVERSO Y MUESTRA

- Universo: Docentes de la Provincia de Buenos Aires.
- Muestra: Aproximadamente 50 docentes de escuelas públicas y privadas de la Zona Norte del Gran Buenos Aires.

Se enviará a los docentes el link del cuestionario, a través de mail y Whatsapp.

DISEÑO DEL CUESTIONARIO

Aspectos de la información buscada:

- Visita con la institución a espacios como la Reserva Natural del Pilar u otros espacios de similares características.
- Si han ido a alguno de estos espacios:
 - Nivel de satisfacción
 - Observación de virtudes y deficiencias
 - Tipo de actividades que realizan
 - Elementos e instalaciones necesarias para despertar el interés de los alumnos
 - Importancia que le brinda la institución a la educación ambiental
- Si no han ido a alguno de estos espacios:
 - Elementos e instalaciones necesarias para despertar el interés de los alumnos
 - Importancia que le brinda la institución a la educación ambiental



ENCUESTA A DOCENTES

1. ¿Conoce la Reserva Natural del Pilar?

- A. Si
- B. No

2. ¿Ha visitado alguna vez una reserva natural o espacio verde con su institución?

- A. Si
- B. No

3. Si la respuesta anterior fue positiva: ¿Cuál? (Si fue negativa: contestar las preguntas 11 y 12)

.....
.....

4. ¿Cómo resultó la experiencia?

- A. Buena
- B. Regular
- C. Mala

5. ¿Por qué?

.....
.....

6. ¿Qué actividades realizó?

- A. Académica
- B. Recreativa
- C. Investigación
- D. Otras:

7. ¿Qué elementos para la enseñanza utilizaron?

.....
.....
.....
.....

8. ¿Considera que faltó algún elemento que hubiese mejorado la experiencia?

.....
.....
.....
.....

9. ¿Qué infraestructura utilizaron?

.....
.....
.....
.....



10. ¿Considera que faltó alguna instalación que hubiese mejorado la experiencia?

.....
.....
.....
.....

11. ¿Qué elementos considera que debe tener un espacio donde se realizan visitas educativas?

.....
.....
.....
.....

12. ¿Qué importancia le otorga a la educación ambiental su institución?

- A. Mucha
- B. Poca
- C. Ninguna

13. Otros comentarios que crea que nos resulten de nuestra interés:

.....
.....
.....
.....



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional General Pacheco

Proyecto Final:

Reserva Natural Municipal del Pilar

~ **Desarrollo de Potencialidades** ~



ANEXO N° 15

Programa de necesidades

Necesidad	Acción	Usuario	Ambiente/Espacio	Cualidades	Cantidad de usuarios	Sup. (m ²)
Acceso	Ingreso de los visitantes y personas involucradas con el funcionamiento de la Reserva desde las vías de comunicación.	Visitantes + personal	Camino de Acceso	Es primordial que se pueda acceder mediante este camino a la Reserva de forma fácil y segura mediante cualquier tipo de transporte todos los días del año, independientemente de las condiciones climatológicas. A medida que se circula por este camino los visitantes deben poder ir adentrándose a la atmósfera natural, circular despacio para comenzar a apreciar el paisaje y no disturbar a la fauna.	1 + 1 (carriles)	-
Estacionamiento	Estacionar vehículos.	Visitantes + personal	Estacionamiento de vehículos	Fácil ingreso y egreso, evitando congestionamientos. Capacidad adecuada en torno a la demanda. (descubierto). Desde el estacionamiento se debe poder visualizar claramente el acceso a la reserva y los principales edificios para que los visitantes sepan hacia dónde dirigirse.	50 autos	960
Ingreso/Egreso	Ingreso y egreso de los visitantes. Registro de los mismos.	1 Guardaparque + ingresantes	Recepción	Cómodo, debe permitir el rápido ingreso, egreso y guardado de las planillas de registro. En esta se promoverá el comportamiento responsable por parte de los visitantes. Debe ubicarse de manera tal que los visitantes necesariamente pasen a través de ella para ser registrados. (Semicubierto)	3	-
Administración	Reuniones administrativas, análisis de información, comunicación de novedades de la reserva.	Personal	Oficina Administrativa y Archivo	Buena conectividad para poder transmitir la información a través de páginas de internet y realizar llamadas. Escritorio en el cual se puedan mantener reuniones. Lugar donde se pueda archivar documentación que refiera a la a la parte jurídico-administrativa de la institución. Su estética debe estar pensada de manera tal que las personas que estén reunidas allí se sientan dentro de una reserva natural, para que así las decisiones que se tomen allí dentro estén siempre contextualizadas dentro del marco de protección del ambiente. (cubierto)	4	10
Atención de visitantes	Brindar información a los visitantes.	Visitantes + personal	Oficina de informes	Debe albergar la información necesaria para turistas y promover el cuidado del ambiente. (cubierto)	3	8
Atención de emergencias	Brindar primeros auxilios.	Visitantes + personal		El personal de la reserva debe estar capacitado para brindar primeros auxilios. Además, se debe contar con botiquín de emergencia. Debe ser de fácil acceso.	-	-
Educación Teórica	Clases de educación ambiental, educación sobre los ecosistemas presentes en la reserva.	Visitantes + personal	Aula de educación/Centro de interpretación	Se busca fomentar la interacción de los visitantes, estimularlos, generarles interés y concientizar sobre la importancia de la conservación de la naturaleza. Necesidad vital para las instituciones educativas que vienen con sus alumnos a adquirir conocimientos ambientales. Debe ser cómodo, confortable y utilizable durante todo el año independientemente de las condiciones climatológicas. Desde este se debe poder observar la reserva, para que los visitantes se sientan inmersos en esta, como si fuera una parte más del bosque ribereño, el humedal y el talar. (cubierto)	40	80
Educación práctica (de campo)	Nociones de educación ambiental, educación sobre la flora presente en la reserva.	Visitantes + personal	Vivero plantas nativas	Lugar propicio para que se desarrolle el muestreo de la vegetación nativa. Debe ser un espacio amplio que considere la comodidad de los visitantes para observar las especies representativas la reserva. (descubierto o semicubierto)	40	100
Diversión / Educación	Entretenimiento y aprendizaje de los niños. Incremento del atractivo de la reserva.	Visitantes	Juegos interactivos	Centro de juegos interactivos para incentivar el interés de los alumnos por la educación ambiental. Accesible, atractivo y funcional para los usuarios. (descubierto o semicubierto)	40	150
Higiene	Aseo personal.	Visitantes	Baños para visitantes	Su capacidad debe adecuarse al flujo de demanda de visitantes. Debe ser cómodo, de fácil acceso para todas las personas y de sencilla limpieza. El desagüe del mismo debe ser técnicamente efectivo, seguro para el ambiente y durable en el tiempo. Debe procurarse incentivar el uso consciente del agua y de los insumos. (cubierto)	4 + 1 (disc)	25
Descanso	Descanso de los guardaparques.	Guardaparques	Casa de los guardaparques (Área de descanso)	Lugar estable, seguro y confortable donde los guardaparques puedan habitar sin interferir con la actividad de los visitantes. Es importante preservar la privacidad de los guardaparques, que aquí puedan dispersarse e interactuar entre ellos sin perder la visión de la reserva para estar al tanto de lo que pasa incluso cuando están en la casa (cubierto)	4	30
Higiene	Aseo personal de guardaparques.	Guardaparques	Casa de los guardaparques (Área de aseo personal)	Privado. Que no intervenga con la higiene de los visitantes. (cubierto)	1	4
Alimentarse	Preparar alimentos y comer.	Guardaparques	Casa de los guardaparques	Privado. (cubierto)	4	15

(Área de cocina y comedor)						
Acopio	Guardar herramientas.	Guardaparques	Pañol	Fomentar el hábito del orden y la preservación de las herramientas. (cubierto)	2	10
Mantenimiento	Realizar actividades de mantenimiento del equipamiento de la reserva.	Guardaparques	Taller	Es principal la seguridad de quienes operen herramientas. Lugar cómodo y organizado. Restringido a los visitantes. (cubierto)	2	15
Recuperación de fauna	Rehabilitar la fauna nativa	Guardaparques	Centro de rehabilitación de fauna	Espacio que cuente con los elementos necesarios para rehabilitar a los animales que se encuentren en un estado crítico. (cubierto)	2	20
Alojamiento	Alojamiento de personas que realizan actividades que duran más de un día.	Instituciones educativas, sociales, de investigación y particulares que requieran el servicio de hospedaje.	Planta de campamento	Es importante generar un área en donde los usuarios puedan montar carpas para pasar la noche. A su vez, al mismo debe estar anexado un recinto cubierto que cuente con facilidades sanitarias, de higiene y de alimentación. Desde este se debe poder ver el paisaje, fomentar la unidad del grupo, las actividades colectivas y la integración.	40	100
Control y regulación	Soberanía sobre el territorio y regulación de las actividades que en el mismo ocurren.	Guardaparque	Puesto de vigilancia	Recinto cerrado cercano al Río Lujan el cual permita observar las actividades que allí suceden y prevenir con mayor efectividad el ingreso de cazadores y pescadores furtivos. (cubierto)	1	3
Incrementar capacidad de carga y mejorar la orientación	Disminuir la erodabilidad de los senderos y mejorar la orientación e información de la gente que camina por ellos.	Visitantes	Superficie de senderos y cartelería	Modificar la superficie de los senderos para disminuir la erosión y, a su vez, implementar mayor cartelería en para generar un aporte educativo y una mejor demarcación de estos.	220 / día	-
Descanso y Limpieza	Descansar durante las caminatas por los senderos y que en los mismos no se vuelquen desechos.	Guardaparques y visitantes	Áreas de descanso con tachos de basura	Áreas distribuidas cada cierta distancia razonable de caminata continua en los senderos que permita a los usuarios descansar y eliminar sus desechos. (descubierto)	5	-
Delimitación de la Reserva	Demarcar el perímetro de las parcelas denominadas reserva para evitar interferencias con los terrenos vecinos.	Guardaparques y visitantes	Alambrado perimetral	Es importante que la delimitación sea fija y esté bien establecida en el terreno para así lograr una debida autonomía sobre el territorio correspondiente.	-	-
SUPERFICIE TOTAL CUBIERTA					220	
SUPERFICIE TOTAL DESCUBIERTA						1340



ACUERDOS



Reserva Natural
del Pilar

**ACUERDO ESPECIFICO DE COOPERACION RECIPROCA ENTRE
LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL
GENERAL PACHECO - Y LA ASOCIACION PATRIMONIO NATURAL PILAR**

Entre la **Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional General Pacheco**, en adelante denominada "**La Facultad**", representada en este acto por el Director del Departamento de Ingeniería Civil Ing. Enrique Vera y la titular de la cátedra Proyecto Final Ing. Liliana Vega por un lado, y LA ASOCIACION PATRIMONIO NATURAL PILAR, en adelante "**la ASOCIACION**", representada en este acto por su presidente el Sr. Facundo Peral, por la otra parte, han resuelto celebrar el siguiente acuerdo de cooperación recíproca, que se ajustará a las siguientes cláusulas:

PRIMERA: Ambas partes se comprometen a mantener un sistema de cooperación recíproca que les permita coordinar esfuerzos en la promoción y ejecución de tareas en beneficio de sus respectivas áreas y de la comunidad. _____

SEGUNDA: Dentro de ese sistema de cooperación recíproca, y dentro del marco del trabajo académico La Facultad encarará el estudio de un Proyecto destinado a la Evaluación de Potencialidades y Desarrollo de la Reserva Natural del Pilar.

TERCERA: "**La Facultad**" y "**la ASOCIACION**" se comprometen al intercambio de todo material de información y/o uso temporario de equipos que pudieran ser de utilidad para ambas, a los fines del cumplimiento de los objetivos del presente acuerdo. _____

CUARTA: "**La Facultad**" podrá solicitar a la otra parte la colaboración necesaria para realizar los estudios y relevamientos en el predio y en el área de impacto de la reserva a los fines del desarrollo del objetivo indicado en la cláusula SEGUNDA. _____

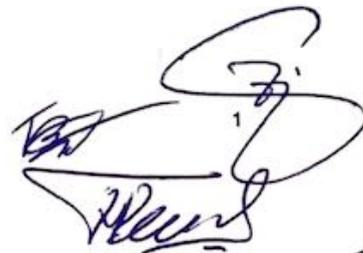
QUINTA: El presente acuerdo tendrá una duración de doce (12) meses, a partir de la suscripción del mismo. _____

SEXTA: El presente acuerdo entrará en vigencia a partir del día siguiente de su firma por parte de las autoridades competentes. El presente podrá ser rescindido por cualquiera de las partes, previa comunicación fehaciente, la que deberá efectuarse con 30 días de antelación. Si existiera alguna actividad en ejecución, la notificación tendrá efecto recién a partir de la finalización de la/s misma/s.-

SÉPTIMA: Los señores Barbieri Gregorio, Bernasconi Tomas, Juarez Juan Cruz, Nardone Fabrizio y la señorita Perez Bonin Clara, alumnos de la carrera Ingeniería Civil a través de la cátedra Proyecto Final se comprometen a desarrollar el proyecto Evaluación de Potencialidades y Desarrollo de la Reserva Natural del Pilar, como trabajo académico final. El alcance del proyecto se detalla a continuación:

1. Proponer acciones destinadas a La Evaluación de Potencialidades y Desarrollo de la Reserva Natural del Pilar.
2. Relevamiento topográfico del área de la reserva.

Clara Perez Bonin



3. Revisión, clasificación y digitalización de la documentación relevante que aporte la ASOCIACION
4. A los fines del desarrollo del punto 1 eventualmente se entregará:
 - 4.1 Estudios de Antecedentes
 - 4.2 Estudios de Contexto
 - 4.2 Análisis de demanda, mediante la realización de encuesta de opinión.
 - 4.3 Propuesta de acciones y obras que resultaren pertinentes como conclusión de los estudios.
 - 4.4 Estudios de impacto ambiental
 - 4.5 Planos y Pliegos de las obras indicadas.
 - 4.6 Estimación de costos de ejecución de obras y servicios

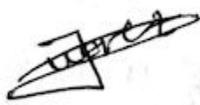
OCTAVA: El trabajo presentado será coordinado y supervisado en lo general por la cátedra Proyecto Final con la colaboración de las cátedras afines en lo técnico específico al trabajo a desarrollar. Para materializar el proyecto deberá ser revisado y aprobado por las autoridades profesionales pertinentes en tanto la documentación entregada es de carácter académico

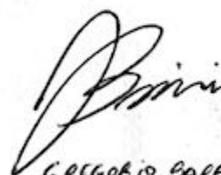
NOVENA: "La Facultad" y "LA ASOCIACION" quedan exentas de toda responsabilidad en cuanto a la seguridad de/los alumnos y/o terceros durante la realización del proyecto.

DECIMA: "La ASOCIACION" se compromete a entregar toda la documentación disponible a los fines indicados en la cláusula OCTAVA

En prueba de conformidad, se firman tres (3) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto, en la Ciudad de General Pacheco a los .6 días del mes de Noviembre. del año 2018.


Clara Perez Bonin
DNI 38.699.046


JUAN CRUZ JAREZ
DNI 38124637


GREGORIO GARBIER
DNI 38326975


Tomás Bernasconi
DNI 37.952.998


Ing. Virginia Vazquez
Cat. Representativa


DNI: 26667289


FABRIZIO NARDONE
DNI 38.837.853


MG. ING. ENRIQUE VERA
Director
Departamento de Ingeniería Civil
Facultad Regional Gral. Pacheco