



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales

Carrera: Licenciatura en Geografía

Tesis de Grado

LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES EN RADA TILLY- CHUBUT. SU
GESTIÓN, IMPLICANCIAS EN EL PAISAJE URBANO Y EN LA CALIDAD DE
VIDA DE SUS HABITANTES

Tesista: Fondevila Salcedo Andrea Paola

Director de tesis: Dr. Tomás Isola

Codirectora de tesis: Dra. Magali Chanampa

Año: 2023



ÍNDICE

Introducción.....	pag.4
Objetivo general.....	pag.7
Objetivos específicos	pag.7
Hipótesis de trabajo.....	pag.7
Estado de la cuestión.....	pag.8

1-MARCO TEÓRICO

1.1.1 -Geografía Humana y Geografía Ambiental.....	pag.11
1.1.2-Geografía urbana.....	pag.13
1.2 -Infraestructura verde.....	pag.15
1.3 -Principios de Dublín.....	pag.17

2-METODOLOGÍA.....pag.20

3-CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA Y LA CIUDAD DE RADA TILLY

3.1-Características físicas de la Cuenca hídrica del Rio Senguer Chico-Chubut.....	pag.23
3.1.1-Posición.....	pag.23
3.1.2-Clima.....	pag.24
3.1.3-Vegetación.....	pag.26
3.1.4-Características hidrológicas.....	pag.28
3.1.5-Distribución del agua en las ciudades costeras.....	pag.30
3.2- Características de Rada Tilly.....	pag.31
3.2.1-Posición.....	pag.31



3.2.2- Características físicas.....	pag.32
3.2.3- Ejido Urbano.....	pag.33
3.2.4- Población.....	pag.35
3.2.5- Red de agua potable y cloacal.....	pag.37
4- PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE RADA TILLY	
4.1- Funcionamiento y gestión.....	pag.38
4.2- Usos del agua tratada	pag.58
4.3- Actores involucrados.....	pag.62
5- ESPACIOS VERDES EN RADA TILLY	
5.1- Manejo y gestión sobre la Infraestructura Verde en la Municipalidad de Rada Tilly.....	pag.63
5.2 - Relación de los espacios verdes con el reuso del agua tratada.....	pag.65
5.3- Dinámica espacio-temporal de los espacios verdes.....	pag.70
5.4- Implicancias en el paisaje urbano.....	pag.83
5.5- Infraestructura urbana y calidad de vida.....	pag.90
CONCLUSIONES.....	pag.101
FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	pag.103
ANEXOS.....	pag.107



INTRODUCCIÓN

A medida que el planeta se calienta, la escasez hídrica se ha convertido en la principal evidencia del cambio climático (Audrey, 2020). Como consecuencia, se reduce la predictibilidad de la disponibilidad de agua y afecta su calidad, a su vez, aumenta la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos, amenazando el desarrollo económico sostenible y la biodiversidad en todo el mundo (Houngbo, 2020). El agua, por lo tanto, es el conector por excelencia en los compromisos globales para proteger un futuro sostenible: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) dependen en gran medida de la gestión del agua mejorada (Houngbo, 2020).

En América Latina, los modelos de desarrollo basados en la profundización de procesos extractivos, la expansión de la frontera agropecuaria y el crecimiento de las áreas urbanas, incrementan la demanda de agua (Merlinsky y Tobías, 2020). En este sentido, “Argentina tiene un territorio continental de 276,7 millones de ha., las zonas áridas y semiáridas ocupan el 75% del territorio (207,5 millones de ha), de las cuales muchas están en proceso de desertificación de marcado a severo” (Cirelli y Abraham, 2003, p.18). A su vez los grandes cuerpos de agua disponibles muchas veces son receptores de desechos y efluentes peligrosos. El exponencial crecimiento poblacional, trae aparejado la generación de efluentes en forma directamente proporcional, que aunado a la incontrolada industrialización y sobre todo urbanización, determinaron la saturación de la capacidad asimiladora de la naturaleza conduciendo, en muchos casos, a perturbaciones irreversibles del equilibrio ecológico (Crespi *et al.*, 2005). Por esto, es importante tomar conciencia que la contaminación es un problema de todos los habitantes de cualquier comunidad, independientemente de su tamaño, y que es uno de los principales desafíos con que se enfrenta la humanidad en este siglo.

Por regla general, los efluentes urbanos son vertidos directamente a un cauce natural, sin medir la contaminación que esto provoca, considerando que los cursos de agua son eficientes naturalmente para filtrar los desechos. En el *Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020* sobre el agua y el cambio climático, se observa que el manejo del agua puede apoyar los esfuerzos para mitigar el cambio climático, entre las propuestas presentadas el tratamiento mejorado de aguas residuales se encuentra en la lista (Audrey, 2020).



La región patagónica se caracteriza por su aridez que condiciona notablemente la presencia de aguas tanto superficiales como subterráneas. Actualmente el agua proveniente del Lago Musters, que es alimentado por el Río Senguer y tributarios, es la única fuente de agua potable de la que se abastece la ciudad de Rada Tilly y la principal fuente de la Cuenca Hidrocarburífera del Golfo San Jorge. La misma es utilizada para consumo municipal, industrias y agropecuario.

La escasez de precipitaciones en la región, concentradas principalmente en la temporada invernal, impacta de manera excluyente en el proceso de recarga del sistema acuífero superficial. “A su vez en los últimos 120 años, el déficit se ha acrecentado debido a las actividades humanas realizadas sin el previo desarrollo de un plan de manejo integral de los recursos hídricos” (Scordo , 2018, p.1).

Scandizzo, por otro lado, señala que

A mediados de la década de 1960 se puso en funcionamiento el primer acueducto con captaciones en el Lago Musters para abastecer, desde Sarmiento, a las ciudades chubutenses de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly, y más tarde fue extendido hasta la santacruceña Caleta Olivia. En 1999 entró en servicio un nuevo acueducto, el Jorge Carstens, para satisfacer la demanda ante el crecimiento demográfico de las ciudades costeras, pero resultó insuficiente a una década de su puesta en funcionamiento (2017,p.1).

Rada Tilly es una ciudad costera con alrededor de 10.550 habitantes (proyección hecha en función de censo 2010 y resultados por departamento del censo 2022) . Desde 1985 posee una Área Natural Protegida (ANP) llamada Punta del Marqués, donde vive durante todo el año una colonia de lobos marinos de un pelo. Al igual que el resto de las ciudades que reciben el abastecimiento de agua por medio del acueducto Carstens, sufre de continuos cortes en el suministro; debido a la escasez de precipitaciones o a la ruptura de éste. No obstante, el paisaje urbano de Rada Tilly está caracterizado por una gran cantidad de espacios verdes (plazas, bulevares, canchas deportivas) que son utilizados a diario por sus habitantes.

Desde el año 1998 funciona una planta de tratamiento de efluentes que está compuesta por un conjunto de estructuras y procesos que permiten eliminar la carga contaminante del líquido cloacal,



previo a su vertido a un cuerpo de agua (mar, laguna) o su reutilización. La misma es manejada por la Sociedad Cooperativa Popular Limitada (cooperativa de servicios eléctricos, agua y saneamiento de Comodoro Rivadavia). El principal objetivo de una planta de tratamiento de efluentes cloacales es reducir la contaminación del agua, ofreciendo la posibilidad de aprovechar el efluente obtenido de la depuración. En Rada Tilly el efluente obtenido en la depuración es utilizado para el riego de los espacios verdes, reduciendo así el volumen de agua tratada vertido al mar y a la laguna colindante a la planta. Los espacios verdes públicos se han ido incrementando dentro de la ciudad en forma de plazas, bulevares y campos de deportes. La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que todas las ciudades y pueblos deben tener un mínimo de 9m² de áreas verdes por habitante.

El 26 de Agosto de 2021 se declaró la Emergencia Hídrica en la provincia de Chubut. Tanto en la ciudad de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly pertenecientes a la provincia de Chubut como en la ciudad de Caleta Olivia, perteneciente a la provincia de Santa Cruz, los cortes de agua son cada vez más frecuentes. “Estamos en esta reunión hace más de 20 años y ha llegado la hora de ponerle acción a la cosa...tenemos que ponernos de acuerdo todos los intendentes, el IPA (Instituto Provincial del Agua) y los actores de la Cuenca del Senguer para llevar adelante actividades que tengan que ver con el uso racional del agua para uso humano y la producción agropecuaria” (expreso el Intendente de Río Senguer L. Gutiérrez en la última reunión del Comité de Cuenca del Río Senguer, 26-08- 2021). Asimismo el ex Intendente de la ciudad de Comodoro Rivadavia, Luque, indicó que “la declaración de la Emergencia Hídrica nos permitirá encarar de otra manera la problemática del agua” (Agencia de Noticias de Comodoro Rivadavia y Chubut-ADNSUR, 26/08/2021) En la provincia de Chubut en el año 2008 se crea el Instituto Provincial de Agua (IPA), entre sus misiones, destaca establecer una política hídrica que permita administrar y gobernar sobre el recurso con manejo integral. Así mismo en el año 2013 se estableció el Comité de Cuenca del Río Senguer.

En esta tesis, el análisis del funcionamiento de la planta de tratamiento de efluentes cloacales (PTEC) de la ciudad de Rada Tilly se realizará a fin de encontrar la posible relación de su gestión, con la dinámica de los espacios verdes públicos, y a su vez relacionar a estos con la calidad de vida de las personas que habitan la localidad.

Esta investigación se enmarca dentro de un enfoque metodológico mixto, a través de la utilización de técnicas cualitativas: entrevistas, búsqueda bibliográfica y documental, observación



participante; y el uso de técnicas cuantitativas para el análisis de datos estadísticos concernientes a la ciudad de Rada Tilly y al funcionamiento de la planta.

OBJETIVO GENERAL

Describir el manejo de la planta de tratamiento de efluentes cloacales de Rada Tilly, estudiar su relación con los espacios verdes, paisaje urbano y la calidad de vida de los habitantes de la localidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Relevar información sobre el funcionamiento y gestión del agua de la planta de tratamiento de efluentes cloacales de Rada Tilly, e identificar el destino final de las aguas tratadas.
- 2-Identificar los actores (legales, técnicos, ambientales, no gubernamentales, etc) involucrados en todo el proceso de gestión de la planta de tratamiento.
- 3-Establecer la relación entre la planta de tratamiento de efluentes cloacales y la infraestructura verde, el paisaje urbano de la ciudad, y la calidad de vida de los habitantes.

HIPÓTESIS

La gestión del agua en Rada Tilly a través de la planta de efluentes cloacales propicia la modificación del paisaje urbano de la localidad a partir de la creación de infraestructura verde, mejorando así la calidad de vida de los habitantes.



ESTADO DE LA CUESTIÓN

El crecimiento de la población, el desarrollo económico, los cambios en los patrones de consumo, la intensificación de la producción agrícola y la expansión de las ciudades, han generado un aumento sustancial de la demanda de agua. Más allá de la aplicación de medidas de adaptación urgentemente necesarias para aumentar la resiliencia del sistema de agua, la gestión mejorada del agua abre oportunidades para la mitigación del cambio climático, así como para su adaptación. Las medidas de mitigación como la *reutilización del agua*, la agricultura de conservación y las energías renovables pueden afectar directamente a los recursos hídricos (por ejemplo, aumentando o disminuyendo la demanda de agua) (UNESCO 2020).

Se han encontrado estudios, informes y propuestas gubernamentales del uso y reuso del agua a partir de plantas de tratamiento de efluentes cloacales. Desde las Naciones Unidas se enfatiza que “cada vez resulta más necesario valorar los recursos hídricos ‘no convencionales’ en la planificación futura. La reutilización del agua (o agua regenerada) es una alternativa fiable a los recursos hídricos convencionales para una serie de fines, siempre que esté tratada y/o se utilice con seguridad” (UNESCO, 2020). La reutilización del agua es una alternativa fiable a los recursos hídricos convencionales frente a los impactos del cambio climático (WWAP, 2017).

El programa de Valorización de Residuos Orgánicos que es impulsado por la cartera Ambiental Nacional en Argentina, a través de la Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental, de acuerdo con el concepto de Economía Circular, postula como opción válida para uso y reuso del agua la realización de plantas de tratamiento de efluentes de diversos tipos; desde la página oficial del gobierno nacional se presentan estudios e informes de las plantas que están funcionando actualmente en todo el país.

A su vez son numerosos los antecedentes encontrados en relación con la temática de la presente tesis. Por ejemplo, cabe mencionar el trabajo de investigación técnica realizado por Pessacg *et al.* (2021) *Situación socio-ambiental de las cuencas de los ríos Chubut y Senguer* en el que considera que la dinámica poblacional creciente y las evoluciones de las actividades productivas indican una mayor presión sobre el agua actual y futura, que requiere consensos amplios en torno a la gestión y planificación de sus actuales y potenciales.



Reynolds (2002) afirma que para mejorar las condiciones de salud y saneamiento en la regiones en vías de desarrollo, se necesitan plantas de tratamiento eficientes para el manejo de agua potable y aguas residuales. Así mismo, son necesarias para la prevención de la contaminación ambiental y del agua, al igual que para la protección de la salud pública. La autora afirma que el manejo efectivo de aguas residuales debe dar como resultado un efluente ya sea reciclado o reusable, o uno que pueda ser descargado de manera segura en el ambiente

Siguiendo la misma línea, Faleschini (2016) realiza un trabajo de investigación dentro de la Cuenca del río Chubut, donde se analizan tres estudios de caso; tres ciudades que tienen en funcionamiento plantas de efluentes cloacales: Puerto Madryn, Trelew y Puerto Pirámides. “Estrategias, dificultades y beneficios en la aplicación del reuso del agua tratada en tres municipios de la Patagonia” es el nombre del trabajo y en él se analizan la gestión de las tres plantas y sus resultados. El autor coincide y ratifica la postura de este trabajo donde se retoma la idea de las Naciones Unidas (1958): “A menos que existan grandes excedentes, nada del agua de la más alta calidad (potable) debería ser utilizada en actividades que toleren un nivel de menor calidad”.

Puerto Pirámides, posee un sistema de lagunas de estabilización reciente y enfrenta un desafío interesante en el manejo del agua tratada por estar ubicada en el centro de un área declarada Patrimonio Natural de la Humanidad, a su vez, Puerto Madryn también ha experimentado una destacada evolución en el manejo del agua residual domiciliaria. En el informe del CONICET presentado por Faleschini (2016) también se sostiene que la experiencia de Puerto Madryn sirve como ejemplo de que es posible coleccionar, tratar y reutilizar el agua domiciliaria con diversos beneficios: ahorro de agua potable, protección del ambiente, desarrollo de actividades agrícolas/ganaderas en sitios con escasez hídrica, integración económica de sectores marginados de la sociedad, en su conjunto estas actividades generan un movimiento económico, brindan un servicio ambiental, producen un embellecimiento del entorno, otorgan la oportunidad de una producción vegetal/animal impensada para una región con escasez hídrica y contribuye a mitigar situaciones de marginalidad.

En la Tesis de grado de V. Rodríguez Podestá (2021) *Espacios costeros como espacios problema. Conflicto ambiental por el vertido de efluentes en el espacio costero de Rada Tilly-Chubut*. Se realizó una investigación y análisis de los vertidos de efluentes cloacales en la costa de la ciudad.



Resultando que en ocasiones excepcionales son vertidos en crudo en la *bajada 16* de la playa, provocando la consiguiente contaminación físico, química y biológica al mar.

Por su parte, Karis *et al.* (2019) aportan luz sobre los beneficios de la planificación y el desarrollo de la llamada infraestructura verde en las ciudades. Destacando la contribución de estos a la mejora del bienestar y la salud de los habitantes en múltiples formas, como la provisión de alimentos, la regulación de la calidad del aire, la mitigación de los efectos de la isla de calor, el secuestro de carbono y diversas oportunidades para la recreación y el contacto social.

En la misma línea de conocimiento, aporta Castelao con su trabajo sobre la distribución de los espacios verdes en las ciudades y su relación con la calidad de vida de los habitantes. Ellos sostienen que, “las áreas verdes, los espacios arbolados, son una necesidad básica de toda urbe. Al constituir un elemento indispensable que aporta a la calidad de vida de los habitantes, el resguardo y la protección de los espacios verdes públicos (EVP) es de vital importancia” (Castelao *et al.*, 2019). Tener espacios verdes en las ciudades, es considerado *un derecho*, para los autores. “Una ciudad que no pueda ofrecer a sus vecinos suficiente cantidad de espacios verdes de calidad, proporcional al número de habitantes, y con acceso público y distribución homogénea, se convierte en un hábitat que va en detrimento de la calidad de vida” (Castelao *et al.*, 2019). Tal es así la importancia de los espacios verdes dentro de las ciudades, que la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017) no solo los considera como un indicador en la calidad de vida, sino que estima entre 10 a 15m² por habitante como número ideal.

1-MARCO TEÓRICO

El abordaje del tema y del problema de investigación, en términos teóricos, se circunscribe principalmente desde la perspectiva de la geografía humana y geografía ambiental. El concepto de territorio hidrosocial es tenido en cuenta, ya que él mismo explica el porqué de la necesidad de encuadrar el tema “agua” dentro de un marco humano; y los conceptos de infraestructura verde y calidad de vida cierran el marco teórico de la investigación.

1.1.1 -Geografía humana y geografía ambiental.



La geografía humana se basa en las filosofías humanistas y considera a la geografía como ciencia holística y de síntesis, invitándole a dialogar con otras ciencias sociales. Según Lindón y Hiernaux (2010), a partir de la implicancia y alcances que tiene la geografía humana, es imposible excluir el enfoque de análisis de varias disciplinas para el estudio del espacio geográfico, ya que debido a su complejidad requiere de acercamientos interdisciplinarios, diversos autores y distintas ramas, como por ejemplo : geografía regional, geografía urbana y rural, geografía económica, geografía de la población, geografías históricas y fronteras, geografía y geopolítica, geografía política, geografía cultural y por último geografía y paisaje. Este último de especial interés ya que traspasa las barreras de la geografía humana, considerando el paisaje como un sistema y por lo tanto que debería ser analizado tomando en cuenta la geografía física como parte del paisaje. Los mismos autores resaltan las transformaciones epistemológicas, teóricas y metodológicas que se vienen dando en la geografía humana durante las últimas tres décadas. Estos giros replantean las posibilidades y formas de comprensión del mundo que no habían cobrado interés anteriormente por el conocimiento geográfico. Se ha construido un nuevo cuerpo teórico sobre el espacio, en diálogo con lo que otras ciencias sociales han producido sobre este. Además, se ha otorgado una renovada centralidad al sujeto, el redescubrimiento del sujeto ha constituido uno de los giros de la geografía humana y necesariamente supone un acercamiento a la sociología (Lindón y Hiernaux, 2010).

Tuan (2007) afirma que desde mediados de los años sesenta el movimiento medioambiental-ecologista había avanzado en dos direcciones: una práctica (resolviendo problemáticas características del momento) y otra teórica y científica, tratando de entender las complejas fuerzas que gobiernan el mundo natural. Ninguna de estos dos enfoques se vinculaba en forma directa con la formación de actitudes y valores. El ser humano, de hecho, ejerce el dominio ecológico y no basta con observar y documentar su conducta, es preciso entenderla con la mayor claridad. No existía al momento de escribir “Topophilia” un estudio general de actitudes y valores con respecto al medio. El autor considera que su trabajo contribuyó al campo de la psicología del medio ambiente y repercutió de manera importante en la planificación del espacio geográfico.

Las ciencias ambientales no han tenido una definición clara, no obstante hay cierto acuerdo en que su objeto de estudio es el medio físico y el papel que desempeñan los seres humanos en él. El impacto que genera el hombre en el ambiente. Muchas de las investigaciones llevadas a cabo por



biólogos o ecólogos pretenden integrar el conocimiento ambiental con el social pero sin conocer la teoría ni los fenómenos sociales. Por otro lado, muchos científicos sociales han pretendido analizar la realidad biofísica bajo un enfoque social. Hiernaux y Lindón (2010) consideran que la geografía lleva más de 100 años postulando enfoques integradores entre lo social y lo ambiental.

En geografía, siempre la separación entre la sociedad y la naturaleza ha resultado muy problemática por dos razones básicas. En primer lugar, porque lo que hoy consideramos como medio natural contiene una gran parte de historia humana, que a través de sucesivas generaciones se manifiesta en sus territorios y paisajes mediante intervenciones o interpretaciones. En el momento en que los seres humanos combinan su cotidianidad con el entorno físico o biológico, la diferenciación entre la historia natural y la historia humana deja de tener sentido. En segundo lugar, esta distinción es difícil de sostener porque el medio natural no es una realidad única, objetiva o universal; más bien, el medio natural es una construcción humana constante. El espacio se concibe como un producto cultural, pues es la mirada humana la que le da sentido al fenómeno natural, haciéndolo inteligible. Según Santos, “la naturaleza registra, incorpora la acción del hombre y adquiere de él diferentes rasgos, que corresponden a los rasgos del respectivo momento histórico” (Santos, 1996, p.96). Enfatizar que los ambientes son socialmente construidos, implica reconocer la complejidad de las relaciones sociedad-naturaleza y las distintas formas de apropiación de ésta a través del tiempo.

Entonces, “la geografía ambiental, como un campo de la geografía orientado a las ciencias ambientales, constituye un intento por reubicar lo ambiental como un asunto fundamental para la geografía humana, que se vale en buena medida de las herramientas de la geografía física y sus técnicas” (Lindón y Hiernaux, 2010, p.262). A diferencia de la geografía física y sus campos de especialización, la geografía ambiental se dedica con énfasis al análisis espacial sin desconsiderar la relación indisoluble de la sociedad y la naturaleza.

Pessacg (2021) postula que si bien el cambio climático es evidente y con él, la escasez del recurso hídrico, el uso antrópico acrecentó la problemática, el hombre modifica el ambiente en el que vive y a su vez se adapta a él. Bocco y Urquijo también sostienen que “La geografía ambiental, como un campo de la geografía humana orientado a las ciencias ambientales, constituye un intento por reubicar lo ambiental como un asunto fundamental para la geografía humana”(2010, p.262) y es que



el hombre es inseparable del ambiente, la vida económica y social se desarrolla en un ambiente determinado. *La gestión del agua* es determinante para la salud ambiental y por lo tanto del hombre. “Hoy en día se reconoce que los sistemas de uso, manejo y gobierno del agua son constructos socio-ambientales, resultado de la hibridación de naturaleza y cultura, cuyo estudio y comprensión transita entre varias disciplinas académicas y presenta una componente espacial netamente geográfica “(Boelens y Sanchis Ibor, 2018). El agua es otro bien más en disputa. En este sentido, la Ecología Política del Agua (EPA), en tanto conformación entre Ecología política y la cuestión hídrica, se encuentra nutrida de disciplinas como la geografía, sociología, antropología, historia, ecología, etc., lo que ha permitido adaptar una serie de conceptos originales que buscan dar cuenta de las problemáticas y conflictos que atraviesan y están atravesados por el agua. La EPA, propone cambiar el concepto de Ciclo hidrológico, que entiende a la circulación del agua como totalmente independiente de la acción del hombre, por el concepto *Hidrosocial*, enfatizando que los flujos del agua son afectados y moldeados por las actividades humanas, tanto en el subsuelo, como en la superficie terrestre, como en la atmósfera (Merlinsky, 2020)

1.1.2- Geografía urbana

“La geografía urbana, es junto con la rural, una de las grandes especialidades dentro de la geografía humana”(Carreras y Ballesteros,2006 ,p.84). A su vez Viñas (2016) plantea que “es la rama de la geografía que estudia la ciudad desde el punto de vista espacial, como entidad per sé y como elemento integrante de una red o sistema territorial de asentamientos, tanto desde la perspectiva de la dinámica presente como bajo el enfoque de la evolución y los procesos históricos que han configurado las ciudades y las redes urbanas” (p.119). El espacio urbano es entendido como un producto social, ya que es el escenario donde se desarrolla la vida social del hombre. Los paisajes urbanos y la imagen de la ciudad aparecen en obras de geógrafos como Harvey y Carreras.

La geografía urbana se desarrolló relativamente tarde, las primeras obras explícitas fueron las alemanas y las francesas. Como señala Viñas (2016) las investigaciones de los geógrafos franceses de la escuela de Vidal de La Blache lograron la máxima expresión tanto en el paradigma como la



metodología. “La Vie Urbaine” de Blanchard (1922) donde se analizaban aspectos de la evolución histórica de las ciudades, las funciones de estas y el funcionamiento interno de la ciudad. Desde ese entonces hasta la actualidad, la geografía urbana como tal se fue esparciendo por las diferentes academias del mundo, tomando en cada una un carácter distintivo, en función de la cuestión central a analizar. Algunas a resaltar son las siguientes:

- La corriente teórico–cuantitativa del neopositivismo por influencia de los geógrafos anglosajones Bunge, Haggett, Harvey Schaefer
- Los enfoques behavioristas sobre la imagen mental y la percepción de la ciudad, representados por geógrafos como Bailly y Yi-Fu Tuan y urbanistas como Lynch.
- Enfoques ambientalistas empujados por corrientes ecologistas, centrando su unidad de análisis en los aspectos naturales de la ciudad y de su medioambiente (Lombardo, 1985; Moreno, 1993) o del efecto de los espacios verdes en las ciudades (Nicholson-Lord, 1987).
- El enfoque social se intensificó con obras de Castells, Lefebvre y Herbert, hasta derivar en una geografía radical.
- El enfoque radical dentro de la geografía urbana recibió sus máximos aportes de Harvey y más tarde de Milton Santos.
- Los paisajes urbanos y la imagen de la ciudad aparecen en obras de Harvey y Carreras.

Por otra parte, Viñas (2016) establece que “Morfología, funciones y estructura social de la ciudad son los tres aspectos complementarios que constituyen una constante como ejes centrales de los estudios de geografía urbana”. Por otro lado, Campesino afirma que “el proceso de actualización y diversificación, someramente reseñado, no redundó, no obstante, en la desaparición del legado epistemológico y metodológico previo, sino que, bien al contrario, fortaleció la geografía urbana clásica que adoptó métodos y temas de mayor rigor científico y preocupación social “(Campesino, citado en Viñas, 2016, 124). Viñas (2016) a su vez propone que “El Paisaje Urbano” al igual que el Patrimonio Histórico, serían los nuevos centros a los que se dirigirían la nueva investigación de



geografía urbana, tratando de integrar historia, morfología y estructura urbana. Capel (2002) afirma que “el paisaje se convirtió en un objeto de estudio esencial de la geografía desde principios del siglo XXI ... la ciudad sería la forma más excelsa de paisaje cultural sobre la tierra“ (p.19). El *paisaje urbano*, la morfología urbana y el espacio construido son un reflejo de la organización económica, social, política e histórica y cultural. Es desde esta perspectiva de Paisaje Urbano, que se intentará analizar a la ciudad de Rada Tilly, guiada a través de las preguntas de investigación propuestas.

1.2-Infraestructura verde

Las ciudades transforman el territorio natural, borrando o difuminando todo elemento natural y consecuentemente se pierden muchas de las principales características ecosistémicas que tienen vinculaciones benéficas en la salud. Según Calaza, “El territorio y el paisaje, su configuración y sus elementos son fundamentales ya que influyen decisivamente en la incidencia de enfermedades” (Calaza, 2016,p.16) con lo cual, el autor confirma la relación entre el paisaje y la salud . El uso de la ecoplanificación enfocada a minimizar los problemas de salud es de suma importancia y está siendo estudiada por numerosos autores en el panorama internacional, respaldada por un gran número de evidencias científicas en muchas ciudades europeas. El mismo autor indica que la Estrategia de la Unión Europea en materia de infraestructura verde (en adelante IV), pone especial énfasis en la planificación territorial y en las ciudades. Ya que considera que la misma se basa en un principio de protección y valorización de la naturaleza y de sus procesos, así como también en los numerosos beneficios que la sociedad humana obtiene de esta. Se integran planificación espacial y desarrollo territorial en pos de la salud ambiental y humana. La IV puede representar también un beneficio no solo en la salud física de las personas sino también en la salud mental. Tzoulas (2007) analiza de forma particular los beneficios de la IV en diferentes aspectos como en la salud pública en sus diferentes variantes físicas (cardiovasculares, sistema nervioso, aparato respiratorio, digestivo y esqueleto) y psíquicas (relajación, estrés, capacidad de atención y cognitiva). Planificar la cantidad de espacios verdes y su accesibilidad es fundamental para potenciar su uso y la frecuencia. Baxendale y Buzai (2019) afirman que la infraestructura verde, es la red de espacios verdes que ofrece diferentes



beneficios a la población a través de sus múltiples funciones. El concepto de IV en la mayoría de los estudios se centra principalmente en áreas de vegetación con crecimiento natural o diseñadas que interactúan con la población (Benedict y McMahon, 2006). A este respecto, Baxendale y Buzai (2019) enfatizan que el concepto de infraestructura muestra un vínculo importante con la materialidad y puede ser vinculado a una perspectiva ingenieril, para ellos resulta evidente que la segunda acepción del término (que la IV es diseñada e interactúa con la población), resulta de gran importancia para el urbanismo y la geografía urbana, llevando a entender la importancia que ofrece para una planificación territorial que considera el componente ambiental. Reafirmando el termino infraestructura verde propuesto por Calaza (2016 a) y poniendo el énfasis en cuestiones conceptuales, normativas y perceptivas, los autores Benedict y McMahon (2001) recalcan la diferencia entre la utilización de los términos infraestructura verde y espacios verdes ya que estos últimos, fueron concebidos conceptualmente sin la visión sistémica al interior de un área urbana-regional en su conjunto. A su vez Baxendale y Buzai (2019) agregan que los espacios verdes son considerados como parques recreativos o áreas naturales aisladas, rescatando en su creación principalmente cuestiones de índole estética, siendo algo lindo de tener; en vez de cuestiones éticas, algo que debemos tener.

El planteamiento básico de integrar naturaleza y ciudad no es nuevo, pudiendo citar a Johan Henrich von Thunen, El Bosque de Harlem en Holanda, las reflexiones de Aldo Leopold, la Ciudad Jardín de Ebenezer Howard, las reflexiones de Le Corbusier entre sol, verde y espacio, etc. Hace más de 2.000 años, Hipócrates describía los efectos de estos elementos en la salud humana, tanto en los individuos como en las comunidades y la naturaleza era la sanadora de la enfermedad (Calaza, 2016b).

Si la OMS establece un mínimo de 9m² por habitantes de espacios verdes en las ciudades y pueblos, esto implica necesariamente una relación de estos con la salud. El concepto de la *calidad de vida* ha sido estudiado por Velázquez (2019), donde afirma que es la base material en la cual se desarrolla la vida, el ambiente natural y construido en el cual se desenvuelve un ser humano y en última instancia todas las relaciones que devienen de actividades realizadas, económicas, culturales y sociales. El ambiente natural en las ciudades viene dado por la infraestructura verde que posee la misma, incluso suma además el encuentro social y porque no, actividades sociales y económicas. En otro trabajo pero coincidiendo con el aporte a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, Sotelo (s.f.) afirma que los espacios verdes urbanos son lugares con un doble rol – social: recreación, de encuentro, deportivo,



uso social colectivo y diversas actividades -ambiental: pulmón verde, reducción de la contaminación, regulación de la humedad y la temperatura, reducción y control de la erosión, filtro acústico y reducción del viento. También Hernández (2009) aporta al tema argumentando que la calidad de vida urbana es la concreción de la calidad de vida sobre el espacio urbano, pudiendo considerarse tres dimensiones: -Calidad ambiental-Bienestar e Identidad. Dentro de la calidad ambiental se analizan el ámbito doméstico, el barrio, la ciudad y la huella ecológica. Todos atravesados por una correcta gestión y provisión del agua y saneamiento. El Bienestar se entiende como la satisfacción en la provisión de bienes y servicios, entre los que se pueden incluir: espacios libres y estructura urbana. En la dimensión de la Identidad, el autor refiere a la intervención y apropiación de los individuos sobre su medio, la forma en que participan en la construcción social. La calidad de vida depende de la satisfacción articulada de estas distintas dimensiones. Los indicadores utilizados para medir el *Índice de Calidad de Vida* (ICV) en España son: Indicadores económicos, Indicadores medioambientales, Indicadores sociales e Indicadores urbanísticos. Estos indicadores incluyen la gestión del agua, los residuos, gestión ambiental, inclusión social, participación, gestión y planeamiento urbano, usos de suelo, etc. Todas estas cuestiones se encuentran abordadas dentro de la gestión de la PTE y sus implicancias en la ciudad y alrededor. Una característica llamativa de la ciudad de Rada Tilly es la cantidad de espacios verdes públicos con los que cuenta. Espacios que forman parte de la estructura urbana y se encuentran distribuidos en todo el ejido urbano, formando parte de la descripta infraestructura verde. “Si el término espacio verde implica algo que es bueno tener, la infraestructura verde se refiere a algo que necesitamos, por tanto, indispensable” (Calaza, 2016a, p.18).

1.4 Principios de Dublín

La declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible se dio como conclusión de la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA), mantenida en la Ciudad de Dublín entre el 20 y el 31 de enero de 1992.

Los principios de Dublín trataron de establecer los principales tópicos para la gestión integrada del agua.



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

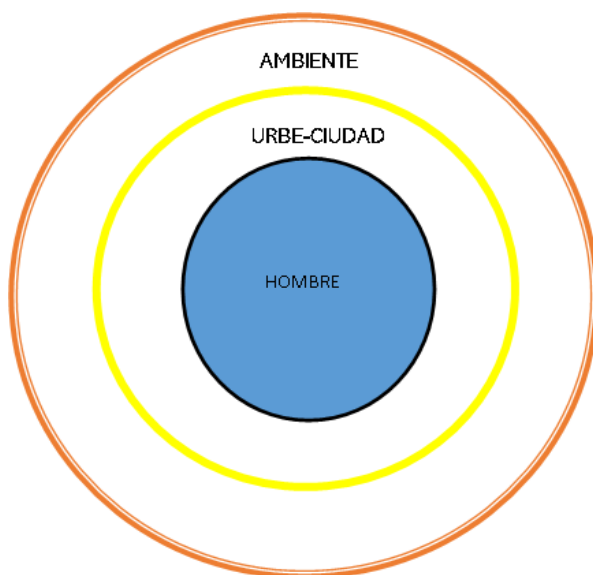
- 1-El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sustentar la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
- 2- El desarrollo y la gestión de aguas deberían estar basados en un enfoque participativo, involucrando usuarios, planificadores y gestores de políticas en todos los niveles.
- 3- Las mujeres desempeñan un rol fundamental en la provisión, gestión y salvaguardia del agua
- 4- El agua tiene un valor económico en todos sus niveles de uso, y debería ser reconocido como un bien económico.

Los principios de Dublín hacen hincapié en la importancia de la gestión del agua, al reconocerla como recurso finito y vulnerable. Como ya se formuló en la introducción al presente trabajo, considerando al humano como productor de su propio territorio, la correcta gestión del agua en el territorio hace de éste un espacio más democrático, garantizando la equitativa distribución y disponibilidad para todos (figura 1).



Figura 1

Relación hombre-ciudad-ambiente





2-METODOLOGÍA

Esta investigación se enmarca dentro de un enfoque mixto. El enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones, para responder a un planteamiento del problema (Hernández Sampieri,2014).

La idea fue buscar una visión holística e integrada de los resultados minimizando los problemas de sesgo. Para lo cual se realizó una triangulación, es decir combinar variadas observaciones, perspectivas teóricas, fuentes de datos y metodologías. “La medición triangulada intenta probar distintos valores de un fenómeno para lograr mayor exactitud viéndolo desde distintas perspectivas metodológicas, y permite establecer la validez de un método determinado a la luz de otros métodos” Brewer y Hunter (citado en Vasilachis, 1992, p.36). A su vez la autora enfatiza que la complementariedad de los métodos cualitativos y cuantitativos provee información que es diferente a la provista por el otro. Los métodos cuantitativos dan cuenta de regularidades en la acción social, proveen esencialmente información distributiva (PTEC , IV, morfología y paisaje urbano), mientras que los métodos cualitativos dan luz sobre procesos sociales concretos, en el caso de esta tesis la calidad de vida relacionada con la infraestructura verde y el paisaje urbano.

Caracterización de la planta de tratamiento de efluentes cloacales

Con el fin de caracterizar cuantitativa y cualitativamente el funcionamiento de la planta de tratamiento de la ciudad de Rada Tilly, se utilizaron fuentes primarias y secundarias (Latorre y Arnal del Rincón). Por ejemplo, respecto a datos cuantitativos se relevó sobre: la cantidad de población; m³ de aguas negras que genera la ciudad; m³ de aguas tratadas; superficie de la ciudad; sistema de red de agua tratada, cantidad de superficies verdes; m³ de aguas reutilizadas y m³ de aguas vertidas a la laguna o al mar; porcentaje de reuso del agua tratada. Parte de esta información se obtuvo a partir de entrevistas realizadas (semiestructuradas o semidirigidas), a actores claves en la gestión de la planta y el reuso del agua tratada, particularmente a el Lic. Marraco Hernán, (Dirección de Ambiente de la Municipalidad de Rada Tilly); Álvarez Claudio (Gerente de servicios de Clear); Ing. Tovar Ignacio (a cargo de la PTEC gestionada por SCPL); Arq. Sebastián Buzzi (director de Planeamiento Urbano de



la Municipalidad de Rada Tilly) y Cecilia Baztán, (directora de Obras Públicas de la Municipalidad de Rada Tilly). Por otro lado, se recurrió a documentos como programas, planes y leyes municipales, provinciales y nacionales. Complementariamente, para realizar observación in situ, se visitó la Planta de Tratamiento de efluentes cloacales (PTEC) de Rada Tilly, realizándose un relevamiento de la infraestructura, registro fotográfico, mecanismos de funcionamiento y relevamiento de cuestiones técnicas de mayor importancia.

Infraestructura Verde: caracterización y variaciones espacio temporales

Se realizó un relevamiento de toda la infraestructura verde en la ciudad a partir de la investigación de gabinete de planos y corroboración en terreno. A su vez, con el fin de poseer una aproximación de la tendencia de pensamiento/relación/sentimiento y/o percepción de la sociedad en relación con la calidad de vida y los espacios verdes, se desarrolló una encuesta en Google Form destinada a los habitantes de la ciudad de Rada Tilly. La encuesta se realizó entre el 9 de Noviembre de 2023 y el 13 de Diciembre de 2023, el formato fue de encuesta semidirigida y el método de recolección de datos fue de manera presencial y virtual. Los lugares elegidos para la recolección de datos fueron el supermercado “La Cope” y “La Anónima”, las plazas fueron “Skate park” y “Tirolesa”. Se realizó en diferentes horarios y en diferentes días de la semana. El objetivo fue tener una aproximación del uso que se le da a los espacios verdes, la frecuencia y la percepción de sus usuarios respecto al impacto sobre la calidad de vida. Se sumaron otras variables como edad, genero, si tiene hijos o no y las edades de estos.

Se tomó como base para la muestra un estimativo de la población en función de los datos publicados del último Censo, es decir, 10.550 habitantes. Para evitar sesgos debidos a la estructura etaria de la muestra, se calcularon los porcentajes relativos a cada uno de los grupos de edad presente en la población de Rada Tilly y dicho porcentaje, se utilizó para calcular el número de personas entrevistados por estrato etario. Por otro lado, para uniformizar el perfil social de las personas entrevistadas, el muestreo se realizó en el supermercado de la ciudad a distintas horas y días de la semana.

Se utilizó la siguiente fórmula para calcular el tamaño de la muestra.



$$\text{Tamaño de muestra} = [z^2 * p (1 - p)] / e^2 / 1 + [z^2 * p (1 - p)] / e^2 * N$$

- z : el valor z correspondiente al nivel de confianza deseado (95%, Z=1.96)
- p : la proporción de la población que tiene la característica que se está midiendo.
- e : el margen de error deseado, expresado como una fracción.(5%)
- N : el tamaño de la población (10.550)

$$\text{Tamaño de muestra} = [1.96^2 * 0.5 (1 - 0.5)] / 0.05^2 / 1 + [1.96^2 * 0.5 (1 - 0.5)] / 0.05^2 * 10.550$$

$$\text{Tamaño de muestra} = 385$$

Las principales variables relevadas están relacionadas al grado o intensidad del uso de las plazas, la principal variable de análisis para evaluar la espacialidad fue la distancia de la plaza a el hogar de la persona entrevistada. El diseño de la encuesta se muestra en el anexo I de la presente tesis. La relación entre las variables medidas en la encuesta se analizó mediante una prueba de independencia Chi cuadrado con un nivel de significación $\alpha = 0,05$

Para el análisis multitemporal se utilizaron imágenes satelitales de Google Earth de los años 2003, 2009 y 2022. Se delimitaron los espacios de IV urbana existente y se calcularon las áreas en cada imagen.

Finalmente, a partir de la búsqueda bibliográfica realizada, observación participante (Guber, 2001) in situ, se realizó un mapa de actores sociales, estableciendo la relación entre los diferentes actores involucrados en la gestión y funcionamiento de la planta, su relación con la IV urbana y los alcances que esa infraestructura tiene para la ciudad y sus habitantes.



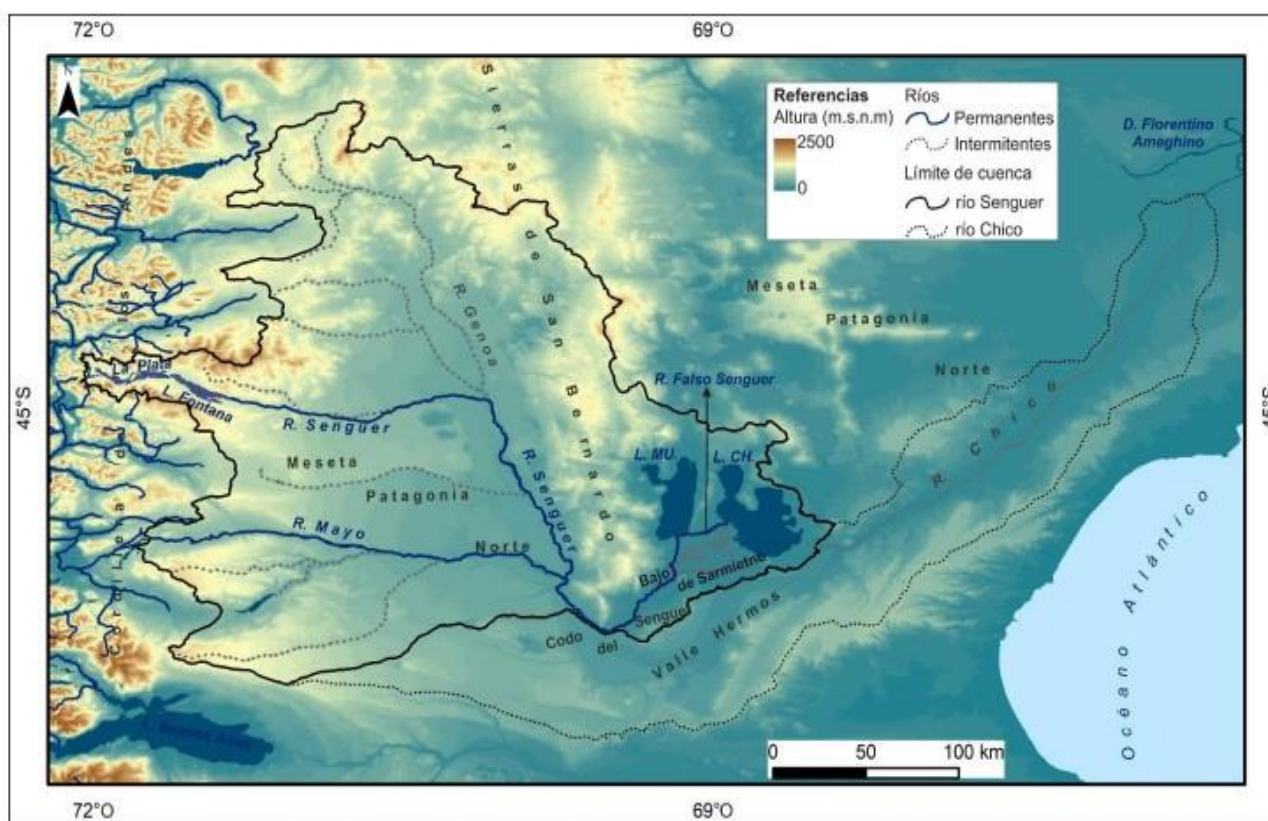
3-CARACTERIZACION DE LA CUENCA HÍDRICA DEL RIO SENGUER Y LA CIUDAD DE RADA TILLY

3.1.1-Posición

Esta cuenca se encuentra al SO de la provincia de Chubut y N de la provincia de Santa Cruz, entre los 43° 36' - 46° 27' S y los 66° 10' - 68° 20' O en la Patagonia argentina, en la Meseta Patagónica Norte (Scordo, 2018) (Fig. 2)

Figura 2

Cuenca del rio Senguer



Nota: extraído de *Dinámica integral de los recursos hídricos de la cuenca del Golfo San Jorge* (p.16) UNS, por Scordo, 2018



3.1.2-Clima

Desde los Andes hasta la región extra-andino donde se encuentran localizado los lagos Musters y Colhue Huapi, hay un importante gradiente de precipitación de 1200 a 150 mm/anales de Oeste a Este respectivamente, ya que las máximas alturas de la cordillera andina retienen la humedad de los vientos del oeste provenientes del Pacífico. Las precipitaciones se concentran durante el período invernal. La temperatura media de toda la cuenca oscila en los 8 °C, sin embargo en la región cordillerana debida a la humedad relativa, no se registran grandes amplitudes térmicas, mientras que en el sector extra-andino las amplitudes térmicas son mayores. Los vientos son un factor meteorológico de importancia en la región. Las direcciones predominantes son Oeste-Sur Oeste, y se intensifican en primavera y verano, la velocidad promedio es 30 km/h con ráfagas de hasta 100 km/h (Valladares 2004). Las precipitaciones disminuyen abruptamente de oeste a este, las condiciones medioambientales áridas aumentan en el mismo sentido.

Las características climáticas de la cuenca del río Senguer corresponden mayormente al clima templado *árido* de transición, con temperaturas absolutas entre -10/-12°C y 38/40°C y precipitación media anual de 250 mm, con una franja en el centro frío *árido* de transición con temperaturas absolutas de entre -30°C y 35°C y con precipitaciones menores a 200mm (Coronato, 2017). En la figura 3 se encuentra la localización del área en color celeste.



3.1.3-Vegetación

La distribución de la vegetación responde a las características climáticas, geomorfológicas, hidrológicas y edáficas. Las mayores diferencias tanto en la fisonomía como en la abundancia de las especies son explicadas por las precipitaciones anuales (Coronato *et al.*, 2017). Las escasas precipitaciones y la permanente presencia de fuertes vientos, que favorecen la evaporación, aumentan las condiciones de aridez.

Rada Tilly se encuentra en la provincia fitogeográfica patagónica, Distrito del Golfo San Jorge. Este distrito ocupa las mesetas que bordean el Golfo San Jorge (Cabrera, 1976) (figura 4), la influencia del océano Atlántico permite el desarrollo de una estepa arbustiva alta. En las pampas altas, ubicadas por encima de los 700 m.s.n.m., cobra mayor significación el estrato herbáceo, conformando una estepa gramínea arbustiva de gran homogeneidad, con hasta un 80% de cobertura, dominada por pastos xerófilos que forman matas rígidas (Coronato, *et al.*, 2017). Cabe resaltar que la vegetación natural muestra condiciones de alteración provocadas por la acción humana, sumado a esto existen procesos de desertificación¹ entre media a grave.

¹ La desertificación es un proceso de degradación del medioambiente físico y biológico en el que el suelo económicamente productivo de los ecosistemas áridos, semiáridos y subhúmedos pierde su capacidad de renovación o regeneración. En casos extremos, el resultado es un medioambiente incapaz de sustentar a las comunidades que alguna vez dependieron de él. Este proceso está asociado con la pérdida total de la productividad de los ecosistemas afectados y repercute de manera negativa en las actividades humanas, ya que restringe la capacidad de sustentabilidad, reduce las fuentes de ingreso y deteriora la calidad de vida de la población (Mérega, en Mazzoni y Vazquez, 2010).



Figura 4

Provincias fitogeográficas y distritos



Nota: extraído de *Provincias fitogeográficas*. (p.4) ACME, por Cabrera, 1976



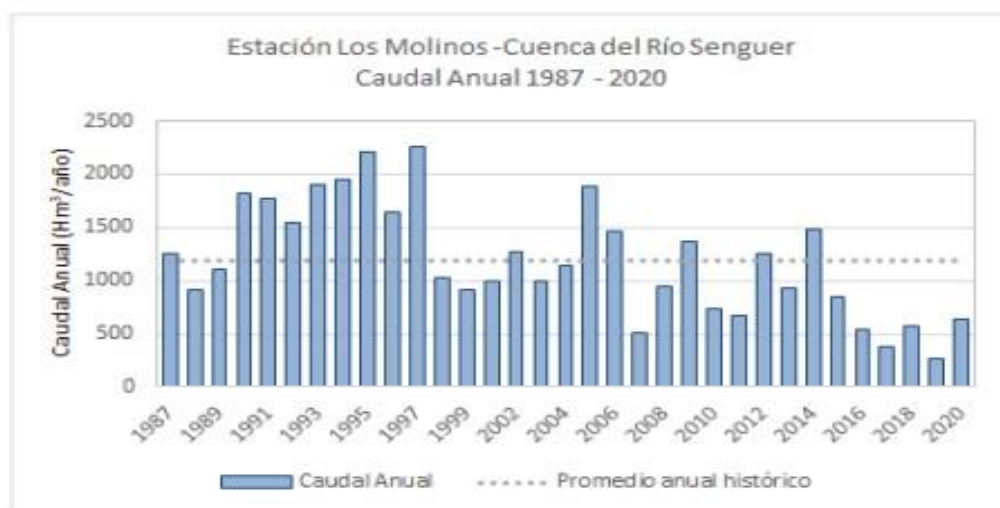
3.1.4-Características hidrológicas

La cuenca hidrográfica tiene una extensión de 42000 km², es endorreica y se emplaza en sentido oeste -este (1 y 2 en figura 6). Sus nacientes se localizan en la cordillera de los Andes a 2000 metros sobre el nivel del mar (Scordo, 2018). Su principal curso de agua es el río Senguer, que se origina a 930 m s.n.m. como afluente del lago Fontana, en la cordillera de los Andes. En su recorrido N-S sobre el faldeo occidental de las sierras de San Bernardo el río Senguer recibe el aporte de agua permanente del río Mayo y de diversos cauces de agua de régimen intermitente, entre ellos los principales son los ríos Genoa, Apeleg, Coyte, Chalia y Guenguel (Valladares, 2004). El río Senguer fluye dentro del lago Musters por su costa sur, como se muestra en la figura 2.

El río Senguer posee un régimen pluvio-nival, presentando máximos de caudal durante la primavera. Scordo (2018) afirma que es uno de los ríos patagónicos más afectados por la variabilidad climática, desde fines de siglo XIX se encuentran registros que mencionan ciclos de mayor y menor descarga . En la figura 4 se muestra una merma en el caudal medio debido a un periodo de déficit hídrico en la cuenca baja y media.

Figura 5

Caudal anual del río Senguer en el periodo 1987 a 2020



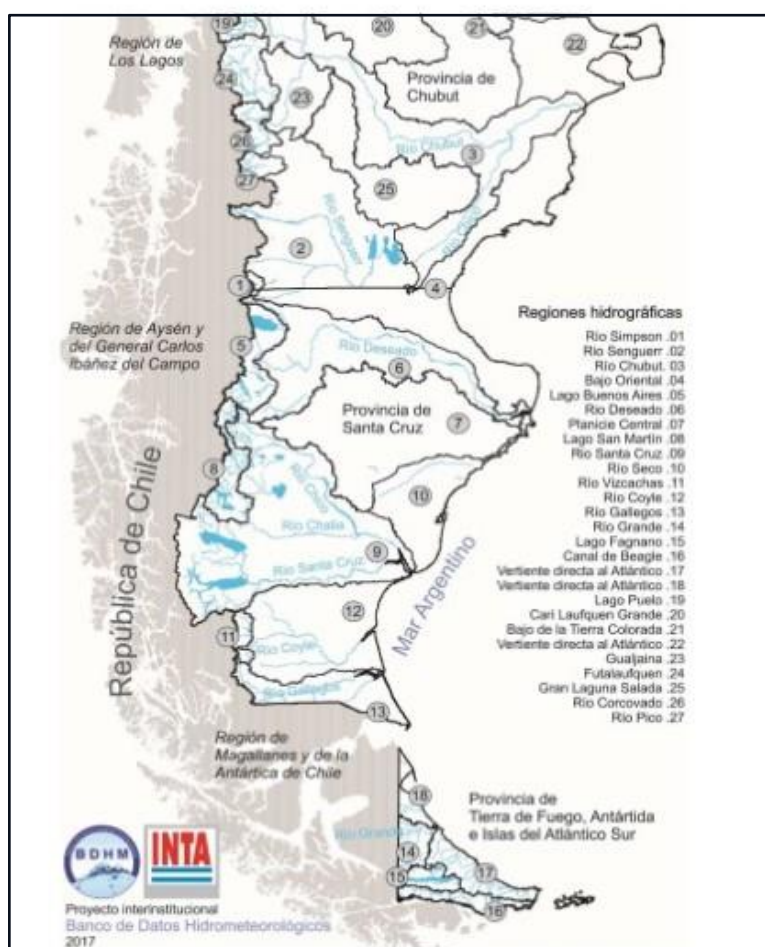
Nota: extraído de *Dinámica integral de los recursos hídricos de la cuenca del río Senguer*. UNS, por Scordo, 2018



Por otro lado, Scordo (2018) plantea que tanto el lago Colhue Huapi como el Lago Musters, han ido decreciendo desde 1998. En 1998 el lago Colhue Huapi ocupaba una superficie de 651 Km² que se redujo hasta ocupar en 2001, 105 Km², un 20% de su extensión media, luego el área del lago creció desde 2001 a 2007, un 129% hasta alcanzar su máxima extensión de 797 Km², la cual representó un 149% de crecimiento. Desde 2007 al 2015 el lago volvió a decrecer un 98% hasta alcanzar una superficie de 338 Km², y en la actualidad, se encuentra totalmente seco. A su vez el Lago Musters presenta la misma tendencia, aunque en todos los casos su variación fue menor al 5%, decreció entre 1998-2001, creció entre 2001-2007 y volvió a decrecer durante 2007-2013.

Figura 6

Cuencas hidrográficas



Nota: extraído de *Regiones hidro geográficas de Argentina*, por INTA, 2017



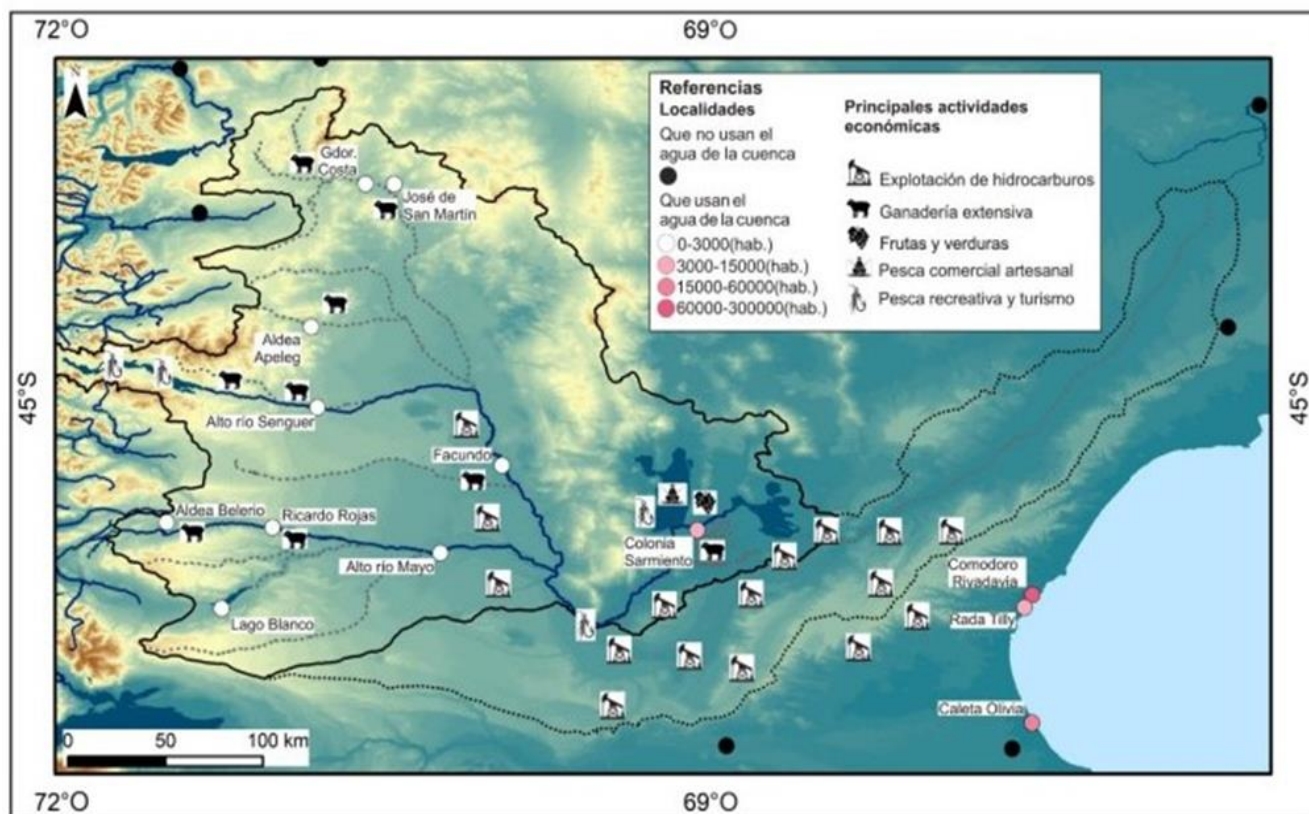
Si bien la cuenca en la actualidad se comporta como endorreica, la misma es intermitente, observándose periodos donde se comporta como exorreica, como fue el año del 2017 donde la abundancia de lluvias así lo demostró.

Estos efectos de las variaciones climáticas se han incrementado en los últimos 120 años a partir del asentamiento permanente del hombre en el área (Scordo *et al.*, 2017). En la figura 7 se puede observar las localidades y las principales actividades económicas que utilizan el agua de la cuenca.

3.1.5-Distribución del agua en las ciudades costeras

Figura 7

Localidades costeras que utilizan agua de la cuenca del río Senguer



Nota: extraído de *Dinámica integral de los recursos hídricos de la cuenca del río Senguer* (p.148) UNS, por Scordo, 2018



La cuenca del río Senguer se ha ido poblando en forma significativa debido a nuevos emprendimientos petroleros, mineros e industriales que a su vez necesitan los recursos y servicios hídricos proveídos por ríos y lagos.

Scandizzo señala que “A mediados de la década de 1960 se puso en funcionamiento el primer acueducto con captaciones en el Lago Musters para abastecer, desde Sarmiento, a las ciudades chubutenses de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly, y más tarde, fue extendido hasta la santacruceña Caleta Olivia. En 1999 comenzó su en servicio un nuevo acueducto, el llamado *Jorge Carstens*, para satisfacer la demanda ante el crecimiento demográfico de las ciudades costeras, pero resultó insuficiente a una década de su puesta en funcionamiento” (2017,p.1). El lago Musters abastece a aproximadamente 250.000 habitantes del centro y sur de la provincia de Chubut y norte de Santa Cruz; Sarmiento, Comodoro Rivadavia, Rada Tilly y Caleta Olivia (INDEC 2022) (Figura 7). Esta condición le otorga importancia estratégica para las comunidades locales y regionales.

3.2- Características de la localidad de Rada Tilly

3.2.1-Posición

Rada Tilly se encuentra ubicada en la provincia de Chubut, a 45° 47' la latitud Sur y 67° 30' de longitud oeste, en el sector este-sur de la provincia, en la zona costera central de la cuenca del Golfo San Jorge. La superficie total del ejido municipal es de 18,25 Km² (1825 ha).



Figura 8

Ciudad de Rada Tilly



3.2.2- Características físicas

La Villa Rada Tilly (como se llama comúnmente) presenta una playa de casi 4 kilómetros de extensión y un ancho de hasta 600 metros, el cual se produce cuando el mar baja sus mareas (bajamar), situación que lleva a que la playa de Rada Tilly.

Se encuentra delimitada por dos grandes accidentes geográficos de marcada elevación, como son: al norte el cerro de Punta Piedras y al sur el cerro de Punta del Marqués. A su vez los acantilados y el arroyo La Mata continúan su delimitación. Rada Tilly penetra en el mar en la Punta del Marqués 2,5 kilómetros aproximadamente, convirtiéndose en la saliente más notable del Golfo San Jorge que, a su vez, ubicada en el centro geográfico del mismo posee una altura máxima de 167 metros sobre el nivel del mar.



La hidrología está caracterizada por el fluir superficial del agua proveniente de las lluvias y se encuentra estrechamente ligada a la geomorfología, encauzándose por cañadones o arroyos. En cuanto a cuerpos de agua y cursos de agua permanentes, sólo se observan el Arroyo La Mata, al norte de la ciudad y el bajo inundable conocido como “La Laguna”, aunque se le han atribuido varios orígenes a esta, como del tipo marino o ‘albufera’ por su cercanía al mar, o por la situación relativa con respecto a los cordones litorales y la cota inferior al actual nivel de playa, los últimos estudios la consideran como un afloramiento de agua subterránea, en la cual, por acción del viento y clima, se produce una alta evaporación formando una costra salina realimentada permanentemente, demostrando un alto contenido de sal en su perfil de suelo (Kersfeld, citado en MRT, 2022). El acuífero freático tiene una profundidad que oscila entre los 2 metros bajo el nivel de la superficie (en zona céntrica) y los 7 metros de profundidad (en zona del Hipódromo). La recarga de tipo regional se produce a través de los cerros y la descarga se produce mayormente en toda la línea de costa y en menor medida hacia la laguna salinizada. Si bien la recarga por la lluvia se produce relativamente rápido, este acuífero es de baja permeabilidad debido a los niveles arcilloso existentes. En los cerros y sus laderas la infiltración es casi nula por la presencia de niveles arcillosos (RIGEL S.R.L., 2015).

3.2.3-Ejido Urbano

Rada Tilly se gesta durante la Gobernación Militar de Comodoro Rivadavia (1944-1955) y el trazado definitivo es coincidente con su fundación, el día 24 de julio de 1948, mediante Decreto Nacional que lleva el número 22.169. La idea de Juan Domingo Perón y de la Gobernación Militar de Comodoro Rivadavia era crear un poblado y convertir parte del lugar en una reserva natural, si bien este proyecto no prosperó, en 1985 se creó el Área Natural Protegida *Reserva Punta Marqués* sobre el cerro del mismo nombre, para proteger principalmente a la colonia de lobos marinos de dos pelos.²

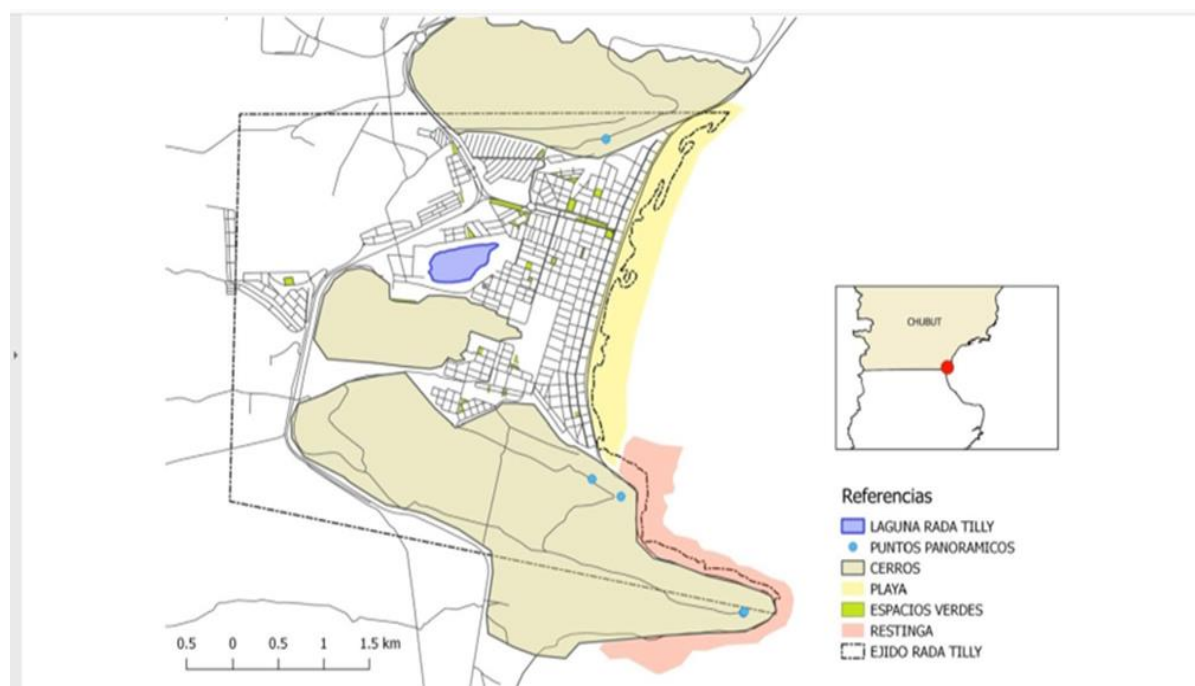
² El Área Natural Protegida Punta del Marqués cuenta actualmente con 100 hectáreas que tienen categoría de gestión de Área de Manejo de Hábitat/Especies y se encuentra bajo la administración municipal, mediante convenio con la autoridad de aplicación del Sistema de Áreas Naturales Protegidas, Dirección General de Conservación de Áreas Protegidas. Entre sus principales objetivos se destacan la preservación de especies y diversidad genética, la investigación científica y la protección de una zona del litoral marino y estepa arbustiva patagónica donde hay un apostadero reproductivo del lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*)



Actualmente la ciudad es un Municipio de 2º, constituido a modo de enclave rodeado por el ejido de Comodoro Rivadavia. El patrón de urbanización de Rada Tilly se caracteriza por la expansión desde el este (mar) hacia el oeste, contando actualmente con 422 manzanas y 5910 parcelas (Figura 9)

Figura 9

Ejido urbano de la ciudad de Rada Tilly



Nota: extraído de *Programa de Desarrollo de Infraestructura Municipal Rada Tilly (PDIM) (p.5) Municipalidad de Rada Tilly, 2018*

La ciudad cuenta con un conjunto de ordenanzas municipales que regulan el uso del suelo y el ordenamiento territorial, entre ellas la Ordenanza 1312/98 “Plan de Desarrollo Urbanístico Siglo XXI”. Desde 1986 cuenta con una “Comisión de Adjudicación de Tierras”, compuesta por integrantes del poder Ejecutivo y el Legislativo municipal con el fin de manejar las tierras fiscales y regular el crecimiento de la ciudad con pautas específicas.

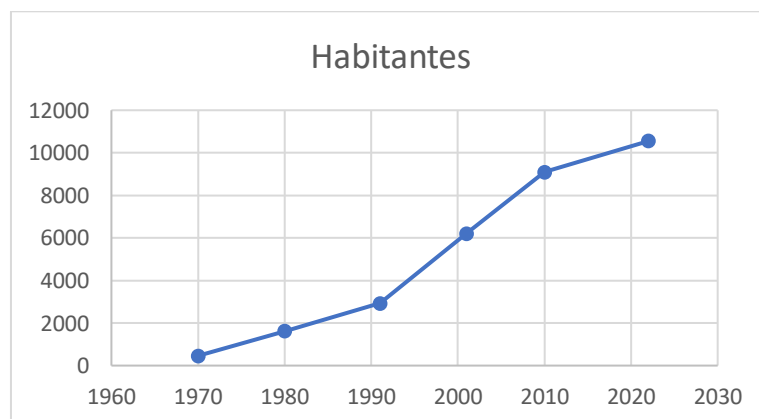


3.2.4-Población

La población de Rada Tilly creció exponencialmente en los últimos años, de 459 habitantes en el Censo de 1970 pasó a tener 9100 en el del año 2010 (INDEC). En los datos provisorios del Censo 2022, no figura la cantidad de habitantes por ciudad, el departamento de Escalante, al cual pertenecen Rada Tilly y Comodoro, posee una cantidad de habitantes de 219.235, comparada con el Censo 2010, en el cual el mismo departamento tenía 187.917 habitantes, se deduce un crecimiento de 31.318 personas. Un poco más del 16% de crecimiento a nivel departamental, con lo cual Rada Tilly podría estimarse entre los 10.550 habitantes, considerando un crecimiento isométrico entre Comodoro Rivadavia y Rada Tilly. Cabe resaltar que, al no tener datos oficiales de la población actual, se tomó como dato oficial el último censo 2010 (figura 10).

Figura 10

Dinámica poblacional de Rada Tilly en el periodo 1960-2022



Nota: El grafico representa el crecimiento poblacional en la ciudad de Rada Tilly, realizado en base a datos del INDEC

Los hogares de Rada Tilly se distribuyen mayoritariamente por viviendas tipo casa: el parque habitacional está compuesto por un 95% de esa tipología con solo 133 unidades tipo departamento en el 2010 (INDEC), reflejando un proceso gradual de construcción en altura. Según el relevamiento municipal realizado para el Programa de Desarrollo de Infraestructura Municipal, ese número ha



aumentado considerablemente a casi 600 departamentos. Dada la tasa de crecimiento esperada y la probable distribución de la población por hogares, desde el municipio se estima una necesidad de alrededor de 4.400 viviendas para el 2025. Rada Tilly se distingue por poseer unidades habitacionales de muy buena calidad, con un 100% de los hogares conectados a la red cloacal, 99% a la red de agua y más del 95% con materiales sólidos del techo (con baja incidencia de materiales como chapa de cartón, plástico o caña) (INDEC, 2010).

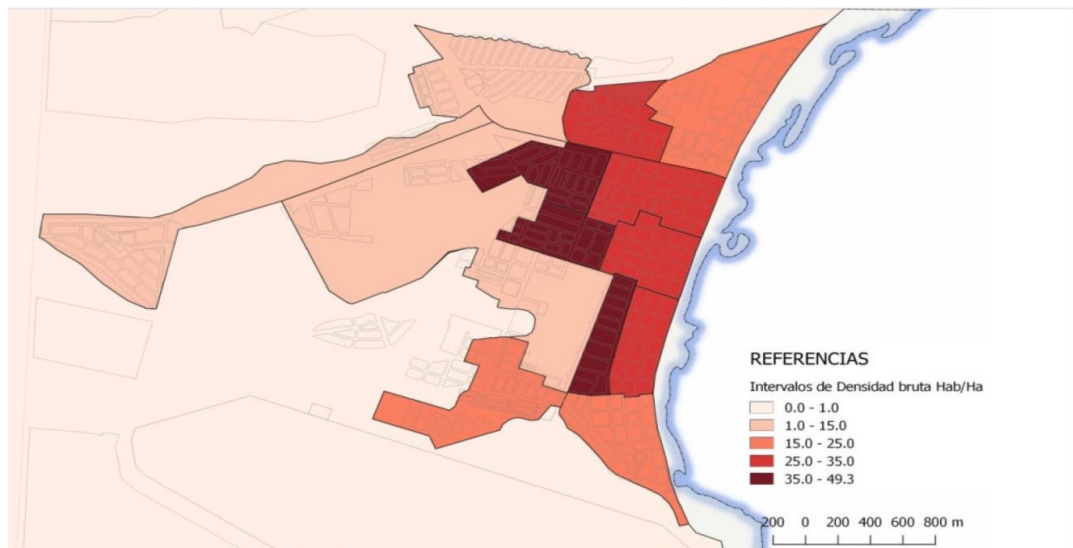
El Censo 2010 no registró incidencias significativas de hacinamiento (sólo 0,7% de los hogares, comparado con 3,9% a nivel provincial) ni de necesidades básicas insatisfechas (sólo un 1,9% relativo a 8,5% a nivel provincial). Estos últimos indicadores muestran la ausencia de una pobreza estructural en la población residente de Rada Tilly.

Si bien el crecimiento poblacional se fue dando en áreas de expansión, se observa un proceso de densificación urbana (Figura 11). El mismo se ve reflejado en el crecimiento de edificación en altura y complejos habitacionales. Según los datos censales, había 133 viviendas tipo departamentos en el 2010, mientras que el relevamiento municipal registró 597 departamentos en 2018, lo que implica un aumento de esta tipología de 450% en ocho años (Programa de Desarrollo de Infraestructura Municipal, PDIM, 2018). Esta misma lógica se aplicaría para el consumo de agua y al mismo tiempo el incremento de efluentes cloacales.



Figura 11

Densidad poblacional en Rada Tilly



Nota: extraído de PDIM(p.10), por Municipalidad de Rada Tilly, 2018

3.2.5- Red de agua potable y cloacal

El sistema de acueductos que abastece de agua a Rada Tilly y Caleta Olivia se compone mayoritariamente de dos acueductos en paralelo: el acueducto antiguo, inaugurado en la década del 60, y el acueducto nuevo, “Jorge Federico Carstens”, inaugurado en el año 1999. La toma de agua se encuentra en el Lago Musters, a aproximadamente 140 kilómetros al oeste de Comodoro Rivadavia. El sistema de acueductos posee una extensión de 224 km y abastece de agua a 300 mil habitantes de las localidades mencionadas anteriormente (SCPL, 2018). La red de agua potable dentro del ejido es manejada por la Cooperativa de Agua Potable y Otros Servicios Públicos Rada Tilly Limitada.

La cobertura de la red cloacal de Rada Tilly abastece al 100% del ejido. El sistema cloacal de la ciudad es operado y mantenido por la Sociedad Cooperativa Popular Limitada (SCPL) desde el año 2008. Esta Cooperativa también está a cargo de la operación de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales (PTEC). El sistema cloacal cuenta con cuatro estaciones de bombeo que reciben los efluentes desde distintas partes de la ciudad y lo llevan hacia la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales, ubicada al oeste de la laguna salinizada.



4-PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE RADA TILLY

Una planta de tratamiento de efluentes cloacales (en adelante PTEC) es un tipo de planta depuradora cuya finalidad es disminuir la carga contaminante de los líquidos cloacales. Los procesos involucrados y el tamaño de la planta dedicada a su tratamiento dependen, principalmente, del caudal de los líquidos que ingresan diariamente, lo que es directamente proporcional a la población servida.

4.1-Funcionamiento y Gestión

La PTEC de Rada Tilly (Fig. 12), fue construida y puesta en operación en el año 1998 a partir de un proyecto que contemplaba varias etapas. Se construyó la primera etapa, con la recomendación de ampliar la capacidad de operación de la PTEC al año de su vida útil (San Martín, 2017). La PTEC recibe la totalidad de los efluentes cloacales de la ciudad través de cinco estaciones de bombeo distribuidas en la misma, y se desarrolló bajo la alternativa seleccionada de “barros activados en aireación extendida”, una de las variantes de procesos más difundida y utilizada en el tratamiento de desagües cloacales (Fig. 24). En el tratamiento de lodos activados, las bacterias se mezclan continuamente con las aguas residuales y digieren los contaminantes orgánicos. Se inyecta aire al agua con el fin de satisfacer la demanda de oxígeno de los microorganismos y mantener los sólidos en suspensión y en contacto con las bacterias. A medida que las bacterias crecen, se agrupan y crean partículas más grandes que se depositan en el fondo del tanque. Esto se conoce como *lodo activado*. Parte de los lodos se devuelven al agua para ayudar a mantener el nivel requerido de bacterias en el tanque (extraído de la entrevista al Ing. Tobar). Este proceso de tratamiento es el que permite transformar el efluente cloacal que ingresa a la PTEC en un *producto reutilizable: agua tratada*.



Figura 12

Planta de tratamiento de efluentes cloacales de Rada Tilly



Nota: la imagen muestra la PTEC de Rada Tilly y la laguna adyacente, fue tomada de Google Earth Pro

Si bien el Municipio es el propietario de la PTEC, en la actualidad, la parte operativa se encuentra concesionada a la SCPL, a cargo del Ingeniero Químico Tovar, especializado en tratamiento de aguas residuales. Trabajan con él diez personas más en forma permanente.

Según fuentes oficiales, la capacidad máxima de tratamiento, en condiciones operativas ideales es de 3600 m³/d, lo que corresponde a un caudal medio de 150 m³/hora y a una población estimada de 11.250 personas, con un vuelco unitario 320 litros/persona/día (Municipalidad de Rada Tilly, s.f.). La PTEC está compuesta por las siguientes unidades, que constituyen el proceso de tratamiento:

- 1-Pretratamiento
- 2-Etapa biológica (tratamiento secundario)
- 3-Clarificación (tratamiento secundario)



4-Desinfeccion y salida (tratamiento terciario)

5-Linea de lodos (tratamiento de lodos)

1.Pretratamiento: es el primer paso luego del bombeo del líquido a la planta depuradora (figura 13), y consiste en la remoción de cualquier solido considerable que pueda ingresar junto con el efluente, como por ejemplo trapos, papeles o ramas. Esto se logra mediante un proceso automático (figura 14 tamiz rotativo) a medida que va ingresando el efluente a la planta. Por medio de la estación elevadora se envían los líquidos al tamiz rotativo que se encarga de separar los sólidos y verterles en un depósito para su consiguiente desecho (llevado a cabo por el Departamento de Ambiente de la Municipalidad de Rada Tilly), así mismo en el pretratamiento se produce el desarenado , donde se remueven arenas o pequeñas piedras que puedan ingresar junto con el líquido (figura 14).

Figura 13

Estación elevadora de ingreso



Nota: imagen tomada en la visita a la PTEC 22/11/2023, al momento de la visita se encontraba cortada el agua en la ciudad, por eso no se observa efluentes en la estación elevadora



Figura 14

Tamiz rotativo



Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023

Figura 15

Desarenador gravitatorio



Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023



2-Etapa biológica: es el proceso más importante en la depuración del efluente cloacal. Involucra la utilización de procesos biológicos, es decir, el empleo de bacterias aeróbicas formadas naturalmente que utilizan la materia orgánica contaminante como alimento y la degradan para formar elementos inocuos. Se transforma la materia orgánica del efluente en lodos biológicos sedimentables o biomasa. El reactor biológico es el estómago de la planta, las bacterias y el oxígeno que se le inyecta digieren la materia orgánica. La inyección de oxígeno es un método sumamente empleado para impulsar el crecimiento y desarrollo de bacterias aeróbicas beneficiosas en el tratamiento de aguas y lodos. Se produce aireación y oxigenación, que se mide diariamente por medio de un oxímetro, es importante que el tanque se encuentre aireado para evitar septicidades que puedan generar malos olores y problemas asociados. El proceso de filtrado y oxigenación dura entre 6 a 8 horas (figura 17).

En la figura 16 se puede ver “el licor de mezcla”, que es el líquido que ingresará al reactor, se produce al juntar el agua cruda proveniente del pretratamiento y el lodo proveniente de los sedimentadores (biomasa), esto se hace para recuperar las bacterias que allí se encontraban. En la parte superior de la imagen se ve el agua cruda, más clara, y en la parte inferior el agua oscura que contiene la biomasa proveniente del tratamiento secundario. En la figura 24 se puede ver con el nombre de “cámara partidora”.



Figura 16

Licor de muestra



Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023



Figura 17

Reactor biológico



Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023



2-Clarificación: luego de que los microorganismos depuran el efluente, es importante separarlos del líquido, ya que pueden ser nocivos para los cuerpos de agua y el ser humano. La clarificación consiste en separar el líquido tratado de la biomasa; parte de esta última retorna al tratamiento biológico (cámara de aireación y sedimentadores) por medio del licor de mezcla (figura 16). Los líquidos permanecen alrededor de 10 horas y parte de los lodos sedimentados recirculan para formar el licor de mezcla.

Figura 18

Clarificador



Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023

3-Desinfección y salida: el líquido tratado ingresa en la cámara de cloración, donde el efluente entra en contacto con una solución de hipoclorito de sodio para su desinfección y luego es bombeado a la red de agua tratada (sistema de cloración con hipoclorito de sodio, cámara de contacto y estación



elevadora de efluente, figuras 19 y 20). El agua tratada tiene 4 destinos: tanques de reserva (norte y sur), cargadero y laguna. En las figuras 21 y 22 se pueden ver las cañerías y llaves para realizar la distribución.

Figura 19

Cámaras de cloración y tanques de hipoclorito de sodio.



Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023, izquierda, cámara de cloración y derecha tanques de hipoclorito de sodio.



Figura 20

Agua tratada lista para reutilizar



Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023, la manguera negra que se observa en la imagen a la derecha vierte hipoclorito de sodio



Figura 21 y 22

Estación de bombeo y distribución



Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023, a la izquierda se observa la estación de bombeo de agua tratada y a la derecha las llaves que vinculan a la PTEC con los distintos tanques de reserva, el cargadero de camiones y la laguna adyacente

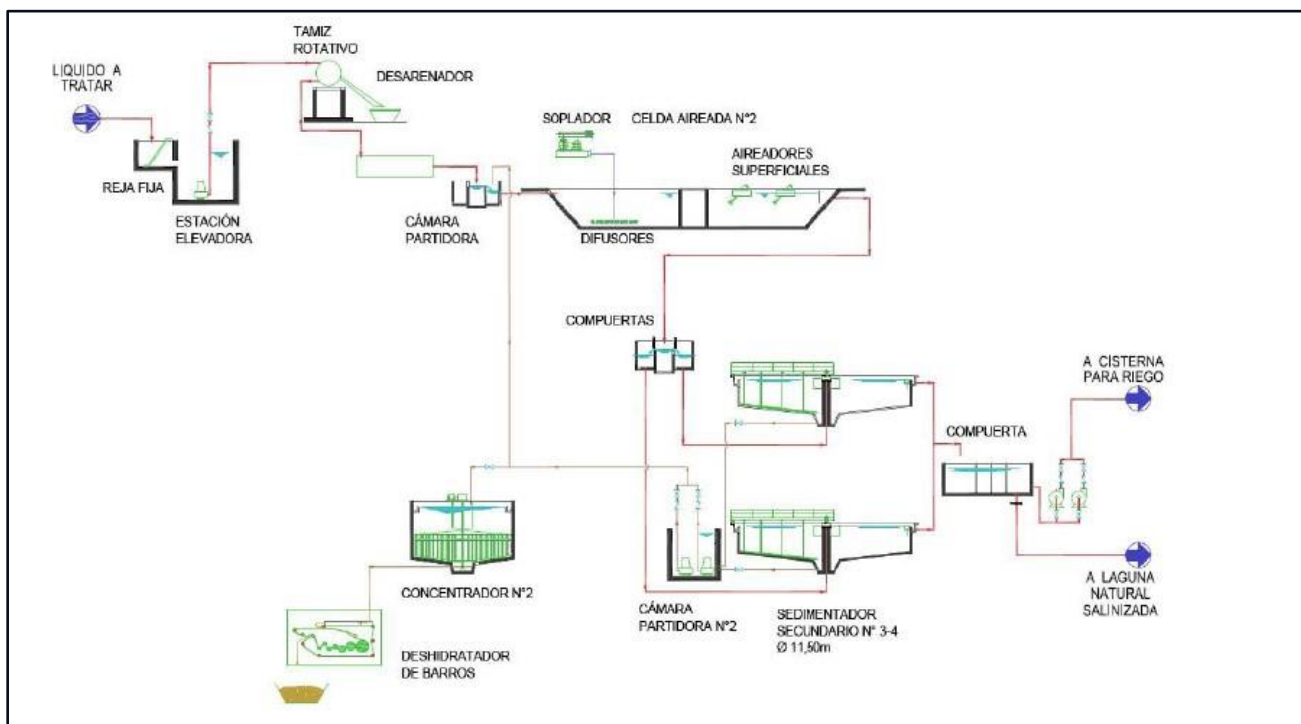
4-Línea de lodos: parte de los lodos sedimentables que no retornan al tratamiento, son purgados del sistema mediante un filtro de bandas que los deshidrata y los separa para su posterior disposición final (concentrador de barros y filtro de bandas). Al momento de la visita a la planta, los filtros se encontraban fuera de funcionamiento, el Ing. Tovar a cargo de la PTEC, refiere a que se ha presentado un proyecto para utilizar estos lodos como fertilizante.



El esquema completo del funcionamiento de la PTEC de Rada Tilly se muestra en su totalidad en la figura 24.

Figura 24

Esquema de funcionamiento de la PTEC de Rada Tilly



Nota: extraído de Plan de Ordenamiento Territorial de Rada Tilly (PDIM) (p.57), Municipalidad de Rada Tilly, 2018

Se realizan diariamente análisis fisicoquímicos en la planta, además para tener una visión imparcial, reciben la visita dos veces al mes de laboratorios privados, que realizan análisis fisicoquímicos y bacteriológicos. Los datos se encuentran volcados en el Dpto. de Ambiente de la SCPL, además de compartirse con el Municipio de Rada Tilly y el Gobierno de la provincia de Chubut.



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

Cabe resaltar que a nivel internacional existen reglamentaciones en materia de uso de agua residual y su calidad: la primera es la de la OMS, “directrices sanitarias para el uso de aguas residuales en agricultura y acuicultura” (OMS,1989); la otra es del estado de California (EEUU) dictada en 1978 y conocida como *Título 22*, que establece como requerimiento un tratamiento biológico convencional de las aguas residuales y posteriormente un tratamiento terciario, filtración y desinfección por cloración, con el fin de que el efluente pueda ser utilizado para riego (Manga *et al.*, 2001). Otros países adoptan directrices inspiradas en estas. Calcagno (2000) en el Informe sobre la Gestión del Agua en la República Argentina da a conocer que en el país la calidad de las aguas residuales para uso en la agricultura se realiza en base a las directrices de *Engelberg* y las recomendaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), entre las principales experiencias en reuso de aguas residuales tratadas cita a la provincia de Mendoza y localidades como Puerto Madryn y Rada Tilly.

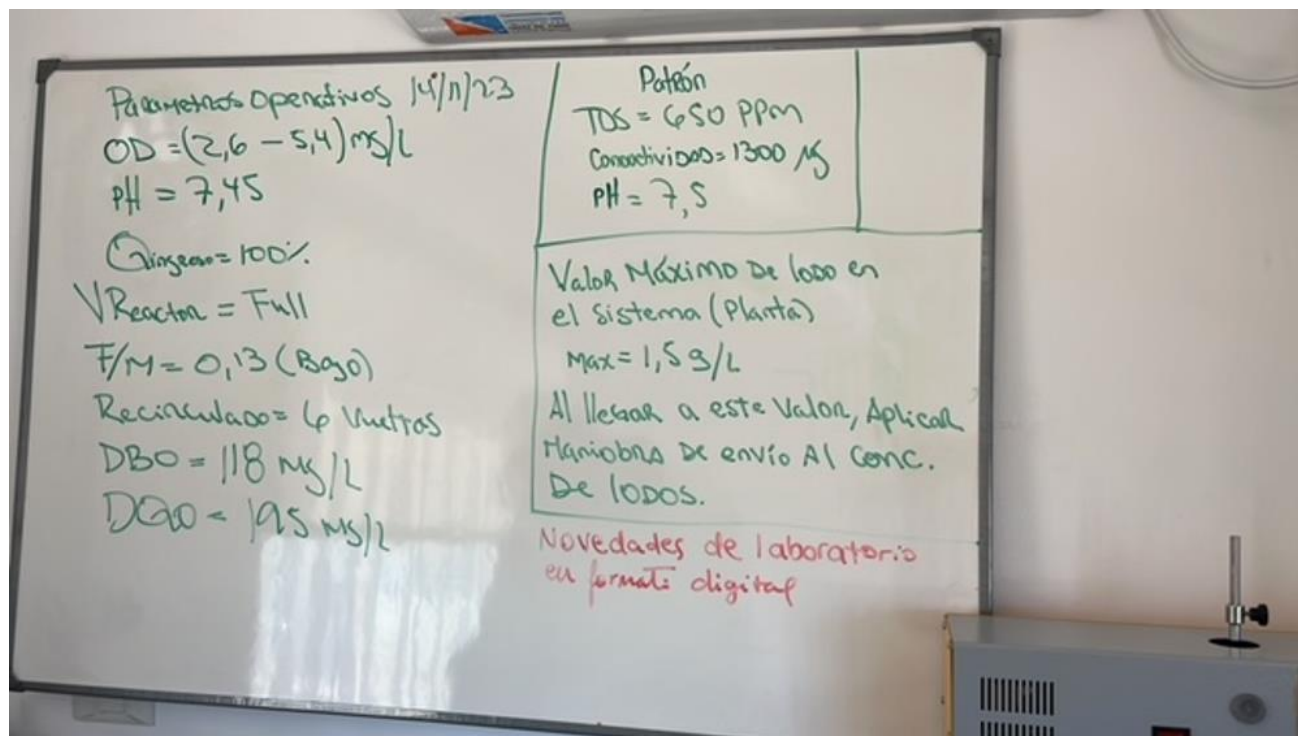
En la provincia de Chubut se encuentra vigente el decreto 1540/16 del *Código Ambiental de la Provincia de Chubut*, donde se reglamenta la descarga de líquidos residuales al mar, desde sus costas y provenientes del territorio provincial. A su vez en el art.46 de la Ley XVII N°88 de Política Hídrica Provincial dispone que el Instituto Provincial del Agua (IPA) debe establecer en forma coordinada con la autoridad ambiental provincial, las normas para el vertido de efluentes líquidos industriales para uso agrícola, normas de calidad de efluentes cloacales con tratamiento primario para reuso agrícola y normas de calidad de efluentes cloacales con tratamiento secundario para reuso agrícola (Ver en anexo).

En la visita al laboratorio de la PTEC de Rada Tilly el Ing. Tovar nos mostró dicha reglamentación y cómo se toman las muestras y se analizan (figuras 25 y 26).



Figura 25

Parámetros operativos



Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023, pizarra del laboratorio donde se lleva el control químico

En la figura 26 se muestran los parámetros estipulados por el decreto 1540/16, se encuentran en una carpeta en el laboratorio de la PTEC de Rada Tilly y se cotejan diariamente con las muestras tomadas del resultante del tratamiento. El Ing. Tovar expresa que hace tres meses está ingresando a la planta líquidos con aceite vegetal, al ser una planta de tratamiento cloacal y no industrial, no puede procesar los mismos; por lo que realizó la denuncia pertinente al Municipio y recomendó adicionar a la obra una trampa de grasa. En la figura 27, donde se está tomando la muestra para analizar el líquido, se puede ver flotar ese aceite. Como la cañería de toma se encuentra en el fondo del depósito de estos líquidos y el aceite flota, el agua tratada enviada por bombeo no contendría aceites. La varilla que se utiliza para tomar las muestras llega hasta el fondo del depósito donde se encuentran los caños de toma. Los mismos se ven en la figura 22 de la estación de bombeo.



Figura 26

Parámetros de agua tratada

The figure displays four pages of technical documents from the PTEC de Rada Tilly. The top-left page shows a flow diagram and a table with columns for 'Etapa', 'Descripción de etapa', 'Cargas', 'Volumen de agua', and 'Concentración'. The top-right page is a 'PODER EJECUTIVO' document with a table of 'Parámetros de agua tratada' and 'Condiciones de agua'. The bottom-left page is another 'PODER EJECUTIVO' document with a table of 'Parámetros de agua tratada'. The bottom-right page is a 'PODER EJECUTIVO' document with a table of 'Parámetros de agua tratada'. The tables contain various numerical values and units, with some cells highlighted in green.

Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023, corresponde a parámetros de referencia

La SCPL solo tiene injerencia dentro de la planta. Sus tareas son la operación, mantenimiento, renovaciones y reparaciones de equipos. La disposición final tanto de los sólidos extraídos del tamiz rotativo como los lodos deshidratados está a cargo de la Municipalidad de Rada Tilly.

En la figura 29 se detalla el marco legal para operar la PLEC de Rada Tilly.



Figura 27

Muestreo de agua tratada



Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023, muestra de agua tomada del fondo del tanque de agua tratada lista para riego.



El Ing. Tovar indica que normalmente ingresan en invierno entre 2.000 a 2500 m³/día, y en verano se alcanzan volúmenes de 3100m³/día (casi al límite de 3600m³/día), si bien es menor el agua que entra en el periodo invernal, es mayor el agua tratada sobrante, no reutilizada, por lo cual aumenta el volumen de agua tratada vertida en la laguna adyacente y en la costa de mar. En caso de que se alcance al nivel límite de la cota de la laguna, se informa al Municipio y este se hace cargo de abrir las válvulas y bombear el agua tratada hacia la costa de mar de la ciudad. En la actualidad se encuentra en construcción el emisario norte de la ciudad, como parte de la obra de ampliación de la PTEC, que, debido al crecimiento urbano, algunos de los equipos previstos para la obra de ampliación debieron ponerse en uso para garantizar el correcto funcionamiento de la planta. (figura 28)

Figura 28

Reactor biológico



Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023, en el centro se observa los equipos extras



Figura 29

Marco legal que regula el funcionamiento de la PTEC de Rada Tilly

Legislación Nacional:

- ° Resolución 97/2001. Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente Nacional para el manejo sustentable de barros generados en Plantas de Efluentes de Líquidos . Aprueba el Reglamento para el Manejo Sustentable de los Barros originados en las Plantas Depuradoras de Efluentes Líquidos.
- ° Ley N° 24.051-Decreto N° 831/93-Nivel guía de calidad de agua para irrigación.

Legislación Provincial:

- ° Ley XVII N° 88 Ley de Política Hídrica Provincial
- ° Ley XVII N°53 Código de Aguas de la Provincia de Chubut
- ° Decreto 1540/16 Reglamentación de la Ley XI N°35 en referencia a vuelcos a cuerpos de agua.
- ° Ley 1503 de Protección de las aguas y de la atmosfera. Medidas de prevención.

Legislación Municipal:

- ° Ordenanza 1312/98 Proyecto Siglo XXI
- ° Ordenanza 1994/09 Ratificación de Acuerdo de Operación y Mantenimiento de la Planta de Efluentes y Redes Cloacales entre la Municipalidad de Rada Tilly, ente regulador de los servicios públicos de Rada Tilly y la Sociedad Cooperativa Popular Limitada.
- ° Ordenanza 2500/19

La obra “Rehabilitación y ampliación de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales para la localidad de Rada Tilly”(figura 30), se realiza en el marco del Convenio Único de Colaboración y Transferencia suscripto entre el Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA) y la Municipalidad de Rada Tilly. La apertura de la Licitación Pública se realizó el día 02 de diciembre de 2022. La Lic. San Martín (2017) justifica dicha obra debido a que las instalaciones en general están deterioradas por su antigüedad y a la falta de mantenimiento adecuado. Además, la PTEC no cuenta con ningún automatismo, por ende, rehabilitando la planta y ampliando la capacidad de tratamiento del agua, se lograría atender a la demanda de una población proyectada en 18.000 habitantes para el 2028 (San Martín, 2017). De esta manera, se logra garantizar la calidad del tratamiento y asegurar la



posibilidad de reutilizar el líquido tratado. Al finalizar la obra, la PTEC de Rada Tilly podrá tratar 6.000m³ /día.

Entes Nacionales de gestión de aguas y saneamiento:

ENOHSA - Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento, organismo autárquico del Gobierno Nacional que trabaja dentro de la órbita del Ministerio de Obras Públicas, se ocupa de financiar y ejecutar obras en todo el territorio argentino. Estas se agrupan en cuatro grandes categorías: redes de agua potable, de desagües cloacales; plantas potabilizadoras y depuradoras.

DNAP y S – Es la Dirección Nacional de Agua Potable y Saneamiento y tiene entre sus principales objetivos la formulación de las políticas sectoriales y programas vinculados, así como la planificación a mediano y largo plazo de las inversiones y de la calidad de los servicios para alcanzar la universalización del acceso al agua y al saneamiento.

Figura 30

Ampliación de la PTEC de Rada Tilly



Nota: imagen tomada el 26/9/2023 en las inmediaciones a la planta



El proyecto de ampliación de la Planta de tratamiento de Efluentes Cloacales incluye también la readecuación de la totalidad de los sistemas de fuerza motriz, iluminación, instrumentación y control abarcando todas las instalaciones existentes, incluidas las estaciones de bombeo dentro de la trama urbana, ya que actualmente el equipamiento en general se encuentra deteriorado debido a la antigüedad (PDIM, 2018) El inicio de obra se realizó el 28/03/2023 y tiene un plazo de ejecución de 30 meses.

“Será una obra integral porque no solo aborda la obra civil, sino que la totalidad del equipamiento será renovado. Llegamos a esta instancia después de muchísimos años de gestión, de tocar puertas, de persistencia. Todas las obras de infraestructura aportan calidad de vida, esta obra en particular nos permite dar otra vida al agua en el desierto y define nuestro perfil como ciudad”, expresó J.L. Juncos, el intendente municipal, luego de la firma del acta de inicio (Municipalidad de Rada Tilly, s.f.). La red municipal de agua tratada tiene hoy una longitud de más de 13 km. Además, el agua es utilizada para la industria petrolera, obras viales y para el riego de calles que realizan los camiones cisterna del municipio. El costo de la obra que excede ampliamente el presupuesto municipal es de 1.580.460.832,95 de pesos, será financiado a través del Programa de Agua Potable y Saneamiento para Comunidades Menores ejecutado por el ENOHSA a través de una línea de crédito del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Para garantizar su correcto funcionamiento, la obra contempla la construcción de un emisario submarino que llega hasta Punta Norte que permitirá, solo en casos extremos, cuando el agua tratada no sea reutilizada en su totalidad y el volumen excedente sobrepase la cota permitida de vuelco en la laguna, volcar el agua tratada al mar . La descarga de agua apta para riego, se encontrará mar adentro, a 1730 metros de la costa, por debajo de la línea de baja marea histórica. Evitando así los problemas de contaminación citados por V. Podestá (2021). Para el volcado se debe contar con la autorización del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia y cumplirse con los parámetros de vuelco establecidos (Decreto 1540/16).

El Acta de inicio de la obra fue firmada por el Ing. Juan Pablo Peralta, coordinador de Obras de la Unidad de Financiamiento Externo (UFE), en representación del Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA); el Representante Técnico Aníbal Alisiardi, de CPC y Ecosur Bahía UT, empresa contratista adjudicataria; y el Ing. Horacio Luis Gabriel Pescuma, Inspector de la Obra de



ENOHSA. Estuvo presente también Cristian César Nocent, Gerente de Proyectos de Ecosur Bahía (MRT, s.f.).

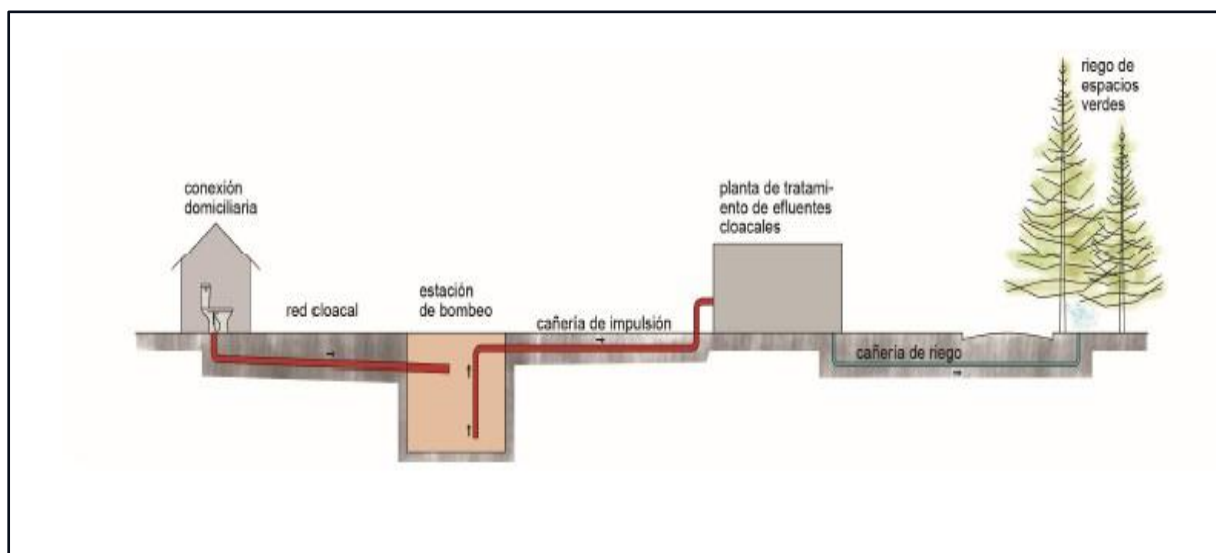
4.2-Usos del agua tratada

El agua tratada, producto del tratamiento de los efluentes cloacales es reutilizada para riego de espacios verdes en la ciudad mediante una red de cañerías dispuestas para tal fin (figura 31 y 32). La logística involucra, además, camiones cisterna municipales, que se encargan del riego de espacios verdes que no poseen acceso a la red de cañerías de agua tratada y para trabajos de mantenimiento de calles de ripio (figura 33 y 34).

El Lic. Marraco del Departamento de Ambiente de la Municipalidad de Rada Tilly, revela también que son muchas las empresas petroleras, de servicios y constructoras que utilizan el agua tratada. Esto se pudo constatar en la visita a la planta al observar los camiones cisterna cargando el agua tratada y en la entrevista al Ing. Tovar.

Figura 31

Diagrama de flujo de efluentes cloacales y agua tratada en Rada Tilly

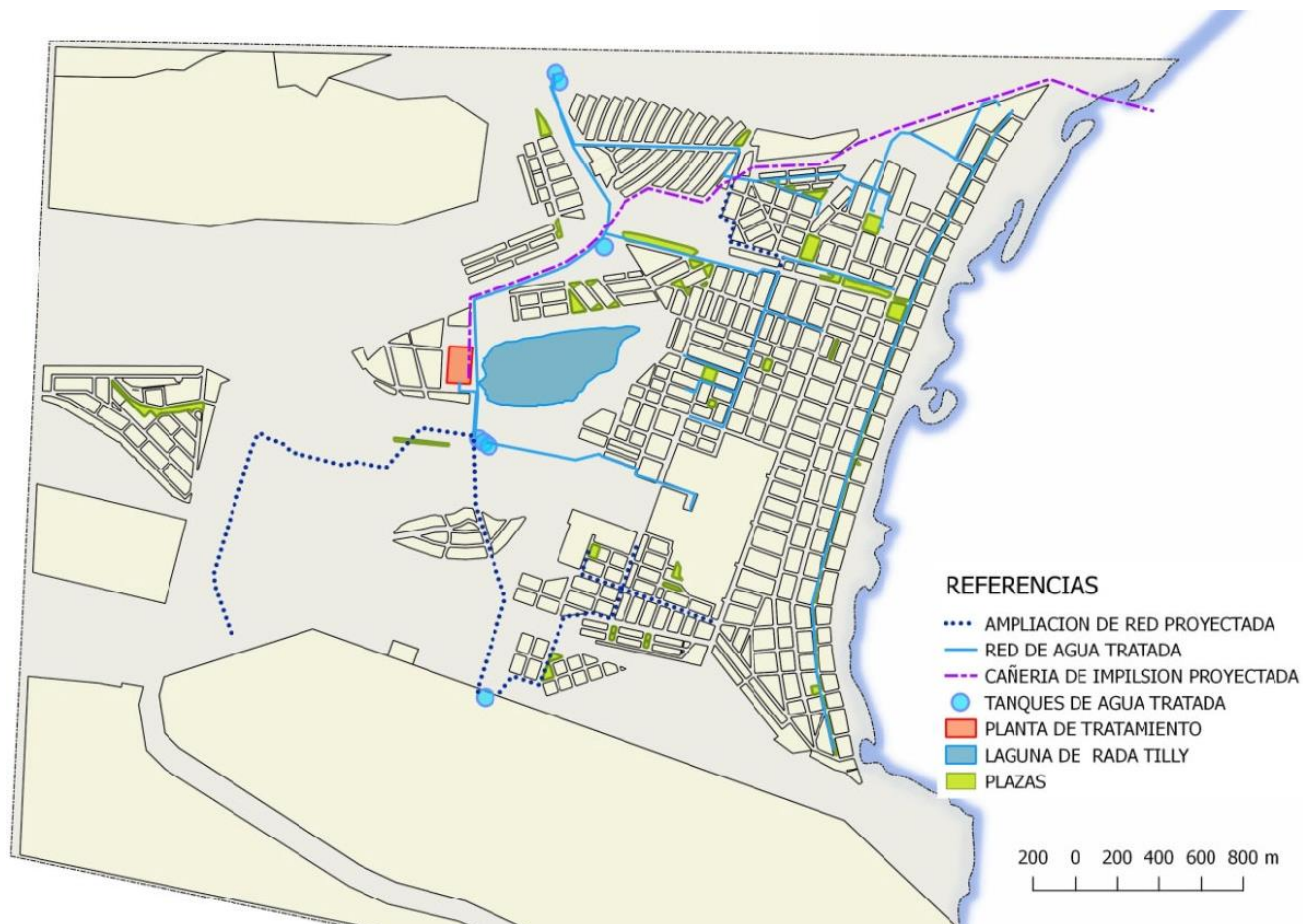


Nota: extraído de PDIM (p.23), Municipalidad de Rada Tilly, 2018, esquema del circuito del efluente domiciliario a la PTEC y su reuso en la ciudad



Figura 32

Red de agua tratada



Nota: extraído de PDIM (p.25), Municipalidad de Rada Tilly, 2018

En la entrevista realizada a Álvarez C., Gerente de servicios de Clear, destaca que la empresa Clear Petroleum realiza ocho viajes por día con una carga de 230m³ c/u, llegando a utilizar 5.000m³ al mes de agua tratada. La misma es utilizada por los equipos de perforación, workover (reacondicionamiento) y cementación. El inyeccionista es el encargado de analizar los parámetros del agua. En tanto que Clear Urbana solo utiliza el agua tratada de Rada Tilly para el riego del autódromo.



Figura 33 y 34

Cargadero de la PTEC de Rada Tilly



Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023



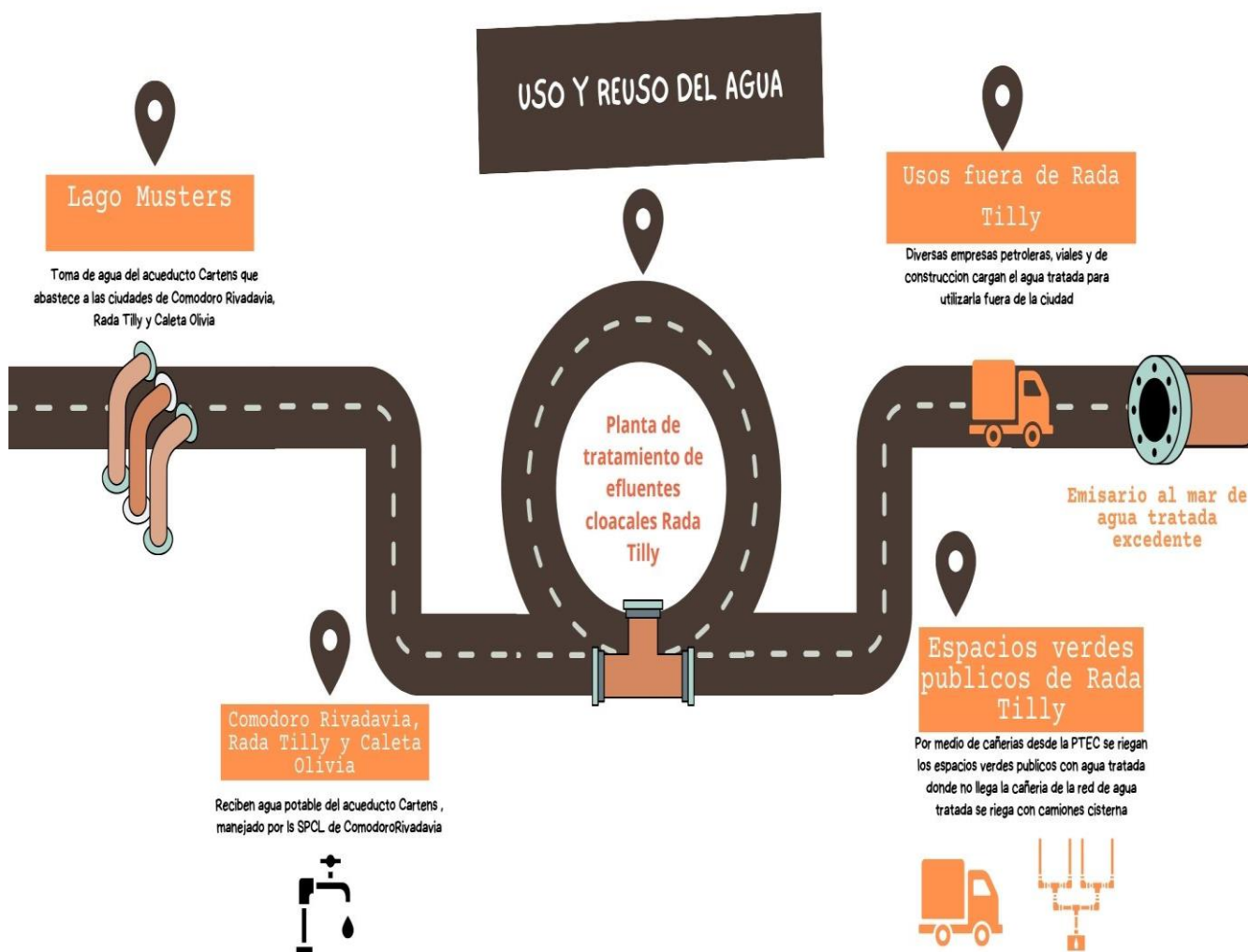
Nota: Imagen tomada en la visita a la PTEC de Rada Tilly el 22/11/2023 Camiones de Rigel, Clear y MRT cargando agua tratada en la PTEC de Rada Tilly



A nivel general, se puede establecer el siguiente circuito del agua: El agua que se toma desde el Lago Musters, por medio del acueducto Carstens, es utilizada en la ciudad de Rada Tilly, Comodoro Rivadavia y Caleta Olivia, y a su vez reutilizada en la región , gracias a la Planta de tratamiento de efluentes cloacales de Rada Tilly, el excedente de agua tratada no utilizada es vertida al mar a través de un emisario submarino (casos excepcionales). Para lograr mayor claridad se desarrolló el grafico que se observa en la figura 35

Figura 35

Circuito del agua en la ciudad de Rada Tilly





4.3- Actores involucrados

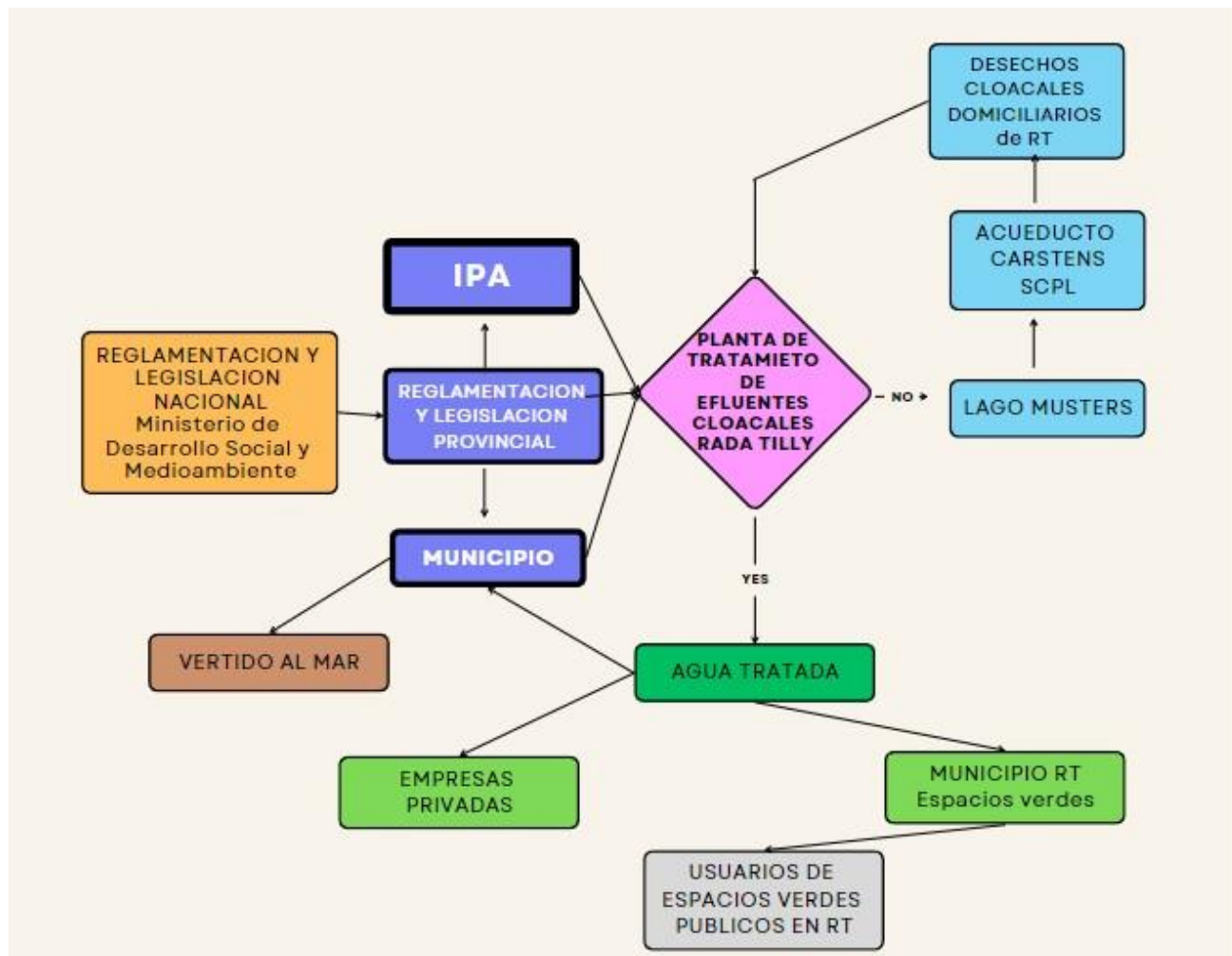
El mapeo de actores (figura 36) (en adelante MAC) se realizó según Tapella (2007). Esta técnica no solo consiste en sacar un listado de posibles actores de un territorio, sino conocer sus acciones y los objetivos del por qué están en el territorio y sus perspectivas en un futuro inmediato (Ceballos M, 2004). Cabe resaltar que el MAC es una radiografía que muestra un momento y cuestiones específicos, pudiendo dejar de lado otras cuestiones. La razón por la cual se utilizó en el presente trabajo es para arrojar luz a la diversidad de actores involucrados en la PTEC de Rada Tilly.

Desde el Gobierno nacional y provincial, se dictaminan las normas que regulan los controles sobre las plantas de tratamiento y el saneamiento urbano. El Municipio de Rada Tilly es el propietario de la PTEC y a su vez ha dado en concesión el manejo de esta a la SPCL de Comodoro Rivadavia. El producto final de la misma, el agua tratada, es utilizada por el Municipio para riego en Rada Tilly, y por entidades privadas dentro y fuera de la ciudad (Comodoro Rivadavia y yacimientos hidrocarburíferos de la Cuenca del Golfo San Jorge). Indirectamente los habitantes de la ciudad hacen uso del agua tratada al gozar de los espacios verdes regados por ella. Diversos actores nacionales, provinciales, regionales y locales se ven involucrados en todo el proceso, desde la llegada del agua cruda a la PTEC hasta su reuso.



Figura 36

Mapeo de actores



5-ESPACIOS VERDES EN RADA TILLY

5.1 Manejo y gestión de la infraestructura verde en la Municipalidad de Rada Tilly

Desde la Municipalidad de Rada Tilly, recalcan la importancia de lograr “Menor distancia posible de un niño a una plaza”.



Focalizarse en los espacios verdes urbanos lleva a centrarse en un objetivo local, único, de pequeña escala y función aislada, mientras que el concepto de infraestructura verde lleva a ver sus distribuciones espaciales, cambia la perspectiva hacia un objetivo general, multiobjetivo, sistemático, de gran escala y multifuncional. Esta segunda perspectiva vincula diferentes usos del suelo a través de una integración necesaria al momento de gestionar el desarrollo y crecimiento de la ciudad y la región (Baxendale y Buzai ,2019, p.91).

Es por eso que los espacios verdes y las plazas de Rada Tilly forman parte de la IV de la ciudad de Rada Tilly, al cumplir un rol a gran escala y multifuncional.

Una característica de Rada Tilly es la cantidad y calidad del espacio verde y de esparcimiento, algo que se vio aún más evidenciado en los últimos años con la puesta en valor de todas las plazas existentes, incorporando el concepto de accesibilidad en sus juegos, sus recorridos y sus accesos y con la construcción de nuevos espacios verdes. Si bien el espacio público más importante de Rada Tilly es el Paseo costanero y la playa, el sistema de plazas, de uso barrial, también cumple un rol importante en la vida de los habitantes de la ciudad. Todas las plazas son de carácter recreativo y de esparcimiento, muchas de éstas cuentan con red de riego de agua tratada, forestación de árboles y césped, la mayoría con playones deportivos, juegos infantiles para diferentes edades y juegos accesibles. Las plazas existentes se encuentran distribuidas por todo el ejido urbano, ofreciendo accesibilidad para todos los habitantes (MRT, s.f.).

La superficie de IV actual es de alrededor de 95.000m², contando plazas, bulevares y demás áreas forestadas. Esta superficie verde pública y con acceso a todos, se suma al paseo costero y su entorno natural (cerros) que es utilizado para esparcimiento, como son los senderos por los cerros y la playa (Ing. Baztán C., comunicación persona por mail el 12/11/2023).

En el 2021, se implementó desde la MRT el programa Plazas Seguras, que contempla la instalación de fibra óptica y video vigilancia en distintos espacios verdes, con el fin de garantizar el esparcimiento y la seguridad. La red wifi libre que funciona con la clave “Rada1848”, las cámaras móviles de seguridad instaladas son domo móvil y están vinculadas a la red de videovigilancia de la ciudad y son controladas desde el Centro de Monitoreo Municipal.



Los espacios verdes son uno de los ejes de la gestión, y en los que apostamos fuerte para que cada niño tenga la menor distancia posible desde su casa a una plaza. Para nosotros las plazas y espacios verdes adquieren una significativa importancia dentro de la planificación y gestión de nuestra ciudad. Por eso, desde este Municipio buscamos mantener espacios públicos accesibles y de calidad” señaló Janett García, titular de la Secretaría de Obras Públicas. (Diario Crónica, 16/02/2020)

En la actualidad se encuentra en construcción el “Espacio verde Altos de la Villa” con el que se sumarán 29000 m² para realizar actividades deportivas, recreativas y de esparcimiento.

En las urbanizaciones privadas se exige la construcción de plazas (y/o refacción/ampliación en caso de existir una cercana, como es el caso de la plaza El Mirador y la Urbanización Terrazas del Golfo) a los urbanizadores a cargo de la obra El resto de los proyectos de espacios verdes ejecutados y pagados por el Municipio, se llevan a cabo mediante los ingresos destinados a la partida “Espacios Públicos – Forestación” que forma parte del presupuesto municipal. El Municipio realiza un mantenimiento continuo de la IV. La mayoría cuenta con una persona a cargo y el resto mantenidos por cuadrillas de forestación. Mediante un sistema de reclamos que se implementó hace un año y medio (2022), se cargan en el mismo las tareas de acondicionamiento, reparación y mantenimiento del equipamiento de los espacios verdes. Luego la persona responsable del sistema clasifica y gestiona las diferentes tareas. En la actualidad se encuentran trabajando con pintura de juegos infantiles y compra de repuestos (Ing. Baztán C., comunicación personal por mail, 12/11/2023)).

5.2- Relación con el agua tratada

Según un informe de UN-Water (2013), 20 millones de hectáreas (7% de las tierras de regadío) se abastecen de aguas residuales tratadas o parcialmente tratadas (ONUAA, 2014). En diversas partes del mundo, y cada vez más, el uso de agua tratada se hace prioritario ante el creciente déficit hídrico mundial.



El agua es el componente principal de las plantas, y por lo tanto, es evidente la importancia que este elemento tiene en su desarrollo. Pero el agua interviene también en muchos otros procesos del proyecto verde urbano, y por ello su gestión y diseño deben estar considerados de manera global.

En Rada Tilly la red de agua tratada tiene en la actualidad una longitud de 16 km y a través de un sistema de bombeo impulsa el agua tratada hacia depósitos de almacenamiento que proveen a espacios públicos e IV, la misma, fue ampliada recientemente con 640 metros de tendido de cañería de agua tratada en el Bulevar de Av. Almirante Brown para las tareas de forestación contempladas dentro de la obra de acceso a la ciudad: “Conexión Avda. Almirante Brown con Ruta Nacional N° 3 (figura 32).

Los 10 tanques de reserva distribuidos en la zona norte y sur de la ciudad permiten regar más de 40 000 m² de áreas verdes, más de 30 espacios públicos y 5300 metros de bulevares (figura 37 y 38), como así también, clubes y campos de deportes.

Baztán C. enfatiza que “Para Rada Tilly, la existencia del agua tratada utilizada para riego de espacios verdes es prioritaria, ya que muchos de nuestros espacios se riegan a diario con este tipo de agua (figura 39 y 40). Contamos con una red de más de 15km de extensión y la misma llega a diferentes espacios verdes. Además, el riego con camiones es exclusivamente realizado con este tipo de agua, a no ser que eventualmente tengamos inconvenientes en el sistema de tratamiento y ahí sí se realiza el riego en camiones con agua potable” (comunicación personal por mail, 12/11/2023)



Figura 37

Plazas y espacios verdes



Nota: espacio verde en el ingreso de Rada Tilly regada con agua tratada. 10/10/2023



Figura 38

Tanques de reserva de agua tratada



Nota: tanques de reserva de agua tratada, zona norte, zona sur y Club Chenque. 7/11/2022



Con el título “Agua en el Desierto” desde la Municipalidad de Rada Tilly dan a conocer que la planta de tratamientos de la ciudad convierte el 100% de los efluentes cloacales en agua apta para riego, buscando así evitar el derroche del recurso, escaso en la ciudad debido a la aridez de la región en la que se encuentra. Este recurso, *el agua tratada*, sirve para dar continuidad al *Plan de Desarrollo y Mejoramiento de Plazas y Espacios Verdes del Municipio de Rada Tilly*, que busca mejorar los espacios y pulmones verdes de la ciudad. La red llega hasta clubes como el Club Atlético Rada Tilly y Chenque Rugby Club, para brindar agua y facilitar los trabajos de forestación en los terrenos de ambas instituciones y campos deportivos.

Figura 39

Infraestructura verde



Nota: bulevares, plazas, canchas deportivas y paseo costero forestados



Figura 40

Riego por goteo con agua tratada en IV



Nota: forestación y preparación de riego por goteo en plaza Islas Malvinas. 2022

5.3- Dinámica espacio-temporal de la IV

Se utilizaron imágenes satelitales de Google Earth de las fechas 2003, 2009 y 2023. No se tomaron anteriores debido a la baja resolución de los sensores de los satélites antes de dichos años. En la imagen de cada año se realizó una capa vectorial donde se delimitan los espacios verdes y las plazas con sus respectivas superficies, la superficie total para cada uno de los años se muestra en el cuadro 1 y en la figura 41. En función de la superficie de IV de cada año se sacó el índice de m² por habitante para el 2003, 2009 y 2023 (cuadro 2 y figura 42).



Las imágenes del 2003 (figuras 43 y 44) y 2009 (figuras 45 y 46) se dividieron en 2, Rada Tilly Norte y Rada Tilly Sur y se realizaron en Google Earth Pro. En la imagen de la zona sur de Rada Tilly del año 2003 no se observa IV.

La imagen del 2023 se dividió en 4 cuadrantes, Rada Tilly NO, NE, SE y SO, con el objetivo de lograr una mejor visualización de la IV. Las salidas cartográficas se realizaron en Qgis (figuras 47, 48, 49, 50 y 51). Se consideró como parte de la infraestructura verde las canchas de rugby y fútbol, ambas regadas con agua tratada.

Cuadro 1

Superficie de IV

Infraestructura verde 2003	area m2
Espacio verde	2124,8
Plaza del 8	145,4
Roque Gonzalez	412,2
Total	2682,4
Infraestructura verde 2009	area m2
Roque Gonzalez	468,3
Espacios verdes	2455,3
Plaza del 8	669,3
Villalobos	683,8
Carrovelismo	59,4
Francisco Peña	188,9
Cincuentenario J.D.Peron	352,4
Comandante L.Piedrabuena	131,2
Total	5008,6
Infraestructura verde 2023	area m2
Total	102927,59

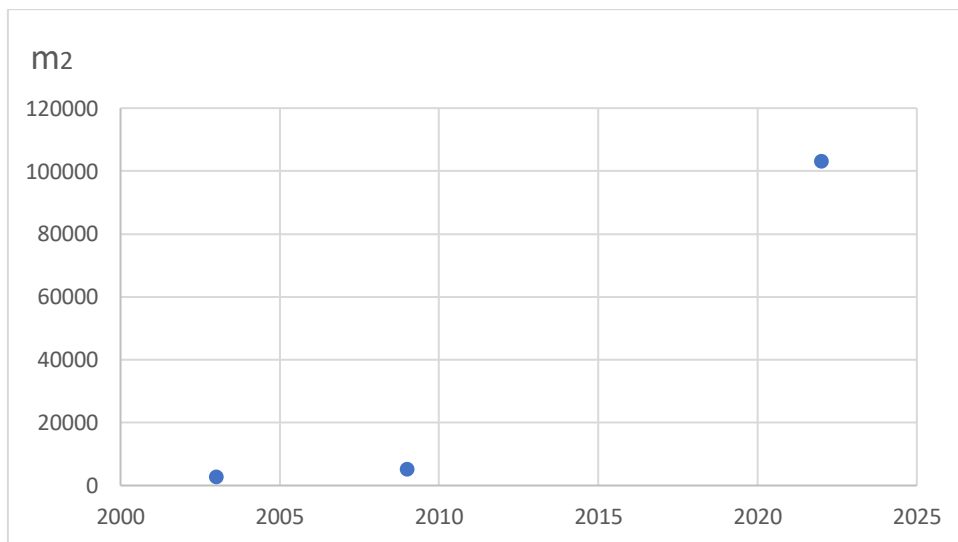
Infraestructura verde 2003
Espacio verde
Plaza del 8
Roque Gonzalez



Total
Infraestructura verde 2009
Roque Gonzalez
Espacios verdes
Plaza del 8
Villalobos
Carrovelismo
Francisco Peña
Cincuentenario J.D.Peron
Comandante L.Piedrabuena
Total
Infraestructura verde 2023
Total

Figura 41

Superficie de Infraestructura verde en Rada Tilly



Nota. En base a superficie calculadas en metros, por medio de qgis (2023) y Google Earth Pro (2003 y 2009)

Cuadro 2



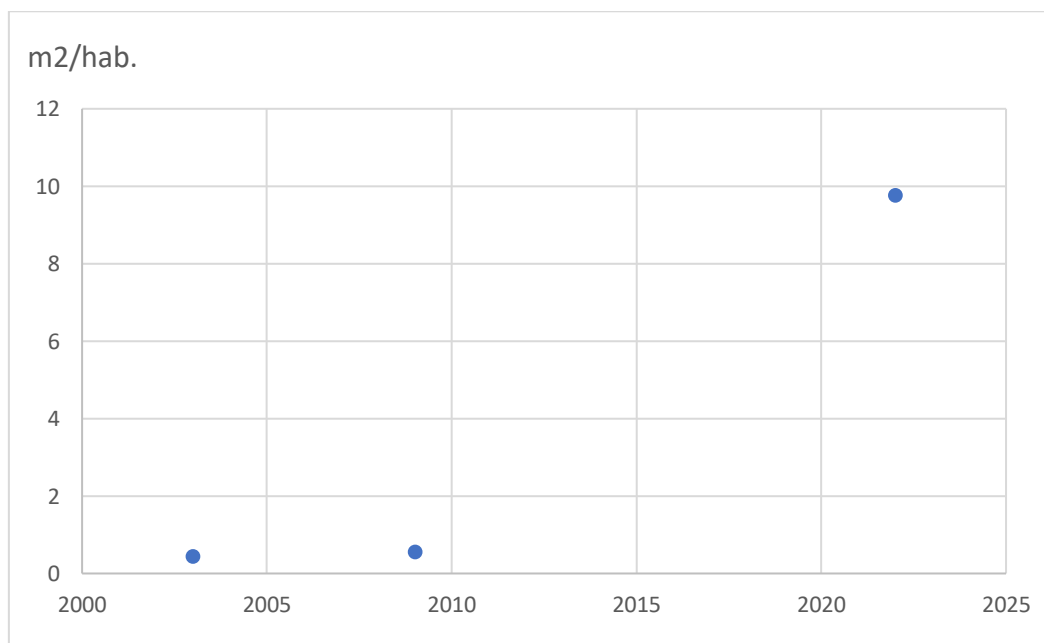
Superficie de infraestructura verde por habitante de Rada Tilly

Año	m2/hab.
2003	0,43
2009	0,55
2023	9,75

Nota: relación calculada en base a datos estadísticos del INDEC y proyecciones de población y el cálculo de superficie de IV realizado en el cuadro 1 y figura 41

Figura 42

Gráfico temporal de la relación entre la superficie de IV y los habitantes de Rada Tilly (periodo 2003 -2023)





Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

Nota: grafico de m²/habitante de IV: relación calculada en base a datos estadísticos del INDEC y proyecciones de población y el cálculo de superficie de IV realizado en el cuadro 2 y figura 41

El análisis espacio temporal a partir de imágenes satelitales y áreas calculas, se muestra en las figuras 43 a 51. En ellas se puede apreciar la modificación del área de infraestructura verde para los tres años analizados: 2003 – 2009 -2023. Las imágenes fueron analizadas por sectores (Norte y Sur) de modo de obtener mayor resolución.



Figura 43: Nota: cartografía realizada en Google Earth Pro, sobre una imagen de la zona norte de Rada Tilly del año 2003



Figura 44: Nota: cartografía realizada en Google Earth Pro, sobre una imagen de la zona sur de Rada Tilly del año 2003, IV ese año.



Figura 45 y 46

Infraestructura verde de Rada Tilly del año 2009, zona norte y zona sur

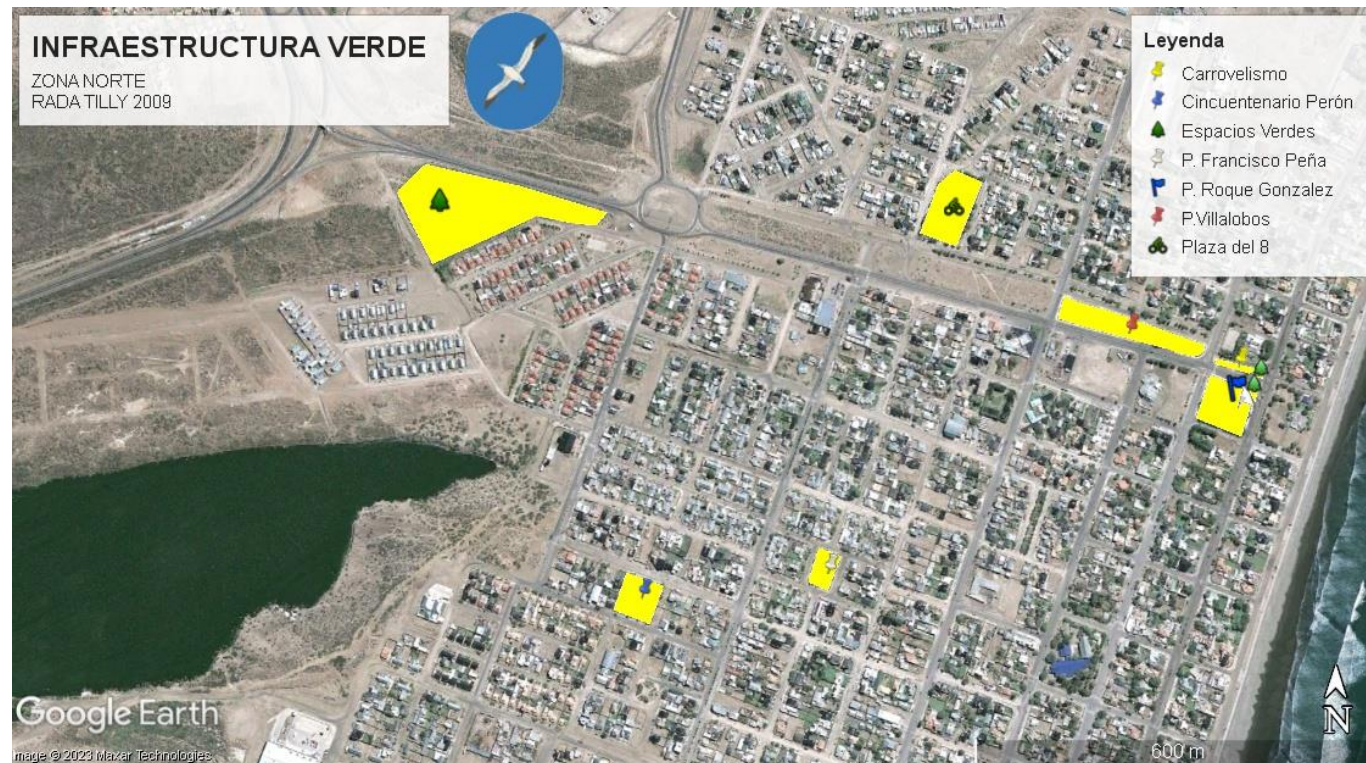


Figura 45: Nota: cartografía realizada en Google Earth Pro sobre una imagen de la zona norte de Rada Tilly del año 2009, se observan plazas y espacios verdes con sus respectivos nombre



Figura 46: Nota: cartografía realizada en Google Earth Pro sobre una imagen de zona sur de Rada Tilly del año 2009, se observa una sola plaza .



Figura 47, 48, 49, 50 y 51

Infraestructura verde de Rada Tilly del año 2023

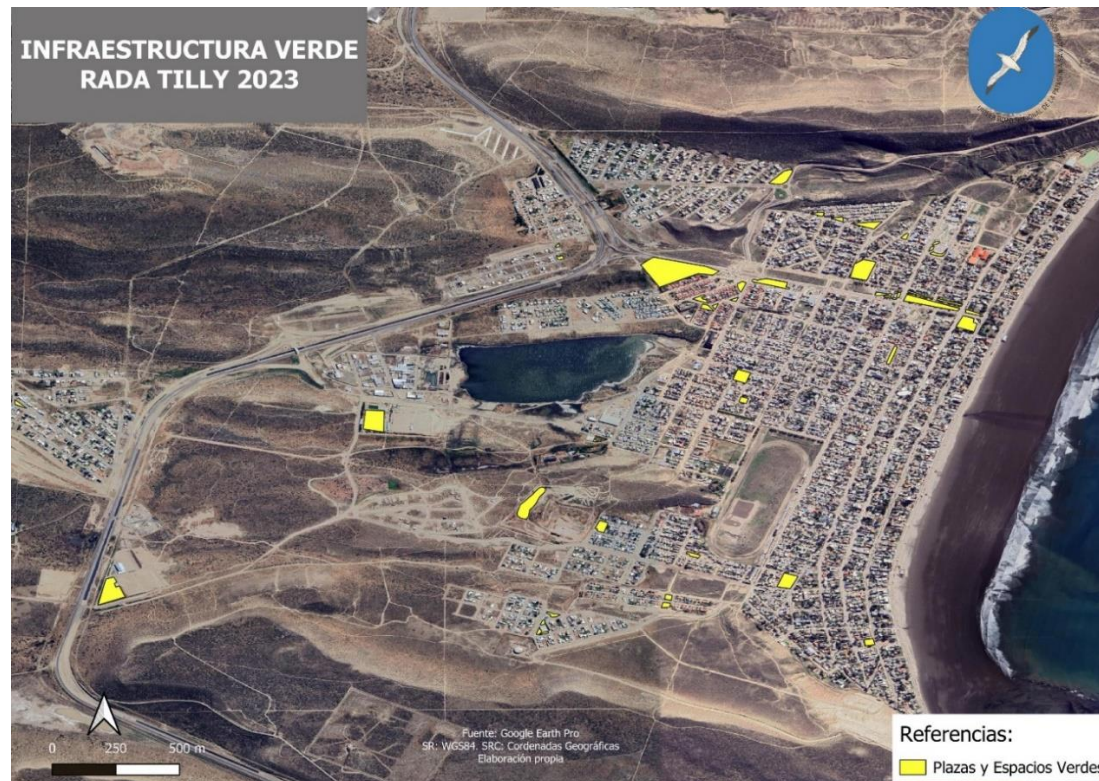


Figura 47: Nota: cartografía realizada en Qgis en base a una imagen de Rada Tilly del año 2023 del Google Earth Pro

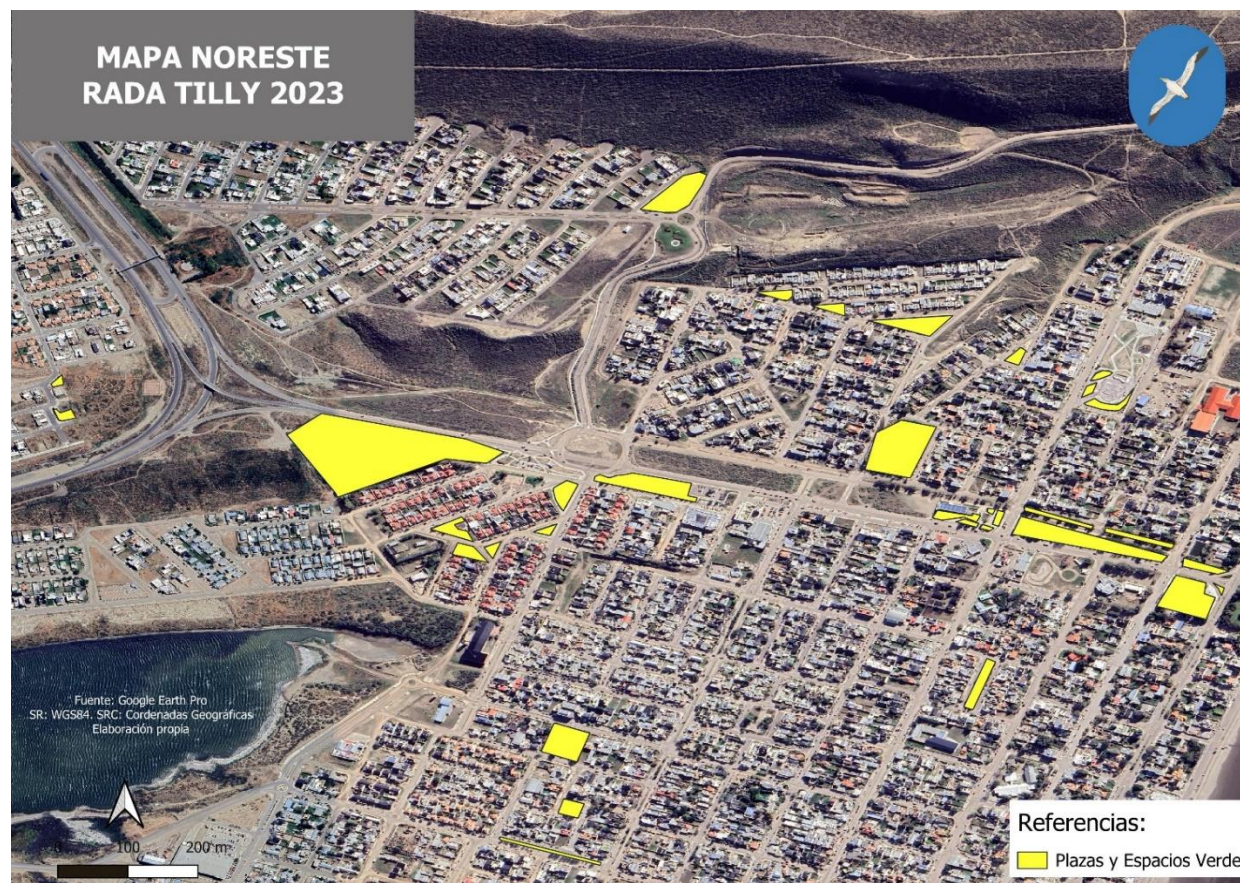


Figura 48: Nota: cartografía realizada en Qgis en base a una imagen del cuadrante noreste de Rada Tilly del año 2023 del Google Earth Pro



Figura 49: Nota: cartografía realizada en Qgis en base a una imagen del cuadrante noroeste de Rada Tilly del año 2023 del Google Earth Pro



Figura 50: Nota: cartografía realizada en Qgis en base a una imagen del cuadrante sureste de Rada Tilly del año 2023 del Google Earth Pro



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

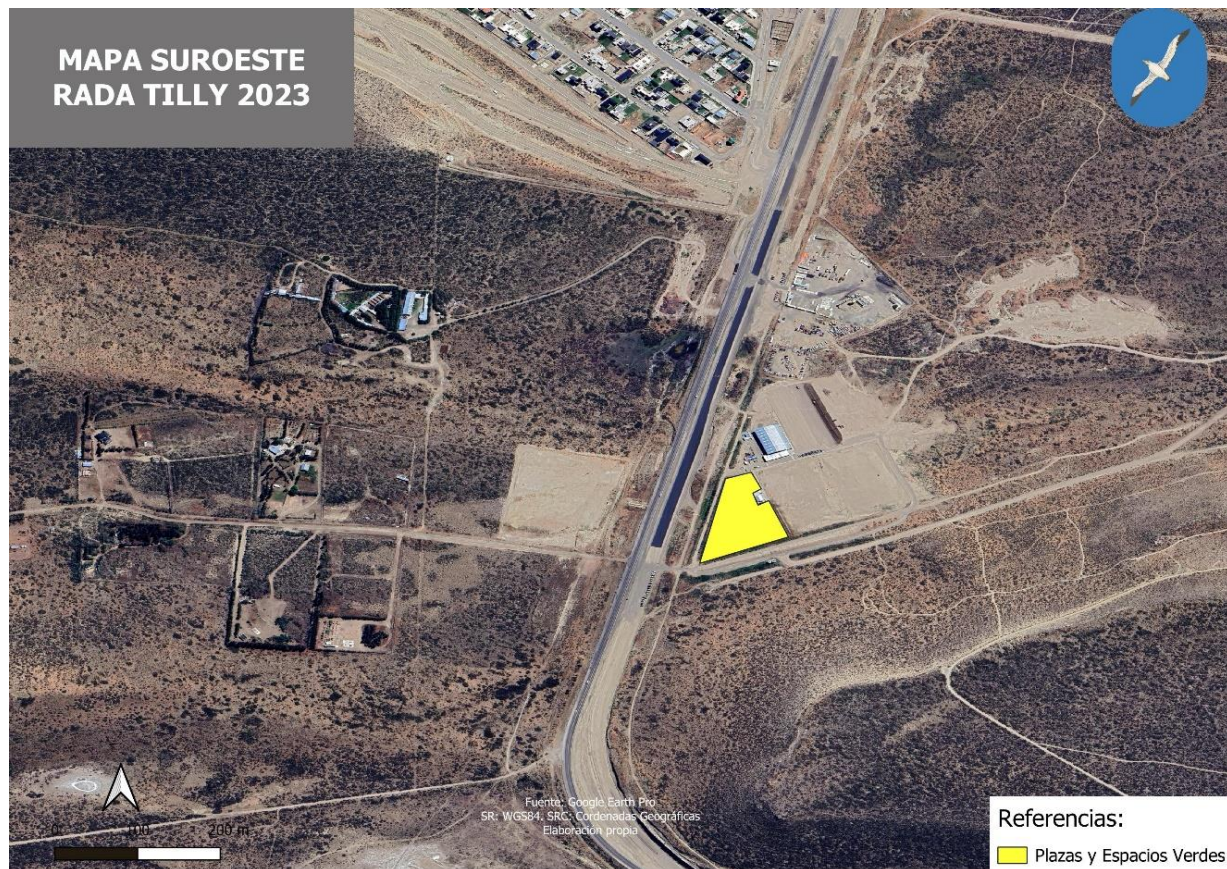


Figura 51: Nota: cartografía realizada en Qgis en base a una imagen del cuadrante sureste de Rada Tilly del año 2023 del Google Earth Pro



En las respectivas cartografías de la IV de Rada Tilly del año 2003, 2009 y 2023 se puede observar el crecimiento de los espacios verdes y plazas, como así también del ejido urbano. Las cartografías de los años 2003 y 2009 se realizaron en Google Earth Pro para recuperar las imágenes reales de esos años, en tanto las del 2023 se pudieron realizar en QGIS con imágenes actuales. En las cartografías del año 2023 se presentó primera la imagen completa de la ciudad Rada Tilly, para tener una visión general y posteriormente se la dividió en 4 cuadrantes para poder observar con detalle la IV.

5.4 Implicancia en el paisaje urbano

El urbanismo actual tiende a la humanización de las ciudades, y en este contexto, el verde urbano juega un papel decisivo, ya que consolida el acceso de la ciudadanía a la naturaleza como un derecho social. La IV de una ciudad forma un sistema, no un conjunto de piezas esparcidas sin relación entre sí. Como afirma Falcon (2007) la visión integral del sistema verde de una ciudad invierte los términos habituales en planificación: no se genera IV debido a la existencia de un lugar vacante, sino que se busca el espacio necesario allí donde se produzca una carencia de zonas verdes o donde se integre mejor en el sistema. De esta manera, cada elemento verde está relacionado con los otros e interactúa con ellos, se potencian mutuamente y multiplican los beneficios ambientales y paisajísticos que proporciona la IV.

La responsable de Obras Publicas de Rada Tilly, Ing. Cecilia Baztán (comunicación personal por mail, 12/11/2023), enfatiza que, al momento de elegir la ubicación de la IV, se tiene en cuenta los radios de cercanías de los diferentes barrios. “Se trata de contar en cada barrio/área de la ciudad con un espacio verde cerca”. En la figura 52 se puede ver la ubicación de las plazas (no están incluidos otros espacios verdes que forman parte de la IV de la ciudad campos deportivos, espacios de recreación, bulevares, etc.)

Rada Tilly cuenta con un conjunto de ordenanzas municipales que regulan el uso del suelo. Entre estas ordenanzas, se encuentra la *Ordenanza 1312/98*, sancionada a partir del “Plan de Desarrollo Urbanístico Siglo XXI” (PDU XXI). El mismo fue realizado en el año 1998 a partir de un diagnóstico



urbano realizado con este fin, que conto con de una serie de encuestas a la población que sirvieron como base para su formulación. Anterior a esta Ordenanza, existía como Plan Regulador Urbano y Código de Uso de Suelo de Rada Tilly la Ordenanza N° 1062/95, que regulaban el uso del suelo dentro del ejido. La Ordenanza 2150/12, una de las más actuales y surge ante la necesidad de una actualización de la Ordenanza 1312/98.

Aun así, la *Ordenanza 1312/98* contempla la “Promoción o Iniciativa Privada en la Urbanización”, pautando criterios generales sobre cómo deben ser las nuevas urbanizaciones, criterios que siguen vigentes hasta la fecha y se detallan a continuación.

Actualmente se exigen:

- Evaluación de impacto ambiental;
- Plano de mensura de fraccionamiento;
- Cordón cuneta y pavimento en todas las calles;
- Desagües pluviales del sector;
- Construcción de la totalidad de las redes de servicio de manera subterránea (agua potable, cloacas, red eléctrica y de gas);
- Alumbrado público;
- Ductos para futuros servicios;
- *Espacios verdes: se deben proyectar plazas con juegos inclusivos (se especifican tipo y cantidad), áreas de uso deportivo, áreas de descanso a la sombra, área de forestación, sistema de riego, iluminación, cartelería y condiciones de accesibilidad;*
- Plan de arbolado urbano;
- Veredas, bicisendas y sendas peatonales;
- Muros de contención (de ser necesarios);
- Sistema de cámaras de seguridad;
- Nomencladores urbanos.



La IV dentro de la ciudad de Rada Tilly cumple un rol importante en el desarrollo del ordenamiento territorial y por ende en el paisaje urbano, una de las características de la ciudad es la cantidad de espacio verde y de esparcimiento (figuras 52 y 54). Además la Municipalidad se encuentra elaborando el anteproyecto de un Parque Urbano de gran escala (Plan de Ordenamiento Territorial de Rada Tilly).

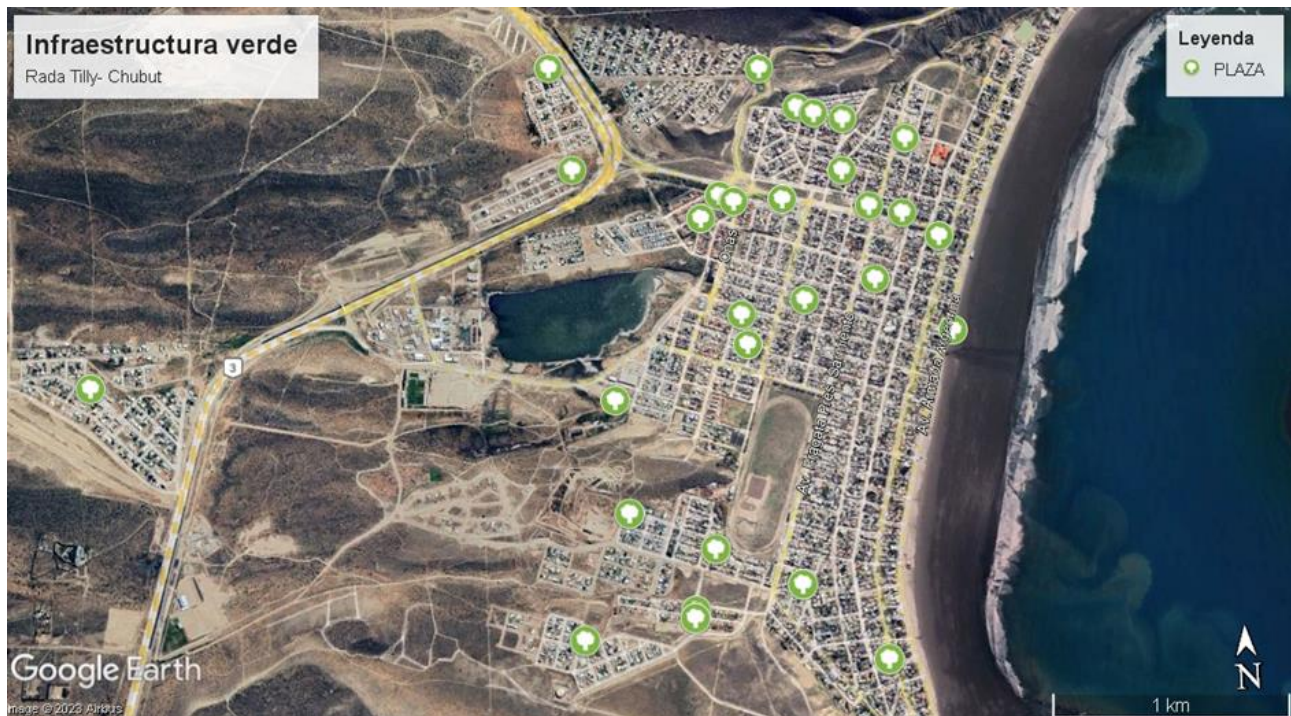
Falcon (2007) afirma que las zonas verdes han dejado de considerarse como una simple necesidad higiénica en la estructura urbana, para convertirse en un aspecto fundamental en la vertebración de dicha trama urbana. El mismo autor recomienda la creación de una trama de zonas verdes de diversos tamaños, que permita la existencia de una red de usos y de rendimientos ambientales realmente eficaces, así la IV se convierte en espacios complementarios de usos que convierten a las ciudades en lugares habitables. Plazas con juegos, jardines, cortinas de árboles, bulevares arbolados e infraestructura dentro de los espacios naturales conforman la IV urbana de la ciudad de Rada Tilly.

En la figura 53 se ve el Camping Municipal de Rada Tilly, en funcionamiento desde la década del 80, es un espacio verde de gran superficie especialmente acondicionado para recibir visitantes de acampe, visitantes por el día, para el uso de fogones, y visitas de delegaciones escolares y entidades intermedias. El camping cuenta con fogones, parcelas para acampar con todos los servicios, dos grupos sanitarios, un quincho, espacio de juegos infantiles y una casa de huéspedes.



Figura 52

Plazas de Rada Tilly del año 2023



Nota. Cartografía realizada con imagen de Google Earth Pro, en base a imagen de Google maps 2023



Figura 53

Camping de Rada Tilly



Nota: imágenes sacadas en noviembre 2023 del Camping municipal de Rada Tilly, donde se observa la forestación y el uso de agua tratada destinada a riego, se puede observar también el tanque de reserva de este recurso.



Figura 54

Espacios verdes de Rada Tilly del año 2018



Nota: extraído de Plan de Ordenamiento Territorial de la Municipalidad de Rada Tilly, 2018



Figura 55

Infraestructura verde de Rada Tilly



Nota: imágenes de diferentes plazas y espacios verdes de Rada Tilly que forman parte de su IV, se observa tanto el mantenimiento de estas como el uso que le dan los habitantes, año 2023



Baxendale y Buzai (2019) afirman que el término infraestructura verde alude a la distribución espacial que presentan los espacios verdes en un área de estudio y al modo de cómo están y deberían estar relacionadas espacialmente entre sí y con otros usos del suelo. Diferentes ordenanzas y planes de ordenamiento de la ciudad de Rada Tilly, como así también los diferentes usos que se les dan a los espacios verdes en la ciudad, refuerzan el concepto de IV por sobre el de espacios verdes. A su vez la red de agua tratada para su riego, refuerzan la idea de que ambas forman parte de la estrategia de desarrollo territorial de la ciudad. Para Natural England (2010) una IV constituye una red estratégicamente planificada y realizada que comprende la gama más amplia de espacios verdes de alta calidad y otras características ambientales. Debe ser diseñada y gestionada como un recurso multifuncional, capaz de entregar servicios ecológicos y beneficios de calidad de vida, requeridos por las comunidades a las que sirve, necesarios para apuntalar la sostenibilidad.

Capel (2002) afirma que “el paisaje se convirtió en un objeto de estudio esencial de la geografía desde principios del siglo XXI ... la ciudad sería la forma más excelsa de paisaje cultural sobre la tierra” (p.19). El *paisaje urbano*, la morfología urbana y el espacio construido son un reflejo de la organización económica, social, política e histórica y cultural. En este sentido la infraestructura verde se muestra parte del paisaje urbano de Rada Tilly. La figura 55 muestra que más allá de formar parte de la morfología urbana de la ciudad, forma parte de la organización social y cultural de su población.

5.5 Impacto en el ambiente y en la calidad de vida

Desde hace décadas aparecen nuevas estrategias y movimientos como la ecología del paisaje y la planificación verde que indagan sobre la conexión entre el ambiente y la calidad de vida de los habitantes de una ciudad. Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que todas las ciudades y pueblos deben tener un mínimo de 9m² de áreas verdes por habitante. La superficie de IV actual de Rada Tilly es de alrededor de 102.000 m², contando plazas, bulevares, canchas deportivas y demás áreas forestadas. Como parte del Programa de Desarrollo y Mejoramiento Urbano, se encuentra en construcción el “Espacio verde Altos de la Villa” que sumará 29 000 m² para realizar actividades deportivas, recreativas y de esparcimiento.



“La rápida urbanización ha causado que los entornos naturales se hayan reemplazado por medioambientes modernos y se hayan generado graves y grandes repercusiones en salud pública y bienestar social, problema que se agrava en ciudades con gran densidad de población y poco espacio verde público” (Calaza,2016, p.8). El autor recurre al término Biofilia, acuñado por el ecólogo y sociobiólogo Wilson en 1984, y es el vínculo del hombre con otros organismos vivos, esa predilección inherente del hombre por la naturaleza. En el marco mundial, se trabaja desde hace tiempo en la búsqueda de soluciones desde el punto de vista territorial para minimizar problemas de salud, uno de ellos es la eco planificación o planificación verde. Se pretende un paisaje humanizado asentado en estructuras naturales y culturales, proponiendo la aplicación de principios de sostenibilidad en el paisaje. En la ciudad de Rada Tilly existen 29 espacios verdes, espacios de encuentro, de recreación, de salud, infraestructura verde. Si bien Rada Tilly se encuentra rodeada de un entorno natural, este, no reúne las características de un espacio especialmente planificado para el ser humano, como es la IV.

La necesidad de revisar los procesos de crecimiento urbano descontrolado con efectos sociales y urbanos no deseados, los eventos climáticos severos y los peligros ambientales, representan oportunidades para implementar formas innovadoras de planificación y gestión de la IV, para contribuir en forma productiva a vincular los siguientes retos urbanos con el potencial aún no alcanzado de los espacios verdes : protección de la biodiversidad, la adaptación al cambio climático, el incremento de la cohesión social y la promoción de economías locales basadas en producciones locales y sustentables (Baxendale y Buzai 2019)

Desde el Municipio se propone a Rada Tilly como una ciudad activa, de esparcimiento y recreación, que respeta y disfruta su medio natural, por lo que los espacios públicos tienen una significativa importancia dentro de la planificación y gestión de nuestra ciudad. Al proyectar un espacio público se piensa no solo con dimensiones físicas sino también con dimensionamiento social y cultural, buscando crear un espacio accesible, sin barreras arquitectónicas, que incorpore el respeto a los derechos de las minorías y el derecho a la diferencia, pero, sobre todo que invite a todos: niños, adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores, en su diversidad de capacidades, aptitudes y preferencias, a disfrutarlo, vivirlo, compartirlo y sentirlo propio. (MRT, s.f.)



En la entrevista con la directora de Obras Publicas de Rada Tilly (Ing. Baztán), se menciona que en 2013 se presentaron proyectos de acondicionamiento de plazas en un plan nacional llamado ARGENTINA HACE y mediante este plan se reacondicionaron plazas de manera que sean accesibles. Se construyeron veredas, vados de accesibilidad, se instalaron juegos accesibles, juegos para la salud en varios espacios verdes existentes (Plaza Perón, Plaza San Martín, Plaza Peñi, Plaza Sargento Cabral). A partir de ahí se fueron interviniendo los diferentes espacios verdes y plazas de ciudad teniendo en cuenta el mismo concepto, que sean accesibles y que todas cuenten con juegos para personas con capacidades diferentes. Según sus declaraciones, siempre se tienen en cuenta estas premisas a la hora de proyectar un nuevo espacio.

Retomando a Baxendale y Buzai (2019), Peters (2010), afirma que la cohesión social es la capacidad de una sociedad para asegurar el bienestar de todos sus miembros, minimizando las desigualdades, garantizando el acceso a similares oportunidades y acceso a servicios, incluyendo espacios verdes. Una adecuada planificación de IV puede mejorar la calidad urbana, espacios públicos amenos, diversidad de actividades asociadas, fomentando las interacciones entre diferentes grupos sociales, étnicos, etarios, reduciendo la exclusión social, contrarrestando esta tendencia, y sus efectos negativos asociados.

La encuesta realizada brindó información de la distancia de los encuestados a los espacios verdes, de las características de género y composición familiar de los usuarios y de la percepción de la población con respecto al impacto que generan estos en su calidad de vida, y en qué aspectos, consideran los entrevistados, se visualiza este impacto.

Resultados de la encuesta: “Infraestructura verde y calidad de vida en Rada Tilly ”

De la muestra de 385 personas encuestadas se descartaron aquellas que no residen en Rada Tilly, quedando 300 respuestas a analizar. Las preguntas direccionadas arrojaron los siguientes resultados:

-Modalidad de encuesta-143 personas realizaron la encuesta de manera virtual y 127 de manera presencial (figura 56).

-Género de los encuestados -128 son del género femenino y 172 masculino (figura 57)



Figura 56

Modalidad de la encuesta

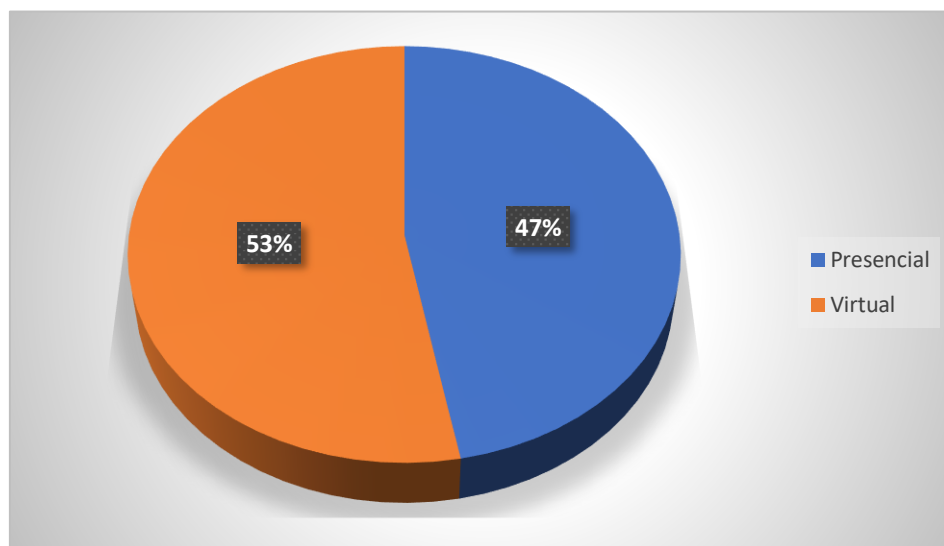
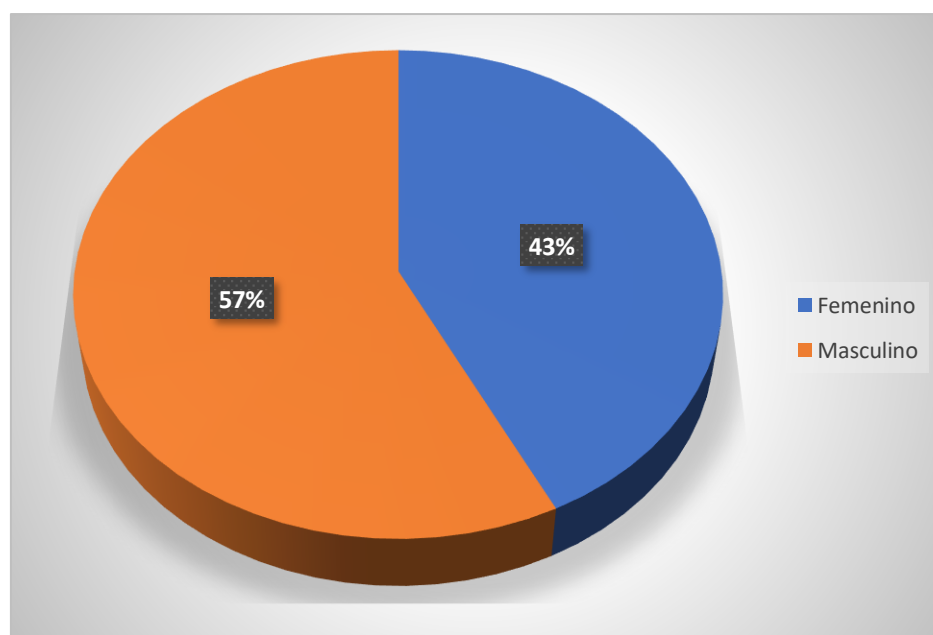


Figura 57

Género de los encuestados





-Frecuencia en que utilizan los espacios verdes: se clasificaron en: nunca, a veces, casi siempre, fines de semana (cuadro 4 y figura 58)

Cuadro 4

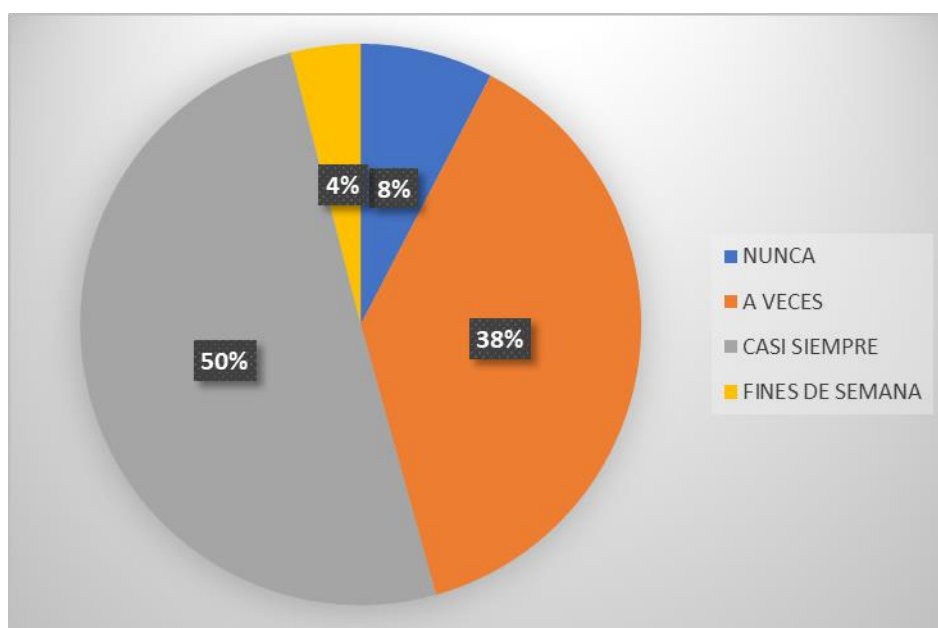
Frecuencia de uso de los espacios verdes

FRECUENCIA	PERSONAS
NUNCA	23
A VECES	114
CASI SIEMPRE	151
FINES DE SEMANA	12

Nota: frecuencia de uso de espacios verdes del total de encuestados

Figura 58

Frecuencia de uso de los espacios verdes



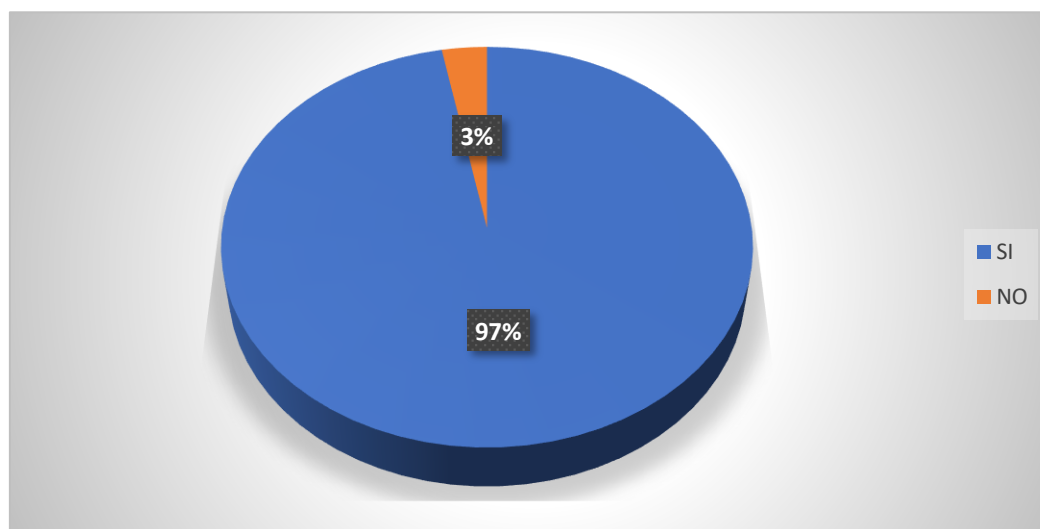
Nota: porcentajes de la frecuencia de uso de los espacios verdes por parte de los encuestados



-Percepción - si sienten que el uso de los espacios verdes impacta positivamente o no en la calidad de vida, las respuestas fueron 291 por sí y 9 por no (figura 59)

Figura 59

Impacto en la calidad de vida



Nota: percepción de los entrevistados con respecto al impacto positivo del uso de los espacios verdes en su calidad de vida

Con relación al impacto de la presencia de espacios verde sobre la calidad de vida, la mayoría de los encuestados reconoce un impacto positivo sobre ella, en sus respuestas semiestructuradas aducen el impacto con la salud mental y física, la distracción y el relaxo que produce la visita a sitios como las plazas.

Análisis de relaciones entre variables

Pruebas de Independencia

La relación entre el género y la frecuencia en el uso de los espacios verdes (cuadro 5 y figura 60) se analizó según el cuadro de doble entrada que se muestra a continuación:



Cuadro 5

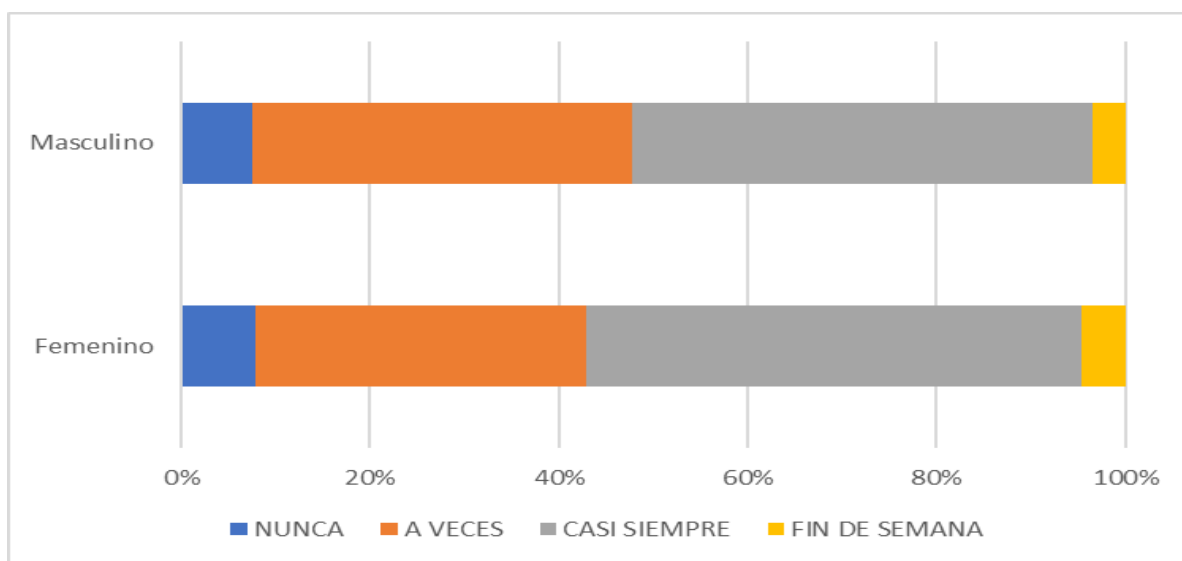
Relación entre la frecuencia de uso de los espacios verdes y el género de los encuestados

GENERO/FREC. De USO	NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	FIN DE SEMANA
Femenino	10	45	67	6
Masculino	13	69	84	6

Nota. Se relaciono el género con la frecuencia de uso de los espacios verdes

Figura 60

Gráfico de la relación entre la frecuencia de uso de los espacios verdes y el género de los encuestados



Nota. Se relaciono el género con la frecuencia de uso de los espacios verdes

La prueba Chi cuadrado de independencia resultó no significativa, [$\chi^2(3;0,05)=7,35; p=0,061$], indicando que la frecuencia de uso de los espacios verdes sería independiente del género de los usuarios.



Frecuencia de Uso y distancia de residencia

Por otra parte, el 50% de los entrevistados utiliza casi siempre los espacios públicos, el 38% a veces, el 7,6 % nunca y el 4% solo los fines de semana, es decir, la mayoría de la gente tiene un uso muy frecuente de los espacios verdes. También se puede observar que el promedio de la distancia a una plaza desde el lugar de residencia es 4 cuadras. Por otra parte, los resultados indican que el 75% de los encuestados (Tercer cuartil) vive a una distancia de 6 cuadras o menos de un espacio verde.

Otra de las cuestiones analizadas fue la relación entre la distancia de residencia a los espacios verdes y la frecuencia de su uso (cuadro 6 y 61).

Cuadro 6

Frecuencia de uso de los espacios verdes en relación con la distancia de la vivienda de los encuestados

Frecuencia/distancia	1 cuadra	2 cuadras	3 cuadras	4 cuadras	5 cuadras	6 cuadras	7 cuadras	8 cuadras	9 cuadras	10 cuadras	no responde	Total	%
Casi siempre	35	14	25	13	17	22	8	10	3	4		151	50,34
Fines de semana	2	1	3	4	1	0	0	0	0	1		12	4
Nunca	4	4	3	4	2	2	0	2	1	1		23	7,66
A veces	23	13	16	10	13	15	8	7	1	5	3	114	38
Total	64	32	47	31	33	39	16	19	5	11	3	300	100
%	21,34	10,67	15,67	10,34	11	13	5,34	6,34	1,67	3,67	1	100	

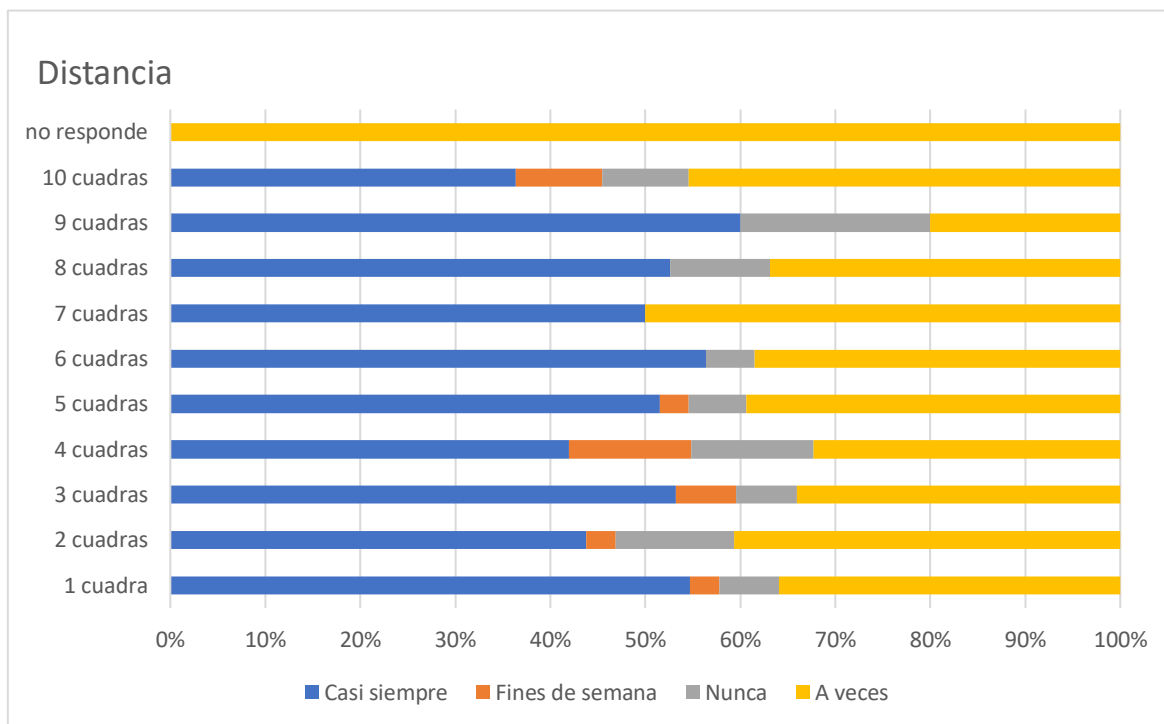
Nota: cuadro de la frecuencia de uso de los espacios verdes en relación con la distancia de la vivienda de los encuestados.

Se destacan los porcentajes de las frecuencias de uso



Figura 61

Gráfico de la relación entre la frecuencia relativa de uso de los espacios verdes y la distancia a los mismos



Nota: Gráfico de la relación entre la frecuencia relativa de uso de los espacios verdes y la distancia a los mismos.

Frecuencia de uso de uso de espacios verdes y composición familiar

La composición familiar fue considerada a partir de la segmentación de dos grupos o categorías de usuarios de los espacios verdes. El primero de ellos fueron aquellas personas entrevistadas que tenían niños o niñas de una edad de 14 años a menos (este límite etario es considerada en el censo nacional). El otro grupo, resultó de unificar aquellas personas que tenían hijos mayores a 14 años y también las que no tenían hijos, ambos subgrupos poseen en común que no tienen hijos en edad infantil. Del total de encuestados, 250 (83%) dicen que tienen hijos, de los cuales, 152 personas dicen tener hijos cuya edad es igual o menor de 14 años, representando el 50% de los encuestados (cuadro 7 y figura 62).



Cuadro 7

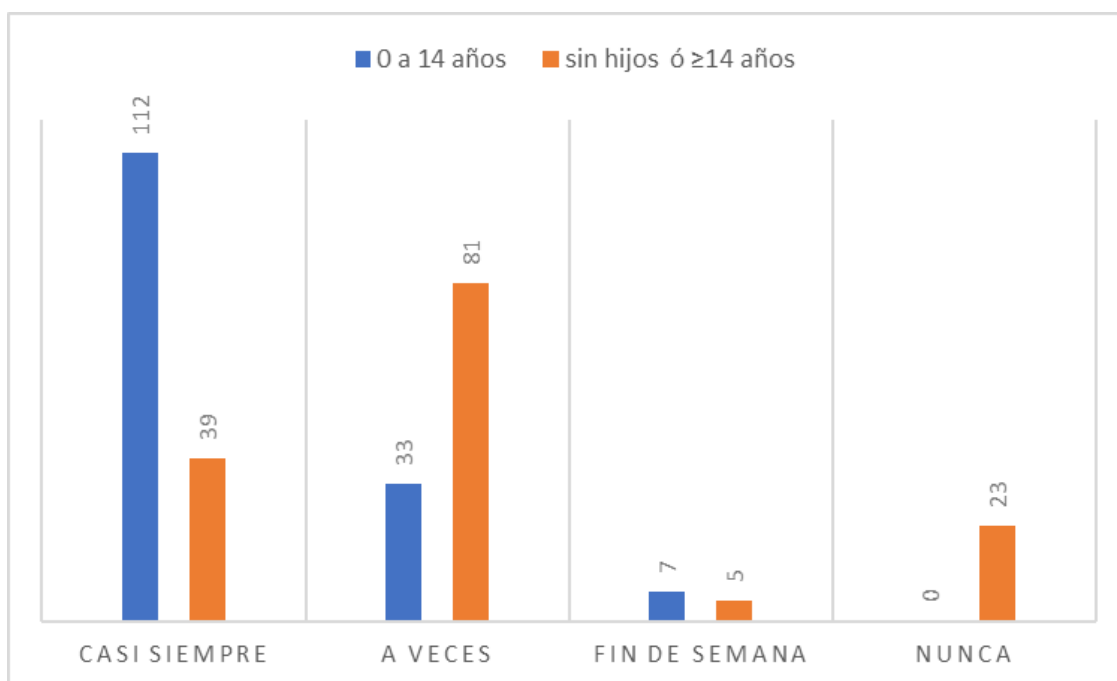
Frecuencia de uso de los espacios verdes en relación con la composición familiar

Frecuencia Uso/ hijos en edad infantil	0 a 14 años	No hijos 0≤14	Totales
casi siempre	112	39	151
A veces	33	81	114
Fin de semana	7	5	12
Nunca	0	23	23
total	152 (50.6%)	148 (49,4%)	300

Nota: Frecuencia de uso de los espacios verdes en relación con entrevistados con hijos menores de 14 años y entrevistados con hijos mayores a 14 años o sin hijos. Fuente y elaboración propia

Figura 62

Frecuencia de uso de los espacios verdes en relación con la composición familiar



Nota: Frecuencia de uso de los espacios verdes en relación con entrevistados con hijos menores de 14 años y entrevistados con hijos mayores a 14 años o sin hijos.



El análisis relacional entre los grupos analizados y la frecuencia de uso de los espacios verdes se realizó mediante la prueba Chi cuadrado de independencia, y resultó significativa, [$X^2(3;0,05) = 461; (p \leq 0,05)$], indicando que la frecuencia del uso de los espacios verdes sería dependiente de la configuración familiar.

Hernández (2009) aporta que la calidad de vida urbana es la concreción de la calidad de vida sobre el espacio urbano, pudiendo considerarse tres dimensiones: -Calidad ambiental - Bienestar e Identidad. Dentro de la calidad ambiental se analizan el ámbito doméstico, el barrio, la ciudad y la huella ecológica. Todos atravesados por una correcta gestión y provisión del agua y saneamiento. El Bienestar se entiende como la satisfacción en la provisión de bienes y servicios, entre los que se pueden incluir: espacios libres y estructura urbana. En la dimensión de la Identidad, el autor refiere a la intervención y apropiación de los individuos sobre su medio, la forma en que participan en la construcción social. La calidad de vida depende de la satisfacción articulada de estas distintas dimensiones. Analizando a la ciudad de Rada Tilly con las tres dimensiones propuestas por Hernández (2009)- la *calidad ambiental* que incluye la correcta gestión y provisión del agua y saneamiento, viene dada por la PTEC, -el *bienestar* que incluye los espacios libres y la estructura urbana, están representados por la IV urbana en Rada Tilly y la *identidad*, como apropiación e intervención de los individuos con su medio, queda evidenciada en la frecuencia de uso de la IV por parte de los entrevistados y en los diferentes usos y actividades que desarrollan en las mismas. Si bien el porcentaje de entrevistados que utiliza casi siempre o a veces los espacios verdes es muy significativo (88,33%), en las pruebas de independencia se evidenció que la composición familiar juega un rol importante en la frecuencia del uso de los espacios verdes, los entrevistados que tienen hijos menores de 14 años, es decir infantes y pre adolescentes, concurren mucho más frecuentemente que aquellos que tienen hijos mayores o no tienen.

Los resultados obtenidos de la encuesta muestran una coincidencia con las posturas propuestas en el marco teórico por autores como: Tzoulas (2007), que analiza de forma particular los beneficios de la IV en diferentes aspectos como en la salud pública en sus diferentes variantes físicas (cardiovasculares, sistema nervioso, aparato respiratorio, digestivo y esqueleto) y psíquicas (relajación, estrés, capacidad



de atención y cognitiva. Por su parte, Baxendale y Buzai (2019) afirman que la infraestructura verde, es la red de espacios verdes que ofrece diferentes beneficios a la población a través de sus múltiples funciones.

CONCLUSIONES

La crisis ambiental a escala planetaria, a partir del calentamiento global y sus implicancias directas sobre los humanos, pone en evidencia la urgencia de analizar escenarios de manejo en los cuales los recursos naturales renovables, como el agua, poseen un rol fundamental en la sustentabilidad entendida como una intersección de construcción socio ambiental.

Solo el 3% del agua de nuestro planeta es agua dulce, de esa fracción una gran cantidad no se haya directamente disponible por estar concentrada en forma de hielo en los casquetes polares.

En regiones como la Patagonia, el estrés hídrico, constituye un elemento fundante en las adaptaciones tanto biológicas como humanas, en ambos casos, la escasez hace que se busquen estrategias para aumentar al máximo el rendimiento y reducir al mínimo las pérdidas.

En este contexto de falta real de agua potable, urge brindar respuesta desde una perspectiva compleja, en la cual, la geografía posee un amplio abanico de saberes susceptibles de ser utilizados en pos de analizar distintos aspectos del uso del recurso y sus potencialidades. Desde esta perspectiva, los efluentes cloacales deberían ser tomados como un *recurso* y no como un *residuo*. La reutilización del agua tratada asegura una mejor gestión del recurso hídrico en general, ya que brinda un volumen extra de agua que puede ser utilizada en lugar del agua potable, cuando no es para consumo humano directo. En el caso de la ciudad de Rada Tilly la reutilización de los efluentes se realiza fuera y dentro del ejido urbano, en empresas constructoras, de servicios petroleros y para riego de espacios verdes públicos. Disminuyendo así el volumen de agua tratada que debe ser volcada a un curso de agua (laguna o mar).

La instalación de una planta de tratamiento depende, básicamente -más allá de la capacidad técnica, económica y operativa- de una decisión institucional/política que involucre pautas explícitas para una planificación integral a nivel nacional, provincial y municipal. Así mismo, se deben realizar los controles por organismos privados y gubernamentales para garantizar el correcto y sustentable



funcionamiento de éstas, así como la calidad de las aguas residuales tratadas. Vale decir, que en función da información adaptada en esta tesis, los actores involucrados en todo el proceso de la generación de efluentes tratados, excede a la ciudad de Rada Tilly.

El paisaje urbano de la ciudad se ve modificado debido a la presencia de la PTEC. Como se mencionó anteriormente en este trabajo, Rada Tilly se encuentra en una zona geográfica árida, con escasas precipitaciones y vientos constantes que favorecen la evaporación, a su vez, debido a la escasez hídrica imperante en la región de la Cuenca del Rio Senguer –Chico, de la cual se alimenta por medio del acueducto, son recurrentes los cortes de agua de la red. No sería posible, sin la generación del recurso *efluentes tratados*, mantener la infraestructura verde urbana actual; ya que esta es regada por medio de una red de cañerías con agua tratada. Por medio del análisis de la dinámica espacio-temporal (periodo 2003-2023), se observó que la superficie de la Infraestructura verde creció en un 2000%, y se encuentra distribuida en toda la ciudad, no solo formando parte del paisaje urbano de Rada Tilly, sino caracterizando a la ciudad por la gran cantidad espacios verdes. Esta expansión territorial de IV fue acompañada por la tendencia observada en la encuesta, en la cual, el promedio de la distancia de las viviendas de los entrevistados a los espacios verdes es de 4 cuadras, la distribución de los espacios verdes y la existencia de infraestructura de soporte para los mismos (cañería de riego con agua tratada) refuerzan el concepto de infraestructura verde, compuesta por las plazas, bulevares, canchas deportivas y espacios verdes, por el de solo espacios verdes.

Al margen de la función meramente paisajística, según la percepción de los usuarios, los espacios verdes ejercen beneficios sobre la salud física y mental, y son imprescindibles para reencontrarse con la naturaleza , relacionarse, descansar y practicar actividades lúdicas y deportivas. El 97% de los entrevistados considera que la IV urbana impacta positivamente en la calidad su vida . A nivel cuantitativo, a partir del análisis espacial de la IV, se determinó que dicho valor es actualmente de 9,75m² por habitante, superior al recomendado por la OMS y cuya postura establece un mínimo de 9m² por habitante de espacios verdes en ciudades o pueblos, entendiendo que estos influyen positivamente en la salud de los habitantes que hacen uso de estos.

Los espacios verdes también favorecen la relación intergeneracional, al situar en un mismo espacio, diferentes actividades destinadas a diferentes franjas de edad. Lo cual se observó en las visitas periódicas realizadas durante el año 2023 a todos los espacios verdes.



A nivel general, se puede concluir que en Rada Tilly, el funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales posee una compleja trama de actores sociales que se encuentran interrelacionados, y cuya relación, no solo trasciende la esfera de público/privado, sino que también las jurisdicciones locales/regional/nacional e internacional. En definitiva, el resultado de esta interacción surge un modelo de gestión del agua, a partir del cual, la instalación de una planta de Tratamientos de Efluentes cloacales impacta positivamente en el ambiente, en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes.

Bibliografía

- Audrey A. (2020). En *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020. Agua y cambio climático*. (pp.4) Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Paris
- Baxendale, C. A. y Buzai, G. D. (2019.) *Modelos urbanos e infraestructura verde en ciudades de América Latina. Análisis en la ciudad de Buenos Aires*. Revista *Huellas*, Volumen 23, N° 2, Instituto de Geografía, EdUNLPam: Santa Rosa.
- Benedict, M.A. y McMahon, E.T. (2001). *Green Infrastructure. Smart Conservation for the 21st century*. Arlington: The Conservation Fund.
- Bocco G. y Urquijo P. (2013). *Geografía Ambiental: reflexiones teóricas y práctica institucional*. Revista *Region y Sociedad*, Volumen 25, N56, pp75-102.Mexico
- Boelens R, Sanchis Ibor C. (2018). *Gobernanza del agua y territorios hidrosociales: Del análisis institucional a la ecología política*. Cuadernos de Geografía. 101.13-28.Valencia
- Cabrera A. (1976). *Territorios fitogeográficos de la República Argentina*. Kugler WF, Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería, T2, pp.1-85. ACME. Buenos Aires
- Calaza M.P (2016a). *Infraestructura verde. Sistema Natural de Salud Pública*. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid
- Calaza M.P.(2016b). *Infraestructura verde, salud pública y actividad física. Evidencias de su relación. Caso de estudio: La Coruña, España*. Tesis Doctoral. Universidad de Lisboa



- Calcagno A.; Mendiburo N.; Novillo G.M. (2000). *Informe sobre la gestión del agua en la República Argentina*. Dirección General de Aguas. Centro de Información de Recursos Hídricos. Argentina
- Castelao G., Gómez N., Finelli N. (2019). *Distribución de espacios verdes públicos y calidad de vida: Análisis comparativo en tres municipios de la provincia de Santa Fe*. XXI Jornadas de Geografía de la UNLP. Ensenada, Argentina
- Capel H. (2002). *La morfología de las ciudades. Sociedad, cultura y paisaje urbano*. Madrid. Ediciones del Serbal.
- Carreras C. y Ballesteros A.G (2006). *La Geografía Urbana*. En Tratado de Geografía Humana (pp.84-94) México: Editorial Anthropos
- Ceballos, M. M. (2004). “Manual para el desarrollo del mapeo de actores claves –MAC, elaborado en el marco de la consultoría técnica GITEC-SERCITEC.
- Cirelli F.A.; Abraham E. (2003). *El agua en Iberoamérica. Aspectos de la problemática de las tierras secas*. CYTED XVII Aprovechamiento y gestión de los recursos hídricos.
- Coronato A., Mazzoni E., Vazquez M., Coronato F. (2017). *Patagonia. Una síntesis de su geografía física*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos: UNPAedita.
- Crespi R.; Plevich O.; Thuar A.; Grosso L.; Rodríguez C.; Ramos D.; Barotto M.; Covinich M.; Boehler J. (2005). *Manejo de aguas residuales urbanas*. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba
- Esteves, J.L. (2015). *Informe Técnico sobre el funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, laguna adyacente y calidad del agua costera en la localidad de Rada Tilly*. CONICET, Centro Nacional Patagónico.
- Falcon Antoni (2007). *Espacios verdes para una ciudad sostenible. Planificación, proyecto, mantenimiento y gestión*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili
- Faleschini M. (2016). *Estrategias, dificultades y beneficios en la aplicación del reuso del agua tratada en tres municipios de la Patagonia*. Centro para el Estudio de Sistemas Marinos-Centro Nacional Patagónico (CESIMAR-CENPAT/CONICET)
- Guber R.(2001). *La etnografía. Método, campo y reflexividad*. Grupo editorial Norma. Bogotá.
- Lindón A. y Hiernaux D. (2010). *Tratado de Geografía humana*. Anthropos. Universidad autónoma metropolitana. Barcelona
- Latorre B.A., Rincón I., Arnal A. (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Ediciones Experiencia S.L.



Manga J.; Logreira N.; Serralt J. (2001). *Reuso de aguas residuales: Un recurso hídrico disponible*. Ingeniería y Desarrollo N°9, pp.12-21

Mazzoni E., Vazquez M. (2010). Desertificación en la Patagonia. *Developments in earth surfasses*, Volumen 13 (Cap.17, pp1-24)

Hernández Aja A.(2009). *Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana*. INVI, instituto de la vivienda, Volumen 24, N 65, pp.79-111.

Houngbo F. (2020). En *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020. Agua y cambio climático*. (p.5) Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Paris

Pessacg N, Liberoff A, Salvadores F, Rimoldi P, Brandizi L, Alonso Roldán V, Mac Donnell L, Ambrosio M, Raguileo D, Malnero H, Rius P, Díaz L (2021). *Emergencia Hídrica 2021-2022: Situación socio-ambiental de las cuencas de los ríos Chubut y Senguer*. Informe técnico. Grupo técnico del Comité de Cuenca del Río Chubut. Disponible en <http://www.repositorio.cenpat-conicet.gob.ar/123456789/1485>

Peters, K., Elands B. y Buijjs Ar (2010). *Social interactions in urban parks: Stimulating social cohesion?* Urban Forestry & Urban Greening. N° 9; pp.93-100

Podestá R.V. (2021). *Espacios costeros como “espacios problema”. Conflicto ambiental por el vertido de efluentes en el espacio costero de Rada Tilly-Chubut*. Tesis de grado. UNPSJB. Comodoro Rivadavia

Raimundo M, Méndez C ,Arguello C, (2017). *Nuevos paradigmas y estrategias para el aprovechamiento de aguas residuales en Comodoro Rivadavia*. Presentada en las Jornadas Científicas “Universidad, Agua y Sociedad: todos por Comodoro”. En la UNPSJB, Comodoro Rivadavia. extraída de “Comodoro Rivadavia y la Catástrofe de 2017. Visiones Múltiples para una Ciudad en Riesgo. Compilado por Paredes M

RIGEL S.R.L. (2015). *Informe Ambiental del Proyecto: Urbanización del Marqués*. RIGEL, Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina.

Scandizzo H. (2017). *La crisis del Senguer, o un modelo que lo está secando*. Observatorio petrolero Sur. Recuperado de www.opsur.org.ar



San Martín, M.S. (2017). *Informe Ambiental del Proyecto: Rehabilitación, Ampliación de la Planta Cloacal Existente y Construcción de la Impulsión*. IAP. Rada Tilly. Chubut

Scordo, F.; Zilio, M.; Seitz, C.; Melo, W.D.; Piccolo, M.C & Perillo, G.M.E. (2017). *Evolución de los recursos hídricos en el “Bajo de Sarmiento” (Patagonia extra andina). Análisis integrado de los procesos naturales y del impacto antrópico*. Anuário do Instituto de Geociências, 40(2): 106-117

Scordo F. (2018). *Dinámica integral de los recursos hídricos de la cuenca del río Senguer*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Buenos Aires.

Tapella E. (2007). *El mapeo de actores claves*. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina

Tzoulas, K., Karpela K., Venn S., Yli-Pelkonen V., Kazmierczak , Niemela J. y James P. (2007). *Promoting Ecosystem and Human Health in Urban Areas Using Green Infrastructure: A Literature Review*. Landscape and Urban Planning, 81, 167-178.

Valladares, A. (2004). *Cuenca de los ríos Senguerr y Chico. Argentina (Cuenca n°66)*. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina. Fuente: <https://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/pdf/66.pdf>

Vasilachis de Gialdino I. (1992). *Métodos cualitativos.I.Los problemas teórico-epistemológicos*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina

Viñas C.D. (2016). *Miradas sobre la ciudad desde la geografía, la historia y el urbanismo. El estado de la cuestión a comienzos del siglo XXI*. Universidad de Valladolid. España

Otras Fuentes

ADNSUR (2022). *Luque: “La declaración de la Emergencia Hídrica nos permitirá encarar de otra manera la problemática del agua”* - ADNSUR Recuperado de <http://www.adnsur.com.ar/politica/luque---la-declaracion-de-la-emergencia-hidrica-nos-permitira-encarar-de-otra-manera-la-problematica-del-agua->



Diario Crónica (2020). Rada Tilly suma nuevas plazas y espacios públicos. Extraído de:
<https://diariocronica.com.ar> 16/02/2020

Natural England (2010). *Making space for wildlife in a changing climate*. Extraído de :
<http://publications.naturalengland.org.uk/publication/47002>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2014). *Estudio del potencial del uso alternativo de fuentes de agua: Las aguas residuales*

Plan de Ordenamiento Territorial. Rada Tilly. Programa de Fortalecimiento Institucional de la Planificación Territorial (AR25/16) Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de Obra Pública (SPT y COP) del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Viviendas

PDOM (2018). Programa de Desarrollo de Infraestructura Municipal – Etapa 1. Formulación del Proyecto. Capítulo 2. Marco Urbano y Sectorial. Contrato de préstamo CFA.11553

Página oficial de la Municipalidad de Rada Tilly : <https://radatilly.gob.ar>

MNRT (2022). *Análisis ambiental. Proyecto: Pavimentación Urbana Rada Tilly*.

Anexos

Reglamentación de la ley XI N°35 del Código ambiental de la provincia de Chubut (pp2 -15 y 23)



Sección Oficial

DECRETO PROVINCIAL

PODER EJECUTIVO: Reglamentación Parcial de la Ley XI N° 35 «Código Ambiental de la Provincia del Chubut»

Dto. N° 1540/16

Rawson, 14 de Octubre de 2016

VISTO:

El Expediente N° 1714/12- MAyCDS; y

CONSIDERANDO:

Que por el Expediente mencionado en el Visto, se tramita la reglamentación parcial del Título II, Capítulo I, y del Título III, Capítulo I, ambos del Libro Segundo de la Ley XI N° 35 «Código Ambiental de la Provincia del Chubut»;

Que el Artículo 41° de la Constitución Nacional consagra el derecho de todos los habitantes de gozar de un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, estableciendo asimismo el deber de preservarlo;

Que el Artículo 109° de la Constitución Provincial, en forma concordante con la Constitución Nacional y con la Ley General del Ambiente N° 25.675, consagra el derecho a un medio ambiente sano que asegure la dignidad de la persona humana y su bienestar y el deber de su conservación en defensa del interés común. Establece asimismo que el Estado preserva la integridad y diversidad natural y cultural del medio, resguarda su equilibrio y garantiza su protección y mejoramiento en pos del desarrollo humano sin comprometer a las generaciones futuras. Dicta legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, impone las sanciones correspondientes y exige la reparación de los daños;

Que a su vez, el Artículo 124° de la Constitución Nacional indica que «corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio»;

Que en concordancia con el artículo mencionado precedentemente, la Constitución Provincial en su Artículo 99° marca el dominio originario y eminente, y el control ambiental, que el Estado ejerce sobre los recursos naturales renovables y no renovables, migratorios o no, que se encuentran en su territorio y su mar. Asimismo promueve el aprovechamiento racional de los recursos naturales para garantizar su desarrollo, conservación, restauración o sustitución;

Que la Constitución Provincial además señala en su Artículo 101° que «son de dominio del Estado las aguas públicas ubicadas en su jurisdicción que tengan o adquieran aptitud para satisfacer usos de interés general. La ley regla el gobierno, administración, manejo unificado o integral de las aguas superficiales

y subterráneas, la participación directa de los interesados y el fomento de aquellos emprendimientos y actividades calificadas como de interés social»;

Que el Código de Aguas de la Provincia del Chubut, Ley XVII N° 53, Artículo 2° dispone que: «El Estado provincial promoverá todo lo necesario para el estudio, administración, aprovechamiento, control, conservación y preservación del recurso hídrico del dominio público y privado en el territorio provincial, en función del interés general y cuidando de mantener un adecuado equilibrio con la naturaleza y la armonía con el uso de los demás recursos naturales.

Que el Código Ambiental de la Provincia del Chubut, Ley XI N° 35 regula la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la Provincia y establece que el Estado debe legislar en materia de emisiones a los distintos cuerpos receptores y se establecen las directrices para la preservación de los recursos;

Que resulta fundamental reglamentar los límites permisibles de los distintos parámetros que caracterizan a los efluentes líquidos descargados a cuerpos receptores hídricos;

Que asimismo es imprescindible reglamentar sobre los líquidos residuales de establecimientos industriales y actividades de servicios, los que deben tratarse, reusarse o disponerse de un modo ambientalmente adecuado;

Que la naturaleza precaria de los permisos de descarga a cuerpos receptores, los hace sujetos a modificación o extinción de acuerdo con la capacidad de carga del cuerpo receptor;

Que también resulta materia de reglamentación la descarga de líquidos residuales al mar realizado desde sus costas y provenientes del territorio;

Que el Capítulo III de la Ley de Política Hídrica Provincial (Ley XVII N° 88) se refiere al control, prevención y mitigación de la contaminación hídrica, estableciendo en su artículo 9° in fine que «corresponde a la autoridad ambiental provincial, la aplicación de las disposiciones correspondientes a este capítulo «previendo que «la reglamentación establecerá las relaciones de coordinación administrativa entre la autoridad hídrica y la autoridad ambiental provincial;

Que en el mismo sentido, el Artículo 46° de dicha norma dispone, entre las funciones atribuidas al Instituto Provincial del Agua, «Establecer, en forma coordinada con la autoridad ambiental provincial, las normas para vertido de líquidos a cuerpos receptores, normas para vertido de efluentes líquidos industriales para reúso agrícola, normas de calidad de efluentes cloacales con tratamiento primario para reúso agrícola, normas de calidad de efluentes cloacales con tratamiento secundario para reúso agrícola» (inc. h) y «Coordinar con la autoridad ambiental provincial, la aplicación de las leyes y reglamentos destinados al control de calidad de las aguas» (inc. n);

Que la Ley I N° 566 «Ley de Ministerios de la Provincia del Chubut», establece que corresponde al Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable asistir al Señor Gobernador de la Provincia en el control de la gestión ambientalmente adecuada de los recursos hídricos (Artículo 16° inc. 14);

Que el establecimiento de niveles guía de calidad del agua resulta imprescindible a los fines expuestos y que por tanto se torna necesario reglamentar parcialmente el «Código Ambiental de la Provincia del Chubut»,



específicamente en lo relativo a los niveles guía de calidad de cuerpos hídricos, según los distintos usos;

Que la Ley XVII N° 88 establece que «La gestión de los recursos hídricos debe siempre procurar el uso múltiple de las aguas, conforme las prioridades de uso establecidas por el artículo 42° del Código de Aguas de la Provincia»;

Que a fin de dar cumplimiento a la manda constitucional de preservación del ambiente y en particular del recurso hídrico, se propone en el presente Decreto la fijación de los niveles guía de calidad de agua, según los siguientes usos: (i) Agua destinada o que pueda ser destinada al abastecimiento de agua potable para poblaciones con tratamiento convencional; (ii) Agua dulce superficial para la protección de la vida acuática; (iii) Agua salada superficial para protección de la vida acuática; (iv) Agua salobre superficial para protección de la vida acuática; (v) Agua dulce, salada, salobre para uso recreativo en contacto primario y secundaria (vi) Agua para bebida de ganado, y (vii) Agua para irrigación;

Que el Artículo 10° de la Ley XVII N° 88 expresa que todo vuelco o vertido de sustancias o efluentes al dominio público hídrico, deberá contar con el Permiso de Vertido correspondiente y en los términos que expresamente se determinen.

Que, a partir de la fecha que establezca la reglamentación, los establecimientos comprendidos en estas disposiciones dispondrán de un plazo de DOS (2) años a fin de que procedan a solicitar y obtener el referido Permiso de Vertido. Vencido dicho plazo y no cumplido lo dispuesto en este artículo, se dispondrá la clausura de todos los puntos de vuelco, sin perjuicio de la aplicación de otras sanciones, cuando corresponda;

Que tal sentido, el Artículo 3° inciso i) apartado 4) de la Ley XI N° 35 expresa que la Política Ambiental se debe basar en los Principios de Prevención, Precaución, Responsabilidad y Gradualidad. El principio de Gradualidad determina que las acciones encaminadas a revertir las causas de la actual situación ambiental se realizarán de forma gradual, atendiendo al cumplimiento de las metas

fijadas y la adecuación en razón de las demandas y necesidades de la sociedad, de los resultados que se obtengan de la evolución de los conocimientos, de la disponibilidad tecnológica y de la capacidad de acción;

Que el Instituto Provincial del Agua ha tomado intervención en el presente trámite; Que ha tomado legal intervención la Asesoría General de Gobierno;

POR ELLO:

El Gobernador de la Provincia del Chubut

DECRETA:

Artículo 1°.- Adóptase el Anexo A, B y C del presente Decreto como reglamentación parcial del Título II, Capítulo I, y del Título III, Capítulo I, ambos del Libro Segundo de la Ley XI N° 35 «Código Ambiental de la Provincia del Chubut».-

Artículo 2°.- Será Autoridad de Aplicación del presente Decreto reglamentario el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable, o el organismo que en el futuro lo suceda en sus funciones.-

Artículo 3°.- La Autoridad de Aplicación podrá modificar por Resolución fundada los Anexos A, B y C que forman parte integrante del presente Decreto. Asimismo, podrá dictar todas aquellas normas complementarias al presente Decreto que aseguren su aplicabilidad.-

Artículo 4°.- El presente Decreto entrará en vigencia a partir del día hábil siguiente a su publicación en el Boletín Oficial.-

Artículo 5°.- El presente Decreto será refrendado por los señores Ministros Secretarios de Estado en los Departamentos de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable, y de Coordinación de Gabinete.-

Artículo 6°.- REGÍSTRESE, comuníquese, notifíquese, dése al Boletín Oficial para su publicación y cumplido, ARCHÍVESE.

MARIO DAS NEVES

Cr. VÍCTOR H. CISTERNA

Lic. IGNACIO AGULLEIRO

PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



ANEXO A

DE LAS FUENTES EMISORAS Y LOS VUELCOS

Objeto y alcance

Artículo 1°.- El presente Anexo tiene por objeto establecer las obligaciones de los Titulares y Operadores de "fuentes emisoras" de efluentes líquidos. Estos Titulares u Operadores pueden ser personas física o jurídica, pública o privada.-

Artículo 2°.- Apruébese el glosario de términos y definiciones establecidos en el Anexo I que forma parte integrante del presente Anexo.-

Artículo 3°.- Los titulares y Operadores de fuentes emisoras deberán cumplir con los límites de descarga a un cuerpo receptor hídrico establecidos en la **Tabla I del Anexo II** del presente.

Los titulares u operadores cuyas fuentes emisoras no estén en condiciones de cumplir con lo establecido en el presente reglamento, deberán acordar con la Autoridad de Aplicación un régimen de adecuación, mediante la suscripción de un Convenio de Gestión de Permiso de Vertido/Gestión de Efluentes Líquidos conforme lo previsto en la Ley XVII N° 88 (artículo 12°) y



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

PAGINA 4

BOLETIN OFICIAL

Jueves 20 de Octubre de 2016

1540


c. IGNACIO AGULLEIRO
MINISTRO
Ministerio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

en el Código Ambiental Provincial, contemplando un cronograma de las tareas asociadas a la adecuación del sistema de tratamiento de efluentes y el pago del Canon Anual de Sostenimiento para la Preservación del Recurso Hídrico de conformidad a lo establecido por el Artículo 14° del presente Anexo.

Tal adecuación deberá completarse en un plazo de dos (2) años a partir de la entrada en vigencia del Decreto del cual el presente Anexo forma parte.

El Convenio deberá seguir los lineamientos establecidos en el Anexo III del presente.-

Artículo 4°.- Los efluentes pluviales originados por establecimientos productivos y de servicios en áreas urbanas, deberán ser gestionados de un modo ambientalmente adecuado a criterio fundado de la Autoridad de Aplicación. A tal efecto, los establecimientos deberán presentar una propuesta ante la Autoridad de Aplicación.-

Artículo 5°.- Los titulares u operadores de efluentes industriales que descarguen los mismos a redes colectoras, deberán cumplir con las condiciones establecidas por este Decreto y por los Operadores o Concesionarios de dichas redes siempre que no se contrapongan con el presente.

Los Operadores de redes colectoras deberán informar a la Autoridad de Aplicación las nuevas descargas de efluentes industriales que autoricen a sus redes colectoras, dentro de un plazo de TREINTA (30) días corridos.

Respecto de las descargas existentes al momento de entrada en vigencia del presente, los Operadores deberán remitir a la Autoridad de Aplicación, dentro de un plazo de CIENTO OCHENTA (180) días corridos a partir de la fecha de entrada en vigencia del Decreto del cual el presente Anexo forma parte, un listado detallando:

- el titular u operador de la descarga,
- la geo-referenciación o localización de la descarga y
- el caudal y la calidad de la misma;

Quedan excluidos de la obligación, las descargas de efluentes de origen domiciliario o de

//...

PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540

pequeños comercios.-

Artículo 6°.- Los efluentes generados por la actividad extractiva se regirán por el Anexo VII del presente. Respecto de los efluentes generados por la actividad hidrocarburífera será de aplicación la normativa específica vigente, a excepción de las aguas grises y negras, que no son consideradas propias de la actividad, y se regirán por el Anexo II del presente.-

Del tratamiento requerido

Artículo 7°.- Para realizar una descarga de efluentes líquidos a cuerpos hídricos deberá acreditarse su tratamiento a nivel primario, secundario, terciario o avanzado, conforme con las características establecidas en la Tabla III del Anexo II. Sin perjuicio de ello, la Autoridad de Aplicación, podrá efectuar requerimientos adicionales.

Los operadores de instalaciones de tratamiento o pre-tratamiento de efluentes deberán acreditar la disponibilidad de equipos de repuesto para garantizar la continuidad del tratamiento durante las operaciones de mantenimiento.-

Artículo 8°.- Sin perjuicio de los límites establecidos para las descargas de efluentes líquidos, la calidad del efluente deberá permitir el mantenimiento de la calidad del cuerpo receptor hídrico fuera de la zona de mezcla, conforme con los Niveles Guía de calidad de agua que establezca la Autoridad de Aplicación, de acuerdo con los usos actuales o potenciales de cada cuerpo receptor.

El caudal promedio diario de efluentes líquidos descargados a un curso de agua permanente no podrá exceder el CUATRO POR CIENTO (4%) del caudal crítico, entendiéndose por tal el mínimo caudal instantáneo para el total de los años que se encuentren registrados.

Quedan prohibidos los vertidos a cuerpos de agua temporarios. En caso de fuerza mayor, la

5.-



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

Jueves 20 de Octubre de 2016

BOLETIN OFICIAL

PAGINA 5


Lic. IGNACIO AGULLEIRO
MINISTRO
Ministerio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

Autoridad de Aplicación podrá autorizarlos en forma transitoria como excepción única por tiempo limitado, debiendo evaluar las condiciones particulares y expedirse mediante acto administrativo fundado.-

Artículo 9°.- El titular u operador de los sistemas de tratamiento de efluentes y de sistemas de conducción o descarga operados colectivamente será solidariamente responsable por las consecuencias derivadas de su funcionamiento.-

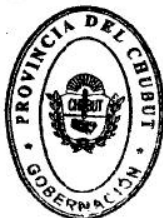
Artículo 10°.- Los efluentes cuya composición posibilite la vida de organismos patógenos, deberán ser tratados conforme lo establece el Artículo 7° del presente y posteriormente desinfectado conforme con los usos actuales o potenciales de cada cuerpo receptor, de acuerdo con las normas vigentes. La desinfección se realizará a posteriori de los tratamientos primario/secundario/terciario y no en reemplazo de ellos.-

Artículo 11°.- Los efluentes líquidos transportados por camiones atmosféricos deberán ser descargados en plantas de tratamiento adecuadas a tales fines. Si no existieren tales plantas en las proximidades del Municipio o Comuna Rural, ésta deberá proponer a la Autoridad de Aplicación sitios y modalidades de disposición, detallando su ubicación y origen de las descargas. La misma estará sujeta a revisión y autorización por parte de la Autoridad de Aplicación.-

Artículo 12°.- Quedan prohibidos los vertidos en mallines. Con carácter excepcional y restrictivo, la Autoridad podrá otorgar un permiso transitorio debidamente fundado, solo para proyectos urbanísticos ya instalados, verificando que se asegure la preservación de la salud y el ambiente dentro del área de influencia de la descarga.

//...

PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540


Lic. IGNACIO AGULLEIRO
MINISTRO
Ministerio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

6.-
En todos los casos, la Autoridad de Aplicación estará facultada para denegar el otorgamiento del permiso o declarar la caducidad del permiso existente, en caso de verificarse una situación de riesgo para la salud o el ambiente. En tal situación, el interesado deberá presentar otras alternativas de disposición final o reúso con sujeción a las condiciones requeridas por la Autoridad de Aplicación.-

Del permiso de vertido

Artículo 13°.- Los Titulares u Operadores de fuentes emisoras deberán:

- a) Presentar la documentación detallada en el Anexo IV del presente (N° 1 para líquidos residuales industriales, N° 2 para líquidos cloacales y N° 3 para Líquidos Pluviales/Canales de Drenaje y Retornos de Canales de riego) con carácter de Declaración Jurada.
- b) Obtener el Permiso de Vertido o de Gestión de Efluentes Líquidos otorgado por la Autoridad de Aplicación conforme con el Anexo VI del presente.

Los Permisos de Vertido a los cuales se refiere el Artículo 10° de la Ley XVII N° 88 y el Código Ambiental de Chubut, serán tramitados y otorgados bajo el procedimiento y condiciones establecidos por el presente Anexo.

Respecto de las fuentes emisoras nuevas, la solicitud del Permiso de Vertido o Gestión de Efluentes Líquidos debe presentarse al iniciar el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. En cuyos casos se exigirá adicionalmente la simulación del vuelco mediante un modelo apropiado a criterio de la Autoridad de Aplicación. Será requisito previo, para el otorgamiento del Permiso, que la Evaluación de Impacto Ambiental se encuentre aprobada.

Las fuentes emisoras que no realicen vuelcos (por ejemplo quienes operen lagunas de evaporación o hagan reúso), pero que generen efluentes líquidos, deberán presentar la misma documentación que quienes soliciten o renueven un Permiso de Vertido.-

Artículo 14°.- Toda fuente emisora con descarga a cuerpos receptores hídricos, deberá abonar un Canon Anual de Sostentamiento para la Preservación del Recurso Hídrico (CASOPRHI) conforme lo previsto por el Artículo 16° de Ley XVII N° 88. El canon deberá abonarse dentro de diez días hábiles del inicio del vertido.

El monto del canon de vertido será calculado conforme con la siguiente fórmula:



CASOPRHI= QxK

Donde:

CASOPRHI: Canon anual de sostenimiento para la preservación del recurso hídrico a pagar por el responsable del vuelco a un cuerpo receptor hídrico, expresado en PESOS (\$).

Q: promedio anual del caudal diario del efluente descargado expresado en metros cúbicos por día (m³/día).

K: valor monetario en PESOS igual a la cotización minorista de DOS (2) litros de gas oil grado tres, comercializado al público por YPF S.A., en la unidad de caudal del efluente descargado a cuerpo receptor hídrico (costo de dos litros de gasoil por cada m³/día), a abonar anualmente.

Los titulares u operadores cuyas fuentes emisoras no estén en condiciones de cumplir con lo establecido en la **Tabla I del Anexo II** del presente, abonarán un Canon Anual de Sostenimiento para la Preservación del Recurso Hídrico, que en ningún caso podrá ser inferior a SEIS MIL (6000) litros de gas oil grado tres ni superior a VEINTICUATRO MIL (24.000) litros de gas oil

//..

PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540


Lic. IGNACIO AGULLEIRO
MINISTRO
Ministerio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

7-
grado tres, comercializado al público por YPF S.A..

El mismo será fijado por la Autoridad de Aplicación, en el Convenio de Gestión de Permiso de Vertido/Gestión de Efluentes Líquidos, teniendo en cuenta los parámetros excedidos, la magnitud del exceso y el promedio anual del caudal diario del efluente descargado expresado en metros cúbicos por día (m³/día).

Los titulares u operadores podrán convenir en esta instancia, abonar el mencionado Canon de forma mensual, en tal caso, su monto no podrá ser inferior a QUINIENTOS (500) litros de gas oil grado tres ni superior a DOS MIL (2.000) litros de gas oil grado tres, comercializado al público por YPF S.A., por mes.

Los responsables de sistemas de líquidos pluviales y del funcionamiento de los canales de drenaje artificial y retornos de canales de riego no estarán obligados al pago del Canon, debiendo presentar la información detallada en la Declaración Jurada N° 3 del Anexo IV del presente Decreto.

La Autoridad de Aplicación destinará parte de lo recaudado por el Canon, a fomentar y promover actividades de investigación y desarrollo orientados a la preservación de los recursos hídricos, al efecto podrá acordar líneas de trabajo con la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.-

Artículo 15°.- El Permiso de Vertido tendrá carácter precario y podrá ser modificado o revocado parcial o totalmente cuando así lo disponga la Autoridad de Aplicación, mediante acto administrativo fundado en la afectación a la salud o al ambiente.

En particular, la Autoridad de Aplicación podrá, en cualquier momento:

- Modificar las condiciones y parámetros de vuelco, tornándolos más restrictivos.
- Exigir la implementación de la mejor tecnología disponible para el tratamiento de efluentes, compatible con las condiciones del respectivo curso de agua superficial, o sitio de disposición final.
- Exigir la re-localización del punto de vuelco.
- Declarar la caducidad del permiso del vuelco.

En todos los casos, la decisión de la Autoridad de Aplicación deberá ser técnicamente fundada y debidamente notificada con arreglo a los principios de legalidad y razonabilidad, contemplando la situación de áreas ambientales sensibles, así como la demanda de soluciones socio-ambientales.-

Artículo 16°.- Una vez otorgado el Permiso de Vertido, habilitada la Gestión de Efluentes Líquidos, suscrito el Convenio de Gestión de Permiso de Vertido/Gestión de Efluentes Líquidos o establecida la prohibición expresa de vertido, la Autoridad de Aplicación notificará el acto emitido, para la respectiva inscripción del Operador del sistema de tratamiento en el Registro Único de Establecimientos, de oficio o a pedido del interesado, en la categoría que corresponda, de conformidad a lo dispuesto en los Artículos 14° y 15° de la Ley XVII N° 88 y la



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

Jueves 20 de Octubre de 2016

BOLETIN OFICIAL

PAGINA 7

Ley XI N° 35 "Código Ambiental del Chubut".-

Artículo 17°.- El permiso de vertido o de gestión de efluentes líquidos emitido por la Autoridad de Aplicación deberá renovarse cada DOS (2) años, sin perjuicio de lo Artículo 14° en cuanto a pago del Canon.-

Artículo 18°.- Para solicitar la renovación, el titular de la fuente emisora deberá presentar una Declaración Jurada de acuerdo con el modelo establecido en el Anexo IV del

//...

PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540

c. IGNACIO AGUILLEIRO
MINISTRO
Sistema de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

8.-
presente Anexo (Declaración Jurada N° 1, 2 o 3 según corresponda a líquidos residuales industriales, cloacales o pluviales/canales de drenaje y retornos de canales de riego, respectivamente).-

De los niveles y condiciones permitidos en la descarga

Artículo 19°.- Toda descarga de efluentes líquidos a cuerpos hídricos deberá sujetarse a las condiciones establecidas en el Permiso de Vertido dando cumplimiento a los límites establecidos en la Tabla I del Anexo II del presente. Tales parámetros deberán verificarse en la Cámara de Toma de Muestras de cada establecimiento así como en el punto de descarga.-

Artículo 20°.- El valor de concentración resultante en el cuerpo hídrico receptor fuera de la zona de mezcla dependerá de los valores de fondo del analito de interés en el mismo, determinado en las condiciones que estipule la Autoridad de Aplicación.

La concentración de un determinado analito en la descarga deberá ser tal, de manera que se asegure que el cuerpo receptor hídrico fuera de la zona de mezcla no supere el nivel guía de calidad indicado para el uso más restrictivo, según lo establezca la Autoridad de Aplicación para los diferentes usos, ni que impida alguno de estos.

El diseño del dispositivo para la descarga debe ser resistente, bien anclado y construido según las buenas prácticas. En el caso de emisarios, el mismo deberá cumplir con los requisitos mínimos establecidos por la legislación vigente o conforme lo reglamente la Autoridad de Aplicación.-

Zona de mezcla

Artículo 21°.- A los efectos de evaluar el cumplimiento de los parámetros de vertidos a cursos de agua resultarán admisibles zonas de mezcla en excedencia de dichos parámetros conforme a los siguientes criterios:

- a) Longitud de la zona de mezcla: La longitud de mezcla en los ríos, deberá ser inferior al valor que resulte entre el obtenido de multiplicar DIEZ (10) veces el ancho del curso, o UN MIL (1000) metros, el que resulte menor.
- b) Prohibición de superposición de zonas de mezcla: En los ríos no deberán superponerse zonas de mezcla de distintas descargas. Se considera que se ha producido la mezcla completa cuando la variación de concentraciones del parámetro considerado en una sección transversal del curso de agua es menor del CINCO POR CIENTO (5%).
- c) Pasaje de especies entre zonas de mezcla: En un curso de agua deberán quedar zonas en donde las condiciones ecológicas se preserven en condiciones naturales previas al inicio de los vuelcos, siendo su extensión determinada en cada ambiente particular, en virtud de las propiedades del cuerpo de agua en cuestión.

Las zonas de mezcla no deben contener sustancias ni microorganismos con concentraciones tales que resulten en toxicidad aguda de las especies, ni que formen depósitos objetables, residuos flotantes, hidrocarburos, espuma, ni otros materiales perjudiciales; sustancias que produzcan color, olor, sabor ni turbidez objetables; ni sustancias que ocasionen predominio de especies perjudiciales, ni sustancias bioacumulativas.

En el caso de descargas a lagunas naturales y lagos, en estuario o en la costa marítima, se deberá considerarse lo anteriormente indicado para los ríos (solo en lo pertinente) y en el Anexo V del presente.

En todos los casos, las zonas de mezcla deberán ser identificadas en los permisos que sean

//



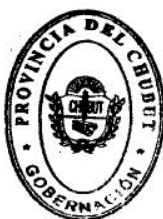
Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

PAGINA 8

BOLETIN OFICIAL

Jueves 20 de Octubre de 2016

PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540

Dr. IGNACIO AGUILLEIRO
MINISTRO
de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

9.-

emitidos por la Autoridad de Aplicación.-

Artículo 22°.- No se admitirán zonas de mezcla en áreas vulnerables de los cuerpos hídricos, para la salud o el ambiente, tales como captaciones de agua potable, áreas recreativas, pesquerías, áreas con biota sensible, cabeceras de cuenca, áreas de reproducción, hábitats de especies en peligro de extinción, rutas de especies migratorias, bancos de moluscos y crustáceos, entre otras.-

De las prohibiciones

Artículo 23°.- Prohíbese nuevas descargas de efluentes de todo tipo, de residuos sólidos, semi-sólidos o lodos a una distancia inferior a CINCO MIL (5.000) metros aguas arriba y UN MIL (1.000) metros aguas debajo de una toma de agua para potabilizar, aunque hubiesen recibido un tratamiento previo de depuración y desinfección.

La Autoridad de Aplicación podrá admitir en forma transitoria y con criterio de excepción, situaciones de excedencia cuando se verifiquen, circunstancias de caso fortuito o de fuerza mayor, siempre mediante acto administrativo fundado.-

Artículo 24°.- Prohíbese el vertido de efluentes con Contaminantes Orgánicos previstos en el Convenio de Estocolmo, aprobado por Ley Nacional N° 26.011. En los procesos donde puedan formarse estos compuestos deberán utilizarse tecnologías que permitan su completa eliminación. Este nivel de tratamiento deberá acreditarse en ocasión de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental.-

Artículo 25°.- Sin perjuicio de los parámetros establecidos en el Anexo II, resultarán inaceptables las descargas de efluentes líquidos a cuerpos receptores hídricos que contengan:

- a) Sólidos suspendidos de tamaño mayor a 0,5 mm.
- b) Residuos flotantes o cuerpos gruesos (lanas, pelos, estopa, trapos, etc.), capaces de producir obturaciones o generar un impacto visual negativo.
- c) Gases o vapores tóxicos o fuertemente odoríferos o de olor agresivo o sustancias capaces de producirlos en mezclas con agua.
- d) Solventes orgánicos clorados ni aromáticos excepto aquellos cuyos límites se establecen en la Tabla I del Anexo II del presente.
- e) Sustancias o desechos explosivos (clase 1 ONU).
- f) Líquidos inflamables (clase 3 ONU).
- g) Sólidos inflamables (clase 4 ONU).
- h) Líquidos muy coloreados o de color ofensivo.
- i) Sustancias que interfieren en los procesos de depuración del cuerpo receptor hídrico.-

Artículo 26°.- Prohíbese la descarga o inyección directa de efluentes a los acuíferos.-

Artículo 27°.- Quedan prohibidas las descargas de efluentes líquidos que impidan o limiten los usos actuales o futuros, o que impidan la autodepuración del cuerpo receptor, o afecten la tasa de renovación de los recursos naturales renovables.

Asimismo queda prohibida la descarga a cualquier cuerpo receptor, de todo efluente líquido que pueda originar en un momento dado fermentaciones, focos de contaminación o infección, olores, emanaciones gaseosas, tomar aspecto desagradable, favorecer la proliferación de insectos y de

//...



PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540

Lic. IGNACIO AGUILLEIRO
MINISTRO
Ministerio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

10.-
gérmenes, quistes, huevos, parásitos o cualquier otro organismo peligroso para la salud del hombre, así como también causar cualquier detrimento al cuerpo receptor.-

Artículo 28°.- Los efluentes no deberán causar o poseer potencial para causar efectos tóxicos agudos o crónicos, en indicadores biológicos de la zona de estudio, o del ambiente en cuestión, basados en resultados de ensayos de ecotoxicidad aceptados internacionalmente realizados con el efluente.

La Autoridad de Aplicación evaluará y autorizará, mediante acto fundado y en cada caso particular la propuesta presentada por los regulados, de los indicadores sobre las que se deberán realizar los ensayos de ecotoxicidad.-

Artículo 29°.- Prohíbese el volcamiento de efluentes residuales sin tratamiento previo mediante infiltración en el terreno en cualquiera de sus modalidades (zanjas o trincheras; lechos, campos o mantos; pozos de infiltración -pozos negros o ciegos-; o lagunas de infiltración, entre otras). Asimismo queda prohibida la dilución como alternativa de tratamiento.

Artículo 30°.- Queda prohibido el tránsito de vehículos, la realización de construcciones o cualquier otra obra o actividad sobre los sistemas de tratamiento y disposición de efluentes que puedan alterar su integridad.-

Artículo 31°.- Los líquidos residuales de las ramas de actividades listadas en la Tabla II del Anexo II del presente, no podrán ser dispuestos a través de sistemas de tratamiento y disposición de líquidos residuales que contemplen la infiltración en el terreno.

Las actividades no comprendidas en la Tabla II del Anexo II del presente, podrán ser admitidas mediante resolución fundada, verificando que se cumpla con las pautas básicas de diseño y operación establecidas.-

Artículo 32°.- Prohíbese el riego por aspersión o inundación con efluentes cloacales tratados en espacios recreativos sujetos a contacto directo.-

Del muestreo y análisis del efluente

Artículo 33°.- Toda fuente emisora deberá contar con una cámara para la toma de muestra y dispositivo para medición de caudales. Esta cámara debe estar ubicada dentro del predio de la fuente emisora, en un terreno no inundable, de fácil acceso y donde no sea afectada por el cuerpo receptor hídrico.

La misma debe ubicarse en la cañería conductora del efluente, luego del pasaje del mismo por todas las unidades de tratamiento y previo a su descarga al cuerpo receptor. Asimismo deberá contar con un dispositivo de aforo adecuado para el tipo de efluente.

Cuando el efluente sea de naturaleza corrosiva deberá instalarse un tubo testigo, de acuerdo con los requisitos que establezca la Autoridad de Aplicación.-

Artículo 34°.- La medición del caudal (Q) de la descarga de efluentes deberá realizarse en base a las metodologías estandarizadas, mediante el uso de dispositivos primarios y secundarios y de acuerdo al volumen de descarga, lo cual deberá estar técnicamente fundado y convalidado por la Autoridad de Aplicación.

La Autoridad de Aplicación podrá exigir un sistema continuo y completo de medición de

//...



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

PAGINA 10

BOLETIN OFICIAL

Jueves 20 de Octubre de 2016

PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540

Lic. IGNACIO AGUILLEIRO
MINISTRO
Ministerio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

11.-

caudales, mediante requerimiento técnicamente fundado.-

Artículo 35°.- El titular u operador de la fuente emisora deberá facilitar cualquier inspección de la Autoridad de Aplicación destinada a:

- a) el aforo de la corriente de cualquier efluente;
- b) la toma de muestras;
- c) la determinación del origen, trayectoria, caudal, volumen, naturaleza y calidad de los efluentes;
- d) la verificación de las unidades de tratamiento y puntos de descarga en el cuerpo receptor; la toma de fotografías y cualquier otra medida conducente al mejor ejercicio de la tutela de los cuerpos hídricos.

A tal efecto la cámara de toma de muestras y el punto de descarga deberán estar accesibles y libres de todo elemento que pudiera entorpecer la tarea, así como reunir las condiciones de seguridad necesarias para evitar accidentes.

Las unidades de tratamiento y el dispositivo de aforo también deberán estar accesibles, en correctas condiciones de mantenimiento y funcionamiento.

El impedimento de acceso de los inspectores al área de interés de fiscalización, total o parcial, será considerado como negación al ingreso, pudiendo requerirse el auxilio de la fuerza pública para ingresar al predio y realizar la inspección. Facultándose además a la Autoridad de Aplicación a tramitar el sumario correspondiente a efectos de aplicar el régimen sancionatorio previsto por la Ley XI N° 35 "Código Ambiental del Chubut" y las normas vigentes.-

Artículo 36°.- El titular u operador del establecimiento está obligado cooperar con la Autoridad de Aplicación, poniendo a disposición toda la información asociada a las descargas, circunstancias de tiempo, modo y lugar de los vertidos, caudales, volúmenes, así como toda otra información que le sea requerida.

La información suministrada tendrá carácter de declaración jurada. Si se comprobare mala fe, omisión, adulteración u ocultamiento en estas declaraciones del titular u operador será pasible de las sanciones previstas en la Ley XI N° 35 "Código Ambiental del Chubut" y las normas vigentes.-

Artículo 37°.- Para acceder al punto de la descarga en el cuerpo receptor, los funcionarios actuantes podrán atravesar otras propiedades linderas o no al establecimiento, y procurar todo permiso necesario para su mejor desempeño. A tal efecto, bastará con la acreditación fehaciente de su identidad a través de su credencial.-

Artículo 38°.- El titular u operador de la fuente emisora deberá presentar ante la Autoridad de Aplicación un informe de su propio control de efluentes (muestreo interno), que incluya la cadena de custodia, el protocolo analítico y el informe interpretativo de los resultados de las muestras.

Este deberá presentarse con la periodicidad requerida en el acto administrativo que autoriza el Permiso de Vertido o la Gestión de los Efluentes Líquidos.

Las muestras deberán ser extraídas por técnicos idóneos y las determinaciones analíticas deberán ser realizadas por laboratorios debidamente inscriptos en el Registro Provincial de Laboratorios de Servicios Analíticos Ambientales, a costa del titular del establecimiento.-

Artículo 39°.- El titular u operador deberá llevar un libro rubricado y foliado para el Registro del Efluente, donde se asentarán los datos de caudal promedio y caudal pico diario

//...



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

Jueves 20 de Octubre de 2016

BOLETIN OFICIAL

PAGINA 11

PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540

Lic. IGNACIO AGUILLEIRO
MINISTRO
Ministerio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

12.-
vertido al cuerpo receptor, los períodos y causas de inactividad en el punto de descarga, fecha de muestreos, cadena de custodia, protocolo analítico y observaciones. El mencionado libro deberá encontrarse permanentemente en el establecimiento y a disposición de la Autoridad de Aplicación.-

Artículo 40°.- Toma de muestras por parte de la Autoridad de Aplicación. Las muestras deberán ser extraídas por un funcionario o empleado de la Administración debidamente acreditado. Las determinaciones analíticas deberán ser realizadas por laboratorios oficiales o por terceros debidamente inscriptos en el Registro Provincial de Laboratorios de Servicios Analíticos Ambientales.-

Artículo 41°.- Las muestras deben ser representativas del efluente al momento del muestreo, y resultar con la actividad normal del establecimiento o planta. La muestra será del tipo simple y puntual, y será tomada en la cámara de toma de muestra. En caso de ser necesario, podrán extraerse muestras intermedias en el sistema de tratamiento o en el punto de descarga, tanto como muestras compuestas o integradas del efluente final o intermedio. En el caso de muestreo a cargo de la Autoridad de Aplicación, corresponderá dejar asentado en acta el caudal correspondiente al efluente muestreado, así como el nivel de producción, tipo de actividad o proceso realizado en el establecimiento generador de la descarga, los resultados de las mediciones in situ y una breve información de las condiciones meteorológicas en ocasión de la medición. En el caso de muestreo interno, tales circunstancias serán consignadas en la cadena de custodia.-

Artículo 42°.- El titular u operador de la fuente emisora estará facultado a extraer una contra muestra para realizar un análisis a su costa por un laboratorio debidamente inscriptos en el Registro Provincial de Laboratorios de Servicios Analíticos Ambientales. Dicha circunstancia deberá hacerse constar en el acta labrada con motivo del muestreo.-

Artículo 43°.- Los métodos de muestreo, condiciones de extracción de la muestra (tipo de envase, volumen mínimo, preservación y tiempo máximo entre toma de muestra y análisis), y de análisis de efluentes, serán los especificados en las normas estandarizadas internacionalmente, en su versión más actualizada, o bien a través de procedimientos claramente desarrollados y sometidos a la aprobación de la Autoridad de Aplicación, debiendo consignarse en todos los casos las cadenas de custodia y los protocolos analíticos correspondientes.-

Artículo 44°.- Si una muestra excediera uno o más de los límites establecidos en la Tabla I del Anexo II del presente para los distintos parámetros, corresponderá al titular u operador de la fuente emisora, efectuar un muestreo adicional o re-muestreo dentro de un plazo prudencial a contar desde el descubrimiento de la excedencia. Los parámetros del muestreo adicional deberán estar comprendidos dentro del rango establecido por la Tabla I del Anexo II.-

De los residuos sólidos generados en los sistemas de tratamiento

Artículo 45°.- Los sedimentos, lodos u otras sustancias sólidas y semisólidas provenientes de los sistemas de tratamiento de líquidos residuales, no podrán ser volcados a un cuerpo receptor hídrico.-

De las lagunas de estabilización, tratamiento y evaporación

Artículo 46°.- El efluente de una fuente emisora podrá ser dispuesto en lagunas de estabilización, Tratamiento o evaporación siempre que las mismas se adecuen a las normas vigentes y a los requerimientos establecidos por la Autoridad de Aplicación.

//...



PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540

ic. IGNACIO AGULLEIRO
MINISTRO
Ministerio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

13.-

En zonas caracterizadas por el déficit hídrico, podrá adoptarse la laguna de estabilización o tratamiento correctamente diseñada como de evaporación o disposición final, asegurando que la descarga al cuerpo receptor hídrico cumpla con los parámetros establecidos en la Tabla I del Anexo II. En todos los casos, deberá existir la previa autorización de la Autoridad de Aplicación, bajo apercibimiento de aplicarse el régimen sancionatorio vigente.

Queda prohibido el trasvase de la descarga entre distintos cuerpos receptores, sin la previa autorización de la Autoridad de Aplicación.-

Del reúso del efluente tratado

Artículo 47°.- El efluente de una fuente emisora podrá ser reutilizado para riego, para bebida de ganado y aves de corral, para supresión y control de polvo, para compactación de obras en construcción y combate de incendios, para descarga de inodoros y uriniales, siempre que sea sometido como mínimo a una fase de pre-tratamiento que asegure la retención de grasas y aceites hasta un valor que no supere DIEZ (10) mg/l, y que cumpla con los requisitos establecidos por la legislación vigente.

Otros reúsos potenciales serán evaluados y autorizados por la Autoridad de Aplicación.-

Artículo 48°.- Quienes usen un efluente tratado para riego deberán presentar un proyecto de riego de especies forestales, para su evaluación por parte de la Autoridad de Aplicación.

El proyecto deberá contemplar los siguientes aspectos:

- a) Localización y superficie del área;
- b) Caracterización físico-química, bacteriológica y de contenido patógeno del efluente que incluya la determinación de los parámetros recomendados por la Autoridad de Aplicación para el reúso en riego;
- c) Método y equipamiento a utilizar para la irrigación, así como la frecuencia de aplicación y tiempo de riego;
- d) Descripción del sistema de almacenamiento de efluente para riego;
- e) Descripción de las características del suelo (espesor, textura y estructura de los horizontes, profundidad de capas de arcilla u otras impermeables que puedan impedir el desarrollo de raíces, áreas propensas a inundaciones, salinización, sodicidad, erosión, drenaje);
- f) Pendiente del área de irrigación;
- g) Presencia, profundidad y caracterización del agua subterránea;
- h) Proximidad a cursos de aguas superficiales, características y calidad de los mismos;
- i) Existencia de pozos de captación de agua cercanos, los usos de los mismos, las distancias de separación y alcance de los conos de depresión de los mismos, siempre que la información se encuentre disponible;
- j) Proveer caracterización de las especies a utilizar, como su consumo específico de agua, comprendiendo el requerimiento y balance de nutrientes de las mismas;
- k) Plan de monitoreo de calidad del suelo y agua subterránea;
- l) Sistema de medición de caudales utilizados para irrigación;

//...



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

Jueves 20 de Octubre de 2016

BOLETIN OFICIAL

PAGINA 13

PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540

Dr. IGNACIO AGUILLEIRO
MINISTRO
Ministerio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

14.-

- m) Análisis del balance hídrico a fin de que no se origine escorrentía contemplando una serie completa de datos hidrológicos contemplando y por algunos años seguidos a los efectos de verificar un posible excedente hídrico;
- n) Descripción de las medidas a implementar en caso de lluvias intensas;
- o) Descripción del tratamiento a aplicar sobre los efluentes que serán reutilizados;
- p) Señalización de los sistemas de conducción de agua de reuso, con el objetivo principal de proteger la salud de los trabajadores;
- q) Especies a cultivar o a implantar;
- r) Sistemas de drenaje a implementar.-

Sistemas de tratamiento y disposición de líquidos residuales mediante infiltración en el terreno

Artículo 49°.- Cuando se trate de disposición mediante infiltración en terreno de líquidos residuales, deberá aplicarse el tratamiento requerido en los Artículos siguientes, cualquiera que sea su modalidad: zanjas o trincheras, lechos, campos o mantos, pozos de infiltración -pozos negros o ciegos- y lagunas de infiltración, siempre y cuando se encuentre en una zona no servida por red colectora, y resulte que tanto la profundidad de la capa freática como la tasa de infiltración en el suelo así lo permitan. El diseño y consideraciones particulares de los sistemas de tratamiento y disposición de líquidos residuales mediante infiltración en el terreno deberán ajustarse a lo establecido por la Autoridad de Aplicación.-

Artículo 50°.- Para el caso de la disposición del efluente en zanjas o trincheras, lechos o mantos; o pozos de infiltración, el sistema debe contemplar una unidad previa de tratamiento del efluente tal como una cámara séptica, sistema de infiltración en el terreno propiamente dicho y la presencia de un manto de suelo no saturado para completar el tratamiento del efluente.-

Artículo 51°.- Para el caso de lagunas de infiltración, el tratamiento mínimo requerido previo a la disposición final del efluente será del tipo secundario biológico con desinfección.-

Artículo 52°.- No resultará admisible el uso de sistemas de infiltración en suelo mediante zanjas o trincheras y lechos, campos o mantos, en terrenos en los cuales la tasa de infiltración sea mayor que VEINTICUATRO (24) minutos por centímetro.

Para el caso de pozos de infiltración, no se admitirá el uso de los mismos en terrenos con tasas de infiltración mayores a DOCE (12) minutos por centímetro.

La Autoridad de Aplicación podrá admitir excepciones a esta regla, una vez solicitado al interesado el estudio de vulnerabilidad hidrogeológica, y en todos los casos mediante acto debidamente fundado.-

Artículo 53°.- La distancia mínima horizontal entre el sistema de disposición de líquidos residuales tratados mediante infiltración en el terreno, y los sectores de captación de agua subterránea, se determinará caso por caso, pero no podrá ser inferiores a los VEINTE (20) metros. Deberá mantenerse la mayor distancia horizontal posible desde el sistema de infiltración a perforaciones de extracción de agua, límites del terreno, edificaciones propias y de vecinos y cuerpos de agua superficiales.

Las captaciones de agua subterránea siempre deberán estar localizadas aguas arriba de los sistemas de disposición de aguas residuales tratadas.-

//...



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

PAGINA 14

BOLETIN OFICIAL

Jueves 20 de Octubre de 2016

PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540


IGNACIO AGULLEIRO
MINISTRO
sterio de Ambiente y Control
el Desarrollo Sustentable

15.-

Artículo 54°.- Los sistemas de tratamiento y disposición de líquidos residuales mediante infiltración en el terreno, que se encuentren en operación al momento de entrada en vigencia del Decreto del cual el presente Anexo forma parte integrante, deberán adecuarse a los lineamientos establecidos en el mismo y a los criterios mínimos que indique la Autoridad de Aplicación. En caso que la adecuación a los mismos no fuera posible, el titular u operador de la fuente emisora deberá remitir justificación fundada y acompañar nueva alternativa de tratamiento, a fin de que sea sometida a evaluación por parte de la Autoridad de Aplicación.-

Del mantenimiento preventivo y de la operación de los sistemas de tratamiento

Artículo 55°.- Todas las fuentes emisoras, deberán presentar e implementar un Plan de mantenimiento preventivo del sistema de tratamiento de efluentes y sus unidades. Las nuevas fuentes emisoras deberán presentarlo en forma previa al inicio las actividades.-

Artículo 56°.- Las fuentes emisoras deberán presentar ante la Autoridad de Aplicación, un Plan de Monitoreo del efluente tratado, del cuerpo receptor y de las variables operativas que garanticen el buen funcionamiento del sistema de tratamiento.

El plan deberá contemplar responsables, frecuencia, parámetros, métodos de muestreo y análisis y puntos de muestreo. Este plan será evaluado y aprobado por la Autoridad de Aplicación, quien podrá requerir modificaciones.-

Artículo 57°.- Todo establecimiento que posea fuentes emisoras deberá tener un Responsable Técnico Ambiental (RTA), quien deberá velar por el correcto funcionamiento del sistema de gestión de efluentes.

Las fuentes nuevas deberán comunicar previo al inicio de actividades la designación del mismo y comunicarlo a la Autoridad de Aplicación.

Siempre deberá estar presente en el sitio de tratamiento, un interlocutor válido, en caso de ausencia del Responsable Técnico Ambiental, a la hora de efectuar las inspecciones.

Cualquier cambio en la designación del Responsable Técnico Ambiental deberá ser notificada dentro de los CINCO (5) días a la Autoridad de Aplicación, bajo apercibimiento de las sanciones establecidas en la Ley XI N° 35 "Código Ambiental del Chubut".-

Del plan de contingencias y de las obligaciones de notificación a la Autoridad de Aplicación

Artículo 58°.- Todo establecimiento que posea fuentes emisoras deberá presentar a la Autoridad de Aplicación un plan de contingencias actualizado, el cual deberá contemplar todos los escenarios de emergencia posible y poseer datos de contacto con la Autoridad de Aplicación para denunciar los hechos. Su incumplimiento será sancionable conforme lo establecido por la Ley XI N° 35 "Código Ambiental del Chubut".-

Artículo 59°.- Si las condiciones de la descarga y los niveles de vertido permitidos, se modificaran por falta de insumos, fallas en el funcionamiento de los equipos, incorrecto diseño de las unidades, mantenimiento preventivo o rutinario inapropiado de las unidades, actos de vandalismo, períodos de inactividad del personal o cualquier otra causa, el titular u operador del establecimiento deberá comunicar el hecho a la Autoridad de Aplicación, de manera inmediata, dentro de las DOS (2) horas de acontecido el hecho, bajo apercibimiento de sanción.-

Artículo 60°.- Queda prohibida toda remoción, modificación o reemplazo de parte alguna de la instalación aprobada para la evacuación de efluentes, sea interna o externa, sin

//...



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

Jueves 20 de Octubre de 2016

BOLETIN OFICIAL

PAGINA 15

PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540

lc. IGNACIO AGULLEIRO
MINISTRO
nisterio de Ambiente y Control
del Desarrollo Sustentable

16.-

previo consentimiento de la Autoridad de Aplicación. En estos casos el titular del establecimiento deberá solicitar la previa autorización a la Autoridad de Aplicación acompañando una memoria descriptiva de las modificaciones solicitadas y una justificación. La Autoridad de Aplicación podrá solicitar que la modificación solicitada sea sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, en base a una ponderación de la magnitud de la modificación solicitada.-

Del régimen de infracciones y de sanciones.

Artículo 61°.- Los incumplimientos a las disposiciones del presente Decreto y aquellas que dicte en consecuencia la Autoridad de Aplicación, serán sancionados conforme lo establecido por la Ley XI N° 35 "Código Ambiental del Chubut".-

//...



PROVINCIA DEL CHUBUT
 PODER EJECUTIVO



24.-

ANEXO II

Tabla I. Límites permisibles en efluente descargado a cuerpo receptor hídrico.
Observación: La Autoridad de aplicación, se reserva el derecho de exigir la aplicación de ciertos pretratamientos sobre las muestras, previo análisis. Esto será determinado caso por caso, mediante decisión fundada.

Parámetros	UNIDAD ¹	Límite permisible para descargar a:		
		Cuerpo de agua superficial	Costa marítima	Mar abierto mediante emisario
Cianuro total ²	mg/l	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
Cloro libre	mg/l	≤ 0,5	≤ 0,5	-
Cloruros	mg/l	≤ 350	-	-
Color (método espectrofotométrico)	Unidades de absorbancia	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Olor	-	No se permitirá el vuelco de efluentes con olores ofensivos		
DBO ₅ días, 20 C	mg O ₂ /l	<i>Para cuerpos léticos:</i> Si el factor de dilución se encuentra entre 25:1 y 40:1, el valor de DBO deberá ser ≤ 20 Si el factor de dilución es ≥ 40:1, el valor de DBO deberá ser ≤ 45 Según Art. 8 no se permitirán vuelcos con factores de dilución inferiores a 25:1. <i>Para cuerpos léticos:</i> ≤ 30	≤ 50	≤ 130
DQO _{al} dicromato de potasio	mg/l	<i>Para cuerpos léticos:</i> Si el factor de dilución se encuentra entre	≤ 250	≤ 500

1540

[Firma]
 c. IGNACIO AGULLEIRO
 MINISTRO
 Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

¹ mg/l: miligramos del analito indicado por litro de efluente; ml/l mililitros de sólidos sedimentables por litro de efluente, determinados con cono Inhoff; NMP/100 ml: número más probable por cien mililitros
²Cianuro total. Constituido por los 5 grupos de CN⁻: cianuro libre, compuestos simples de cianuro(NaCN_(s), KCN_(s), Ca(CN)_{2(s)}, Hg(CN)_{2(s)}, Zn(CN)_{2(s)}, Cd(CN)_{2(s)}, CuCN_(s), Ni(CN)_{2(s)}, AgCN_(s)), cianuro complejo débilmente, cianuro complejo moderadamente fuerte, y cianuro complejo fuertemente) o la suma de las diferentes formas de cianuro presente.

//...



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
 La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
 Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
 Andrea Paola Fondevila Salcedo

PROVINCIA DEL CHUBUT
 PODER EJECUTIVO



1540

Lic. IGNACIO AGUILLEIRO
 MINISTRO
 Ministerio de Ambiente y Control
 del Desarrollo Sustentable

Parámetros	UNIDAD ¹	Límite permisible para descargar a:		
		Cuerpo de agua superficial	Costa marítima	Mar abierto mediante emisario
		25:1 y 40:1, el valor de DQO deberá ser ≤ 100 Si el factor de dilución es $\geq 40:1$, el valor de DQO deberá ser ≤ 250 Según Art. 8 no se permitirán vuelcos con factores de dilución inferiores a 25:1. <i>Para cuerpos lénticos:</i> ≤ 150		
Fenoles (sustancias fenólicas)	mg C ₆ H ₅ OH/l	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	≤ 1
Fluoruro total	mg/l	≤ 1	$\leq 1,5$	≤ 6
Hidrocarburos totales del petróleo	mg/l	≤ 5	≤ 10	≤ 15
Hierro soluble	mg/l	$\leq 2,0$	≤ 10	-
pH	-	6-9	6-9	6-9
SAAM	mg/l	≤ 1	≤ 5	≤ 5
Sólidos disueltos totales	mg/l	La fluctuación será menor al 10 % en el cuerpo receptor, fuera de la zona de mezcla, en el momento de la descarga, para esa profundidad. NO debe afectar el funcionamiento de las tomas de agua para consumo/potabilización ni la calidad del agua para los diferentes usos.	La fluctuación será menor al 10 % en el cuerpo receptor, fuera de la zona de mezcla, en el momento de la descarga, para esa profundidad.	La fluctuación será menor al 10 % en el cuerpo receptor, fuera de la zona de mezcla, en el momento de la descarga, para esa profundidad.
Sólidos Sedimentables 10'	ml/l	Ausente	Ausente	-
Sólidos sedimentables 2 hs	ml/l	≤ 1	≤ 1	≤ 1

//...



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
 La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
 Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
 Andrea Paola Fondevila Salcedo

Jueves 20 de Octubre de 2016

BOLETIN OFICIAL

PAGINA 25

PROVINCIA DEL CHUBUT
 PODER EJECUTIVO



1540

Dr. IGNACIO AGULLEIRO
 MINISTRO
 Instituto de Ambiente y Control
 del Desarrollo Sustentable

26.-

Parámetros	UNIDAD ¹	Límite permisible para descargar a:		
		Cuerpo de agua superficial	Costa marítima	Mar abierto mediante emisario
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	<i>Para cuerpos lóticos:</i> Si el factor de dilución se encuentra entre 25:1 y 40:1, el valor deberá ser ≤ 20 Si el factor de dilución es ≥ 40:1, el valor deberá ser ≤ 45 Según Art. 8 no se permitirán vuelcos con factores de dilución inferiores a 25:1. <i>Para cuerpos lénticos:</i> ≤ 30	≤ 50	≤ 200
Grasas y aceites	mg/l	≤ 20	≤ 20	≤ 50
Sulfatos	mg/l	≤ 400	Que no exceda la concentración de sulfato de agua de mar en Océano Atlántico	Que no exceda la concentración de sulfato de agua de mar en Océano Atlántico
Sulfuros	mg/l	Ausente	Ausente	Ausente
Temperatura ³	°C	≤ 30	≤ 30	≤ 30
Fósforo total	mg/l	≤ 1	≤ 5	≤ 10
Ortofosfato	mg/l	≤ 0.5	≤ 0.5	-
Nitrógeno amoniacal	mg N-NH ₃ /l	≤ 5	≤ 20	≤ 75
Nitrógeno total ⁴	mg N/l	≤ 10	≤ 50	-
Nitrato	mg N-NO ₃ /l	≤ 10	≤ 25	-
Coliformes totales	NMP/100 ml	1000	1000	100000
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	≤ 250 ≤ 70 ⁵	≤ 250 ≤ 70 ⁶	<20000
Huevos Helmintos	NMP/100 ml	Ausente	Ausente	-

³Temperatura: inferior a 35° C, siempre que la variación de temperatura del cuerpo receptor no exceda los 3 °C en la zona de mezcla
⁴Nitrógeno total: calculado como la suma del nitrógeno total Kjeldahl (N orgánico + NH₃), Nitrógeno del nitrato (N-NO₃) y nitrógeno del nitrito (N-NO₂)
⁵Coliformes Fecales: en áreas aptas para la acuicultura y áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, no se deben sobrepasar los 70 NMP/100 ml
⁶Coliformes Fecales: en áreas aptas para la acuicultura y áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, no se deben sobrepasar los 70 NMP/100 ml

//...



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
 La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
 Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
 Andrea Paola Fondevila Salcedo

PROVINCIA DEL CHUBUT
 PODER EJECUTIVO



1540

lic. IGNACIO AGULLEIRO
 MINISTRO
 Ministerio de Ambiente y Control
 del Desarrollo Sustentable

Parámetros	UNIDAD ¹	Límite permisible para descargar a:		
		Cuerpo de agua superficial	Costa marítima	Mar abierto mediante emisario
Aluminio total		La concentración permitida en la descarga para un analito, dependerá del valor de fondo del cuerpo receptor, no debiendo superar en ningún caso, en el efluente, la concentración del nivel guía del cuerpo receptor para el uso más restrictivo, de modo que se mantenga su calidad.		
Arsénico total	mg/L	≤0.2	≤0.2	≤0.5
Antimonio		La concentración permitida en la descarga para un analito, dependerá del valor de fondo del cuerpo receptor, no debiendo superar en ningún caso, en el efluente, la concentración del nivel guía del cuerpo receptor para el uso más restrictivo, de modo que se mantenga su calidad		
Bario total	mg/L	≤0.1	≤0.1	≤0.1
Berilio		La concentración permitida en la descarga para un analito, dependerá del valor de fondo del cuerpo receptor, no debiendo superar en ningún caso, en el efluente, la concentración del nivel guía del cuerpo receptor para el uso más restrictivo, de modo que se mantenga su calidad		
Boro total	mg/L	≤1	La concentración permitida en la descarga para un analito, dependerá del valor de fondo del cuerpo receptor, no debiendo superar en ningún caso, en el efluente, la concentración del nivel guía del cuerpo receptor para el uso más restrictivo, de modo que se mantenga su calidad	
Cadmio total	mg/L	≤0.1	≤0.1	≤0.1
Cobalto total		La concentración permitida en la descarga para un analito, dependerá del valor de fondo del cuerpo receptor, no debiendo superar en ningún caso, en el efluente, la concentración del nivel guía del cuerpo receptor para el uso más restrictivo, de modo que se mantenga su calidad		
Cobre total	mg/L	≤1	≤1	≤3
Cromo hexavalente	mg/L	≤0.2	≤0.2	≤0.2
Cromo total	mg/L	≤0.5	≤0.5	≤0.5
Estaño total		La concentración permitida en la descarga para un analito, dependerá del valor de fondo del cuerpo receptor, no debiendo superar en ningún caso, en el efluente, la concentración del nivel guía del cuerpo receptor para el uso más restrictivo, de modo que se mantenga su calidad		
Litio total		La concentración permitida en la descarga para un analito, dependerá del valor de fondo del cuerpo receptor, no debiendo superar en ningún caso, en el efluente, la concentración del nivel guía del cuerpo receptor para el uso más restrictivo, de modo que se mantenga su calidad		
Manganeso soluble	mg/L	≤1	≤2	≤4
Mercurio total	mg/L	≤0.005	≤0.005	≤0.005
Molibdeno total		La concentración permitida en la descarga para un analito, dependerá del valor de fondo del cuerpo receptor, no debiendo		

//...



PROVINCIA DEL CHUBUT
 PODER EJECUTIVO



1540

INACIO AGUILLEIRO
 MINISTRO
 de Ambiente y Control
 Desarrollo Sustentable

28.-

Parámetros	UNIDAD ¹	Límite permisible para descargar a:		
		Cuerpo de agua superficial	Costa marítima	Mar abierto mediante emisario
		superar en ningún caso, en el efluente, la concentración del nivel guía del cuerpo receptor para el uso más restrictivo, de modo que se mantenga su calidad		
Níquel total	mg/L	≤2	≤2	≤4
Paladio total		La concentración permitida en la descarga para un analito, dependerá del valor de fondo del cuerpo receptor, no debiendo superar en ningún caso, en el efluente, la concentración del nivel guía del cuerpo receptor para el uso más restrictivo, de modo que se mantenga su calidad		
Plata total				
Plomo total	mg/L	≤0.1	≤0.1	≤0.1
Selenio total	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.03
Talio total		La concentración permitida en la descarga para un analito, dependerá del valor de fondo del cuerpo receptor, no debiendo superar en ningún caso, en el efluente, la concentración del nivel guía del cuerpo receptor para el uso más restrictivo, de modo que se mantenga su calidad		
Titanio total				
Vanadio total				
Zinc total	mg/L	≤2	≤2	≤5
Turbidez	NTU	≤ 30	≤ 50	-
Pesticidas ²	µg/l	Ausente	Ausente	Ausente
Tributilestaño ³	µg/l	Ausente	Ausente	Ausente

Tabla II. Ramas de actividades a las que no se les permite disponer sus líquidos residuales en sistemas de infiltración en suelo

RAMA DE ACTIVIDAD
Blanqueo, teñido y/o apresto textil (incluso prendas de vestir)
Conductores eléctricos, aislados con esmalte, goma o plástico
Construcción de motores o turbinas
Curtiembre, teñido y apresto de pieles
Curtiembre, teñido, acabado y otras operaciones
Elaboración de material fotosensible: películas, placas, telas y papeles- Industria cinematográfica
Fábrica de resinas sintéticas
Fabricación de acumuladores, pilas, baterías y carbones
Fabricación de armas y artillería
Fabricación de componentes, repuestos y accesorios para automotores (excepto motores)
Fabricación de fibras artificiales y sintéticas
Fabricación de heladeras, lavarropas, acondicionadores de aire y afines

¹ No detectable. Para los pesticidas el análisis debe ser realizado a nivel de ultratrazo.
² No detectable. Para el tributilestaño el análisis debe ser realizado a nivel de ultratrazo.

//...



PROVINCIA DEL CHUBUT
PODER EJECUTIVO



1540

GNACIO AGULLEIRO
 MINISTRO
 oficio de Ambiente y Control
 Desarrollo Sustentable

29.-
Fabricación y armado de automotores
Fungicidas, insecticidas, fluidos desinfectantes y raticidas
Impregnación de madera
Imprenta y encuadernación
Impresión de diarios y revistas
Industrias anexas de las artes gráficas estereotipia, electropía, litografía, fotograbados y operaciones análogas
Industrias básicas de metales no ferrosos
Industrias básicas del hierro o acero
Jabones, detergentes, velas
Lavadero industrial de botellas
Lavandería industrial
Materia prima para la industria plástica
Manipulación de ácidos, bases y sales
Pasta química (celulosa y alfacelulosa) pasta semi-química y pasta mecánica de madera
Pintura, pigmentos, barnices, lacas, esmaltes y charoles
Preparación de fibras textiles vegetales excepto algodón
Proceso de galvanización, estañado, niquelado, cromado, plateado o metalización
Productos del petróleo y del carbón no elaborado en destilería
Productos químicos diversos, no clasificados en otra parte
Refinerías de petróleo
Revelado de materiales fotosensibles
Saladeros y peladeros de cueros
Tanino y demás curtiembres de origen vegetal o sintético
Tintas para escribir
Tintas para imprentas
Tintas, betunes, pastas y preparaciones similares para conservar cueros y maderas

Tabla III. Características de los principales niveles de tratamiento de líquidos residuales

Ítem	Nivel de tratamiento			
	Preliminar	Primario	Secundario	Terciario y/o tratamiento avanzado
Contaminantes removidos	Sólidos gruesos (basura, arena) Grasas Acondicionamiento químico (pH)	Sólidos suspendidos Sólidos sedimentables Materia	Sólidos no sedimentables Materia orgánica suspendida	Contaminantes específicos Materia orgánica fina y soluble (pulimento)

//...



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
 La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
 Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
 Andrea Paola Fondevila Salcedo

Jueves 20 de Octubre de 2016

BOLETIN OFICIAL

PAGINA 29

PROVINCIA DEL CHUBUT
 PODER EJECUTIVO



1540

Lic. IGNACIO AGUILLEIRO
 MINISTRO
 Ministerio de Ambiente y Control
 del Desarrollo Sustentable

		orgánica suspendida (parcialmente)	fina/soluble (parcialmente) Nutrientes (parcialmente) Patógenos (parcialmente)	Nutrientes Patógenos (principalmente)
Eficiencia de remoción	DBO ₅ : 0-5% Coliformes - 0 % Nutrientes - 0 %	SST: 60-70 % DBO ₅ : 30-40% Coliformes: 30-40 % Nutrientes < 20 %	SST: 60-99 % DBO ₅ : 60-99% Coliformes: 60-99 % Nutrientes: 10-50 %	SST > 99 % DBO ₅ > 99 % Coliformes > 99.9 % Nutrientes > 90 %
Mecanismo predominante	Físico	Físico	Biológico y/o químico	Biológico y/o químico
Aplicación	Aguas arriba de estaciones de bombeo. Etapa inicial del tratamiento indispensable. Independiente de la complejidad del tratamiento y del uso del efluente (vertido a cuerpo receptor o reuso).	Tratamiento parcial. Etapa intermedia de tratamiento. Su uso depende del tipo de tratamiento posterior. Recomendable en reuso para evitar obstrucción de los sistemas de riego.	Tratamiento más completo para remoción de materia orgánica y sólidos suspendidos. Para nutrientes con adaptaciones o inclusión de etapas específicas (parcialmente). Adecuada para aplicación en riego (con desinfección).	Tratamiento completo para remoción de material no biodegradable y disuelto. Remoción de nutrientes y Coliformes. Principalmente, para la remoción de patógenos. Sin restricción de uso para cualquier tipo de cultivo.

Fuente: adaptada de Metcalf y Eddy, 2003

SST: sólidos suspendidos totales

DBO₅: demanda bioquímica de oxígeno en 5 días y 20 C de incubación

//...



Encuesta “Infraestructura verde y calidad de vida en Rada Tilly-Chubut”

Infraestructura verde y calidad de vida en Rada Tilly -Chubut

Esta encuesta se realiza en el marco de una tesis de Lic. en Geografía titulada "

La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut. Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes " de la UNPSJB

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. Edad *

2. genero *

3. Tiene hijos? *

Marca solo un óvalo.

si

no

4. Si tiene hijos, de que edades?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

Menores de 5 años

5 a 9 años

10 a 14 años

15 a 19 años

mayor de 19 años

5. Ciudad de residencia *



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

6. Si reside en Rada Tilly ,a cuantas cuadras vive de una plaza o espacio verde?

7. Con que frecuencia utiliza las plazas o los espacios verdes de Rada Tilly *

Marca solo un óvalo.

- nunca
 A veces
 Casi siempre
 Fines de semana

8. Si su respuesta en **nunca**, comente por qué.

9. Que uso le da a las plazas o espacios verdes? *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- deportivo
 recreativo
 social
 otros

10. Si hace uso de los espacios verdes, siente que impacta positivamente en su calidad de vida? *

Marca solo un óvalo.

- si
 no



Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
La Planta de Tratamiento de Efluentes en Rada Tilly- Chubut
Su gestión, implicancias en el paisaje urbano y en la calidad de vida de sus habitantes
Andrea Paola Fondevila Salcedo

11. Si la respuesta anterior es si, comente brevemente en que aspectos *

12. Formato de la encuesta

Marca solo un óvalo.

- virtual
 presencial

13. Si la respuesta es presencial, indicar donde fue realizada

Marca solo un óvalo.

- Plaza
 otros

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios