

Universidad de Concepción
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía
Carrera de Geografía



**PLANIFICACIÓN URBANA SOSTENIBLE EN LA 11^{VA} MODIFICACIÓN DEL PLAN
REGULADOR METROPOLITANO DE CONCEPCIÓN.
ANÁLISIS CARTOGRÁFICO COMPARATIVO ENTRE EL INSTRUMENTO DE
PLANIFICACIÓN VIGENTE Y SU NUEVA MODIFICACIÓN**

MEMORIA DE TÍTULO PARA OPTAR AL TÍTULO DE GEÓGRAFO.

Tesista:

Tomás Ignacio Sepúlveda Ulloa

Profesor Guía:

MG. Rodrigo Alejandro Sanhueza

Concepción, Ciudad Universitaria 2022

RESUMEN

La nueva y más completa modificación del plan regulador metropolitano de Concepción del año 2018 viene a proponer una nueva forma de ordenación del territorio a través de nuevas zonificaciones y normativas. A comparación del instrumento vigente desde el año 2003, esta nueva forma de ordenación está elaborada incorporando diversos instrumentos de planificación vigentes, además de nuevas políticas públicas y estrategias de desarrollo acordes a los tiempos actuales. Todo esto va orientado a mejorar la calidad de vida de los habitantes a través de una planificación urbana que sea sostenible. Para evidenciar si este nuevo instrumento responder a dicho objetivo, se debe analizar comparativamente con el vigente, a través de la aplicación de indicadores seleccionados, los cuales se aplicarán a nivel de extensiones de uso de suelo para ambos instrumentos. Finalmente, con los datos obtenidos en el análisis de los resultados de la aplicación de los indicadores escogidos, se debe contrastar con la principal motivación de si corresponden a una planificación urbana sostenible.

Los resultados obtenidos de los indicadores demuestran que existe una mayor sostenibilidad en la planificación urbana, la que se ve reflejada en el nuevo instrumento, corrigiendo errores preexistentes y mejorando aspectos como los que se refieren a mixtura de usos de suelo entre lo residencial y no residencial, limitación de la expansión residencial hacia zonas no aptas con mayores probabilidades de riesgo, y a la protección de zonas de alto valor ecológico dentro del área urbana.

Finalmente, se concluye que los resultados de esta investigación muestran la importancia de desarrollar indicadores, contar con un abanico de estos especialmente enfocados en instrumentos de planificación específicos u homologarlos a otros que compartan similares características, como es el caso de esta investigación y posteriormente aplicarlos para la evaluación de un instrumento de planificación territorial en concreto. Además, esta metodología puede demostrar la evolución o cambios de estos instrumentos en el tiempo, lo que permite analizar de una manera más cuantitativa y estandarizada si los cambios de la planificación introducidos en cada instrumento a través del tiempo están orientados hacia mejora en la sostenibilidad urbana y por consiguiente una mejora en la calidad de vida de los habitantes del área urbana analizada.

ABSTRACT

The new and fuller modification of the Metropolitan Regulatory Plan of Concepción in 2018 proposes a new form of land management through new zoning and regulations. Compared to the instrument in force since 2003, this new form of management incorporates various planning instruments currently in force, in addition to new public policies and development strategies in line with current times. All of this is aimed at improving the quality of life of the inhabitants through sustainable urban planning. To demonstrate whether this new instrument responds to this objective, it must be analyzed comparatively with the current one through the application of selected indicators, which will be applied at the level of land use extensions for both instruments. Finally, with the data obtained in the analysis of the results of the application of the selected indicators, it should be contrasted with the main motivation of whether they correspond to sustainable urban planning.

The results obtained from the indicators show that there is greater sustainability in urban planning, which is reflected in the new instrument, correcting pre-existing errors and improving aspects such as those referring to the mixture of residential and non-residential land use, limiting residential expansion into unsuitable areas with higher risk probabilities, and the protection of areas of high ecological value within the urban area.

Finally, it is concluded that the results of this research show the importance of developing indicators, having a range of these indicators, especially focused on specific planning instruments or homologating them to others that share similar characteristics, as is the case of this research, and then applying them to the evaluation of a specific territorial planning instrument. In addition, this methodology can demonstrate the evolution or changes of these instruments over time, which allows analysis in a more quantitative and standardized way if the planning changes introduced in each instrument over time are oriented towards improving urban sustainability and, therefore, an improvement in the quality of life of the inhabitants of the urban area analyzed.

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA INVESTIGACION	6
1.2.	ÁREA DE ESTUDIO	11
1.3.	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.4.	OBJETIVOS	13
1.4.1.	OBJETIVO GENERAL.....	13
1.4.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
1.5.	HIPOTESIS	13
2.	MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL	14
2.1.	Planificación Urbana Sostenible	14
2.2.	Modelo de Sostenibilidad Urbana	15
2.3.	Indicadores de Sostenibilidad Urbana.....	16
3.	METODOLOGÍA	18
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	18
3.2.	FASES DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
a)	Fase Documental.....	18
b)	Selección de Indicadores.....	18
c)	Análisis Cartográfico.....	21
4.	RESULTADOS	26
4.1	Usos de Suelo PRMC Vigente 2003 y 11va Modificación.....	26
4.2	Indicador de Mezcla de Usos de Suelo	39
4.3	Indicador Superficie Urbanizable en áreas no aptas para el crecimiento urbano.....	44
4.4	Indicador Suelo protegido por valor natural	51
5.	DISCUSIÓN.....	56
6.	CONCLUSIONES	60
7.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	62

1. INTRODUCCIÓN

El Plan Regulador Metropolitano de Concepción, desde su fecha de publicación el año 2003, ha sido modificado en 10 ocasiones en las cuales se ha ajustado sus usos de suelos, vialidad y su ordenanza local, entre otros. Estos cambios se enmarcaron en la normativa que regía el PRMC en ese momento dado y se trataban solo de pequeñas variaciones de zonificaciones o cambio textuales específicos en algunas regulaciones, en síntesis, se trataban de modificaciones cuya finalidad era aclarar puntos específicos, omisiones o vacíos de información que quedaron de la elaboración además de intentar incorporar los cambios en el área urbana que se iban dando durante el tiempo de vigencia del instrumento.

Sin embargo, con el paso del tiempo y con las actualizaciones de información se volvió necesaria una modificación mayor que actualizara al PRMC en su totalidad, incorporando los nuevos aspectos normativos vigentes que no habían sido considerados anteriormente. Por lo tanto, más que otra pequeña modificación, el Plan regulador metropolitano de concepción sufrió una actualización total en su modificación número 11, en la que se incluyeron los cambios en la normativa vigente, evaluación ambiental estratégica, nuevas políticas y lineamientos de planificación y desarrollo a nivel nacional y regional, Política nacional de desarrollo urbano y la Estrategia Regional de Desarrollo 2015-2030 del Bio Bio. Cabe destacar que esta es solo una modificación más, no es un nuevo plan elaborado desde cero, pero que, a comparación de las modificaciones anteriores y por su envergadura se puede llegar a considerar la modificación más completa desde su entrada en vigencia el 2003.

Esta Memoria de Título abordará de manera comparativa los cambios de usos de suelo de la 11va modificación a un nivel cartográfico respecto al plan vigente del 2003 con sus anteriores modificaciones. Esta comparación se realizará a través de la aplicación de indicadores, los cuales serán generados para ambos instrumentos. Este análisis comparativo intenta dilucidar si se propende o no a una mayor sostenibilidad urbana a través de los resultados que arrojen los indicadores en esta, la 11va modificación del plan regulador metropolitano de Concepción, en comparación a los usos de suelo y a la ordenanza local del PRMC del 2003.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La planificación urbana se encarga ordenar el uso del suelo de un área urbana determinada a través de instrumentos de planificación según la normativa vigente. Además, también orienta el desarrollo de un área urbana según los diversos objetivos que se planteen y a los intereses que se tengan sobre ella, es decir que a través de la planificación urbana se puede proyectar lo que se quiere para un área urbana determinada. El objetivo esencial de la planificación urbana es contribuir a la clasificación de las ciudades y de los espacios habitados en orden a alcanzar niveles de excelencia en la organización del espacio y su funcionalidad y ofrecer cada vez más altos niveles de calidad de vida a quienes en ellas trabajan y residen (Fadigas L., 2007). Como señala el autor lo que se quiere obtener es una mayor calidad de vida a través de cómo se piensa y se ordena una ciudad, optimizando el espacio y llevándolo a un nivel funcional dentro de esta.

En Chile, legalmente el concepto de planificación urbana corresponde a “el proceso que se efectúa para orientar y regular el desarrollo de los centros urbanos en función de una política nacional, regional y comunal de desarrollo socio-económico. Los objetivos y metas que dicha política nacional establezca para el desarrollo urbano serán incorporadas en la planificación urbana en todos sus niveles”¹ (Minvu, 2009).

La planificación urbana se realiza a cuatro niveles de acción: nacional, regional, intercomunal y comunal. Para esta investigación, sobre el Plan Regulador Metropolitano de Concepción, el nivel de planificación urbana corresponde al nivel intercomunal ya que, Concepción metropolitana, comprende las superficies de las 11 comunas de la provincia de concepción. Siguiendo con lo anteriormente mencionado, la planificación urbana a nivel intercomunal es aquella que regula el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana² (Minvu, 2009). Legalmente en Chile, para otorgar la característica de intercomunal y el título de área metropolitana a un área urbana, se debe contar con una población superior a 500.000 habitantes. La planificación de una unidad urbana de esta categoría se realiza a través de un Plan Regulador Metropolitano PRM. Los Planes Reguladores Metropolitanos tienen por finalidad regular y orientar el desarrollo del área urbana sobre la cual tienen acción.

¹ Artículo 27°, Capítulo I, Título II. Ley General de Urbanismo y Construcción.

² Artículo 34°, Capítulo I, Título II. Ley General de Urbanismo y Construcción.

Las modificaciones a los instrumentos de planificación territorial principalmente corresponden a actualizaciones, esto debido al aumento de demanda por el uso de suelo, cambios en las características de estos, crecimiento del área urbana, entre otros motivos. Cada cierto tiempo los planes deben actualizarse para acogerse a los cambios propios del área metropolitana y el desarrollo de esta. Una actualización total del plan regulador debe realizarse considerando la legislación vigente sobre instrumentos de planificación territorial. Además de lo anterior, también las modificaciones deben acogerse a las nuevas políticas que van surgiendo. En este caso la promulgación de la Política Nacional de Desarrollo Urbano promulgada en 2014 supone una guía para el desarrollo de las ciudades en Chile con principios y objetivos que se deben plasmar en los nuevos instrumentos de planificación territorial. Otra de las motivaciones para actualizar el plan regulador metropolitano de Concepción es la creación de la estrategia Regional de desarrollo del biobio 2015-2030 (ERD), la cual establece objetivos y lineamientos estratégicos enfocados en el desarrollo de la región dentro de la cual se encuentra el área metropolitana de Concepción. De esta estrategia solo algunos lineamientos inciden directamente y toman acción sobre el PRMC. También la Evaluación Ambiental Estratégica es un elemento que se debe considerar para la modificación de un Instrumento de planificación territorial (IPT).

En síntesis, la elaboración de la nueva propuesta del plan regulador metropolitano de concepción se rige bajo la nueva política nacional de desarrollo urbano, los lineamientos de la estrategia regional de desarrollo del bio bio, los objetivos de la evaluación ambiental estratégica y los cambios en la normativa vigente. Sin embargo, en el ámbito actual la creación del plan regulador metropolitano promulgado en 2003 no contempló todo este nuevo marco bajo el cual se orientan los instrumentos de planificación territorial, solo se regía por la normativa legal de esos años, con los procesos que se debían seguir en ese momento.

El proceso de elaboración del PRMC del año 2003 se dividió en 3 etapas, la primera fue un diagnóstico territorial del área de estudio, la segunda etapa consistió en levantar una propuesta sobre la ocupación y usos de suelo del área, y finalmente en la tercera etapa se recogió toda la información de las etapas anteriores y se desarrolló la versión final del PRMC del año 2003. Luego de la promulgación del PRMC del año 2003 este ha sufrido 10 modificaciones en los años posteriores. Estas modificaciones van desde el año 2005 al año 2012 y se pueden resumir en cambios en zonificaciones, agregando nuevas ordenanzas o cambiando algunas, a modo de ejemplo de estos cambios, la tercera modificación corresponde a nuevas zonificaciones en la Península de Hualpén. También nuevos trazados viales y cambios en la vialidad estructurante son parte de la lista de modificaciones que se

han aplicado, precisamente la modificación número cuatro con el trazado del By Pass de Lota y la numero 9 con cambios en la vialidad troncal son algunos ejemplos de modificaciones previas. Otras modificaciones de índole menor son solo cambios en aspectos formales, cambios en palabras o frases dentro de las ordenanzas para ciertas zonificaciones o declaratorias de utilidad pública de algunas zonas, todo esto con la finalidad de entregar una mayor claridad, evitando ambigüedades, vacíos de información, dudas o conflictos en los textos de la normativa.

Las principales motivaciones que llevan a que el plan regulador metropolitano deba actualizarse son principalmente en el marco jurídico de los instrumentos de planificación urbana que ha sufrido actualizaciones o cambios: D.S 47/92, D.S 112- D.O 05.01.93, D.S 101- D.O. 22.12.93, D.S. 75 D.O. 25.06.01, D.S. 193 – D.O. 13.01.96, D.S.10 – D.O. 23.05.09, DS 9 –D.O. 13.04.11. La promulgación de la nueva Política Nacional de Desarrollo Urbano sugiere una manera integral de ver los diversos aspectos de las ciudades. Esta política tiene como objetivo lograr una mejor calidad de vida buscando un desarrollo socialmente integrado, y para lograr esto establece cuatro ámbitos temáticos: integración social, en la cual plantea revertir la actual segregación social y urbana garantizando un acceso equitativo a bienes públicos urbanos. En el ámbito de desarrollo económico se intenta resaltar la escala local a través de la promoción del desarrollo endógeno regional. En el ámbito del Equilibrio Ambiental se plantea la medición de movilidad y la accesibilidad al transporte. En el ámbito de Patrimonio e Identidad el patrimonio se concibe como bien económico, por lo que puede asociarse a un modelo de gestión como negocio, todo esto bajo el amparo de sus propias cualidades que le otorgan su propio valor. Por último, el ámbito relacionado con la Institucionalidad y la Gobernanza se preocupa principalmente de la sustentabilidad, particularmente del área metropolitana. Sugiere que los cambios institucionales para la implementación de esta política deben favorecer los procesos de descentralización a través del fortalecimiento de los organismos regionales, reflejándose en la toma de decisiones, traspaso de funciones y en sus facultades resolutorias y traspaso de recursos.

Junto a lo anterior, también se encuentra la Estrategia Regional de Desarrollo del Bió bio 2015-2030. Esta estrategia establece lineamientos además de objetivos estratégicos con la finalidad de convertirse en un instrumento rector de la planificación bajo el cual se deben enmarcar los diversos planes, programas e iniciativas de inversión, convirtiéndose en una guía para la gestión y la priorización de inversiones del gobierno regional. Sin embargo, de todos los lineamientos que se plantean en la ERD solo algunos tienen una incidencia directa con los IPT y en particular con el PRMC. A modo de ejemplo el primer Lineamiento, en el

objetivo estratégico 1.3, específicamente en sus líneas de actuación c y g. “c) Formular políticas y programas, de acuerdo con un nuevo paradigma rural, considerando la diversidad productiva y social, en un entorno ambiental sustentable.” “g: Procurar el suministro de servicios básicos en todas las comunas de la región.” (Gobierno Regional de Biobío, 2015). Así ocurre con el Tercer lineamiento, el cuarto y quinto. Todos estos lineamientos a través de algunos de sus objetivos estratégicos y sus líneas de actuación tienen un aporte que se materializa en acciones sobre el PRMC, es decir que de esta manera todo lo que tiene una relevancia para la planificación en el caso del PRMC es reflejado en este a través de alguna acción que concrete el propósito del lineamiento, objetivo estratégico y línea de actuación de la Estrategia Regional de Desarrollo del Bio bio.

Junto a lo anterior también se encuentra la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) a la cual se somete el PRMC y el resultado se presenta a través de un informe ambiental complementario. Los objetivos que guiaron la aplicación de la EAE dentro del proceso fueron la evaluación de las opciones estratégicas o alternativas en relación con los potenciales efectos y problemáticas ambientales consideradas clave en el contexto metropolitano. Y la evaluación de consistencia de las alternativas al criterio de desarrollo sustentable. Se establecen para el PRMC: Objetivos ambientales, Criterios de Desarrollo sustentable, Factores Críticos de Decisión y un Diagnóstico ambiental estratégico el cual considera el análisis de los temas ambientales que son relevantes para el marco del Plan regulador metropolitano y de esta forma constituye una base poder definir los diversos elementos que serán parte de la evaluación ambiental.

Los diversos cambios son posibles de analizar como un producto de la implementación de nuevos estándares sobre las áreas urbanas, los variados objetivos que se pretenden perseguir para mejorar la calidad de vida de los habitantes de las áreas urbanas son incorporados y plasmados a través de los usos de suelo que abarca el PRMC y la normativa en su ordenanza respectiva. La generación de una cartografía que grafica y permite visualizar correctamente extensiones de los distintos usos de suelo y su superficie además de contar con su respectiva ordenanza que regula las condiciones para cada área se puede analizar desde la geografía. Cada zona creada en el PRMC tiene una finalidad específica, comprende un análisis de los procesos que se realizan sobre ella y se le asigna un nombre o nomenclatura representativa para el destino de uso de dicha zona. Este nombre debe representar de forma clara y explícita la finalidad de uso de la superficie y debe estar en concordancia con la normativa que este contenida para dicho uso.

Las condiciones para cada zona son variables, incentivando algunas iniciativas o proyectos que se quieran desarrollar sobre el suelo como también limitando otros o simplemente prohibiéndolos. Las zonas, con sus usos permitidos y condiciones particulares van orientando el crecimiento y desarrollo del área urbana, es por ello que todo lo que influye en la elaboración del plan regulador metropolitano finalmente se materializa en el producto final como son las zonificaciones y sus ordenanzas. Estas zonificaciones tienen un impacto en la calidad de vida de todos los habitantes del área urbana al mismo tiempo que condiciona el desarrollo de esta, apuntando a lograr los objetivos que se plantean en todos los documentos que inciden en la elaboración del Plan Regulador Metropolitano.

A comparación del Plan regulador metropolitano anterior del año 2003, las zonas han cambiado, dándoles nuevos atributos y características, las cuales desde un punto de vista crítico pueden tender hacia la protección del ambiente, dañarlo, darle mayor sostenibilidad al área urbana o a profundizar la lógica inmobiliaria actualmente imperante en el Concepción metropolitano poniendo la planificación y el suelo al servicio del mercado inmobiliario.

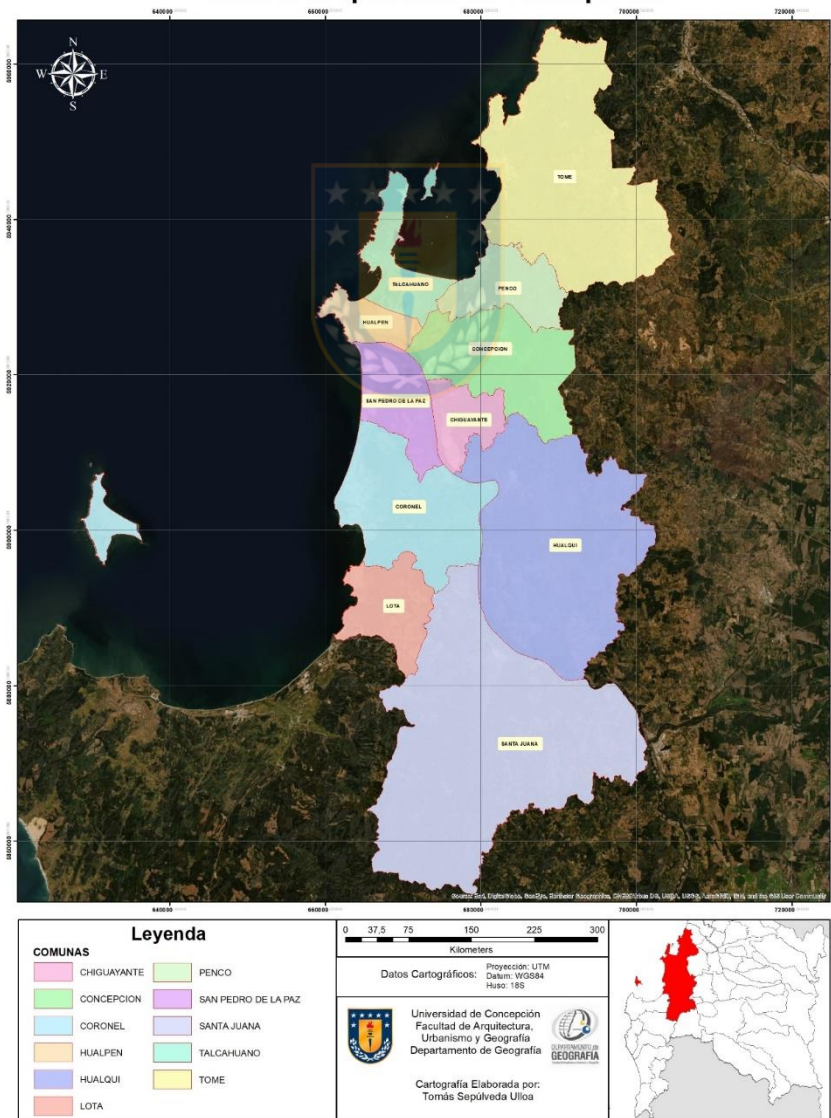


1.2. ÁREA DE ESTUDIO

El Área metropolitana de Concepción ubicada en la región del Biobío comprende una superficie total de 275.696,83 hectáreas aproximadamente. Está integrada por once comunas con una fuerte conexión y/o dependencia del núcleo urbano de la comuna de Concepción, capital de la región del Bio-bio. Las comunas que integran el Área metropolitana de concepción son: Tomé (49.666,29 Ha), Penco (10.797,73 Ha), Talcahuano (9.210,5 Ha), Hualpén (4.578,5 Ha), Chiguayante (6.435,86 Ha), Hualqui (50.925,49 Ha), San Pedro de la Paz (8.954,43 Ha), Coronel (27.140,96 Ha), Lota (11.331,82 Ha), Santa Juana (75.138,28 Ha) y Concepción (21.516,91 Ha).

Mapa 1

Area Metropolitana de Concepción



Fuente: Elaboración Propia a partir cartografía disponible

1.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Entenderemos la planificación urbana sostenible como un medio y un fin por sí mismo, es decir, como la planificación urbana, a través de las herramientas que nos entrega, nos permite trabajar en pro del objetivo que es avanzar en la sostenibilidad de la ciudad. Para poder trabajar en base a la planificación urbana sostenible y al tema de esta investigación que es el Plan Regulador Metropolitano, debemos centrarnos en que las dimensiones de la planificación urbana sostenible tengan directa relación con los ámbitos y competencias de este Instrumento de planificación territorial. La planificación urbana, no solo constituye una gama de instrumentos de planificación y de mecanismos de gestión que facilita una apropiada organización del uso del suelo, sino también, una proyección espacial de las políticas sociales, económicas, ambientales y culturales de una ciudad que regulan la vida económica y social de sus ciudadanos (*Echebarria Miguel, C & Aguado Moralejo, I., 2003*)

Lo señalado por estos autores muestra un amplio espectro de actuación de la planificación urbana, lo que quiere lograr que se fomente la sostenibilidad de las zonas con una planificación adecuada. Relacionado a esto es que se quiere analizar uno de estos instrumentos de la planificación (Plan regulador metropolitano de concepción) para poder comprobar que, como lo señalan los autores, se cumplan o se vean reflejados las políticas sociales, económicas, ambientales y culturales que permitan proyectar el área urbana hacia la sostenibilidad.

Las dimensiones de la planificación urbana sostenible que analizaremos y que tiene que ver directamente con los instrumentos de planificación y, para esta investigación, específicamente con el plan regulador metropolitano de concepción, son la conservación de recursos naturales y el ambiente construido. Esto porque están dentro de las diversas competencias que tiene este instrumento de planificación y los afecta directa o indirectamente a través de los usos de suelo.

La 11va y más reciente modificación al Plan Regulador Metropolitano de Concepción plantea una actualización en la forma de ordenar y regular el uso del suelo de toda el área metropolitana del Gran Concepción a comparación con los usos de suelo actuales del PRMC vigente desde el año 2003 y sus 10 modificaciones. De esta manera, la nueva modificación que obedece a una modernización del plan debido al crecimiento de toda el área metropolitana y su desarrollo, cambios en la legislación, etc. Le otorga nuevos atributos a cada zona con el propósito de limitar ciertas actividades e incentivar otras.

Estos cambios en los usos de suelo y re categorizaciones permitirán y restringirán la actividad que se desarrolle sobre un lugar determinado. Es por esto que la interrogante que se quiere plantar es si la 11va modificación del Plan Regulador Metropolitano de Concepción, en comparación al plan actual vigente del año 2003, apunta hacia una planificación urbana sostenible.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar y comparar el PRMC vigente del año 2003 junto a sus 10 modificaciones con la 11va modificación, en lo que se refiere específicamente a la zonificación del suelo y ordenanzas respectivas para luego aplicar indicadores relacionados a la planificación urbana sostenible y evaluar sus variaciones y cambios.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Analizar los usos de suelo del PRMC vigente y de la onceava modificación
- 2.- Comparar a través de cartografías las diferencias en los usos de suelos entre la onceava modificación y el plan vigente del 2003.
- 3.- Aplicar indicadores seleccionados en los instrumentos de planificación territorial y examinar las diferencias y variaciones.
- 4.- Relacionar resultados de indicadores bajo el marco de la sostenibilidad urbana.

1.5. HIPOTESIS

La 11va modificación del Plan Regulador Metropolitano de Concepción con sus nuevos usos de suelo y ordenanza local propende a una mayor sostenibilidad urbana en comparación al Plan Regulador Metropolitano de Concepción vigente del año 2003 en conjunto a sus anteriores modificaciones.

2. MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL

2.1. Planificación Urbana Sostenible

Para lograr una ciudad sostenible y económicamente viable se debe replantear y reorganizar su funcionamiento mediante la introducción de la cuestión ambiental en la gestión local a través de políticas sectoriales y macroeconómicas (*Echebarria Miguel, C & Aguado Moralejo, I., 2003*). La introducción de la cuestión ambiental es un factor que permite lograr la sostenibilidad con criterio de análisis más completo al momento de incluirlo en la gestión a nivel local mediante políticas y/o planes. “Los atributos del planeamiento urbano sostenible resultan ser las condiciones que deben existir o que debe potenciar el Plan regulador comunal, para considerarlo como un instrumento de planificación territorial, originado a partir de los principios de sostenibilidad” (*Rojas Quezada, C., Diaz M., 2006.*). Como se indica se deben propiciar y potenciar las condiciones de sostenibilidad en el instrumento de planificación, que en este caso es el Plan regulador metropolitano de concepción. “La urbanización consiste en la implantación de usos y funciones en el territorio y la sostenibilidad en la ciudad se puede entender como el equilibrio entre lo ambiental, económico y social que se traduce en una calidad de vida urbana (Rueda, S. 2001). Según el autor, para la sostenibilidad del área urbana se debe equilibrar entre los diversos factores que inciden en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Esto llevado al marco de la planificación, propone una tarea para los instrumentos de planificación territorial para poder, a través de estos, impactar positivamente en la calidad de vida urbana desde las competencias propias de la planificación.

Echabarría plantea los objetivos de la ciudad sostenible agrupándolos en cinco categorías: Conservación de Recursos, El ambiente Construido, Calidad Ambiental, Equidad Social y Participación Política. Para esta investigación solo interesan los objetivos que pueden estar directamente relacionados con los ámbitos de acción del Plan Regulador Metropolitano, es por ello por lo que se va a enfocar en las dimensiones de Conservación de Recursos y la de Calidad Ambiental.

La conservación de recursos tiene por objeto asegurar la disponibilidad de recursos naturales para el presente y para las futuras generaciones a través del uso eficiente del suelo, disminución del derroche de recursos no renovables y su sustitución, siempre que sea posible, por recursos renovables y, finalmente. El mantenimiento de la diversidad biológica. (*Echebarria Miguel, C & Aguado Moralejo, I., 2003*). Esta dimensión de la planificación urbana

sostenible que plantea el autor se liga de manera directa con las competencias del PRMC en el uso eficiente del suelo ya que persigue una utilización óptima de este recurso cada vez más escaso dentro del área metropolitana, específicamente en su zona urbana. Una gestión correcta del suelo urbano permite proyectar los distintos usos de suelo según las diversas necesidades y de esta manera plasmarlos en el instrumento de planificación territorial que limitará o incentivará las actividades a desarrollar sobre aquellos.

Siguiendo con la segunda dimensión de la planificación urbana sostenible, en la que nos enfocaremos, el autor indica que “La calidad ambiental consiste en evitar o reducir procesos que degraden o contaminen el medio ambiente. Proteger la capacidad de regeneración del ecosistema y evitar desarrollos que sea perjudiciales para la salud humana o disminuyan su calidad de vida” (Echebarria Miguel, C & Aguado Moralejo, I., 2003). La calidad ambiental es otra dimensión que, al igual que la anterior, está ligada a los ámbitos de acción de plan regulador metropolitano de concepción ya que se plantea la mejora en la calidad de vida para los residentes de la ciudad, una calidad de vida ligada al bienestar de la comunidad y la protección del medio ambiente.



2.2. Modelo de Sostenibilidad Urbana

La sostenibilidad urbana se constituye en el modelo de buen desempeño, equilibrio, interacción y conectividad entre las dimensiones del desarrollo urbano a fin de lograr una ciudad productiva, eficiente, inclusiva-equitativa, segura y ambientalmente saludable que hará posible satisfacer las necesidades y demandas presentes y futuras (Viloria, D. 2009). El autor sostiene que en el modelo que comprende las diversas dimensiones del desarrollo urbano debe existir una relación para conseguir los objetivos de la sostenibilidad urbana. Estos objetivos por lograr, que están relacionados con la planificación urbana y específicamente con los instrumentos de planificación territorial, nos permiten orientar el trabajo, el cómo se piensa la ciudad o las áreas urbanas y como se debe desarrollar esta junto a sus habitantes en equilibrio con el medio natural en el que esta inserta y que funciona como escenario, en un contexto territorial, de todos los procesos relacionados a la ciudad.

De lo mencionado por el autor debemos rescatar que plantea una gestión y acción en materia ambiental para conseguir el objetivo de lograr la sostenibilidad. Para el caso de esta investigación debemos orientar estos objetivos a la planificación urbana, es decir lograr sostenibilidad a través de los instrumentos de planificación territorial, y en el caso particular

de este trabajo es a través de los nuevos usos de suelo que se implementan en el Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

2.3. Indicadores de Sostenibilidad Urbana

Para esta investigación se seleccionarán algunos indicadores, los cuales corresponden a indicadores directamente relacionados con los alcances de análisis espacial referente a los usos de suelo y sus variaciones. Para elegir indicadores adecuados debemos mencionar que un indicador debe ser claro, comprensible, fiable y, en la planificación, debe ayudar a cumplir objetivos de mejora. Los indicadores deben responder a necesidades o problemas detectados o que simplemente se intuyen para profundizar sobre ellos, acotarlos y ser capaces de arbitrar soluciones (González González, M.J., & De Lázaro y Torres M.A. 2005). Siguiendo el lineamiento planteado por los autores, estos indicadores a seleccionar deben ser adecuados, relevantes al tema u objetivo para el que serán utilizados y deben estar contruidos específicamente para usarse en el ámbito que corresponde.

Para el caso de esta investigación los indicadores deben reflejar información útil que demuestre el planteamiento de esta tesis. Cabe destacar que “un buen indicador debe comprender aspectos de información y de acción que permitan corregir los elementos no sostenibles detectados en la información. Los indicadores únicamente tienen sentido si se van a cuantificar las mejoras en alguno de los aspectos que deben cumplir las ciudades en su desarrollo sostenible antes y después de planificar las acciones, ya que permiten evaluar el medioambiente e interpretar condiciones y tendencias de las características generales del entorno y observar los avances logrados por los programas y políticas implementadas para ello.” (González González, M.J., & De Lázaro y Torres M.A. 2005). Tal como lo señalan los autores, los indicadores cobran una importancia a la hora de observar cambios, comportamientos o tendencias. Estas variaciones que se registran a través de la aplicación de indicadores tienen una variable de temporalidad, vale decir que, un indicador que fue utilizado en un tiempo determinado con parámetros determinados debe volver a utilizarse exactamente con los mismos parámetros en una escala de tiempo futura que sea prudente para esperar posibles resultados de variaciones en escala de meses, años, décadas, etc.

Siguiendo con el lineamiento planteado por los autores, para esta investigación se seleccionarán indicadores que se puedan volver a aplicar en un futuro y así conseguir evidenciar variaciones positivas o negativas. De la misma manera estos indicadores serán cartografiables, exclusivamente referidos a los usos de suelo del Plan regulador Metropolitano

de Concepción y a sus cambios a lo largo del tiempo, específicamente a lo largo de sus modificaciones. Es debido a esto que los mismos indicadores serán aplicados al Instrumento de Planificación Territorial del año 2003 y a la 11va modificaciones del PRMC, esperando ver la variación a lo largo de años de diferencia entre ambos.

Estos indicadores tienen sentido para conocer las mejoras y los avances que introduce la planificación futura, en la ciudad, por su carácter evaluativo del medio ambiente urbano, nos permiten interpretar patrones de ocupación territorial (*Rojas, Diaz, Jaque, 2007*). Como lo señalan las autoras, la selección de indicadores debe estar pensada para interpretar los resultados que se vayan a obtener, y de esta manera entender la lógica detrás de los patrones de expansión o mixtura de los diversos usos de suelo, además de conocer causas, consecuencias y proyecciones a futuro de la lógica que existe en tras las normativas de las zonificaciones de los instrumentos de planificación territorial.



3. METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación será cuantitativa ya que se realizará un análisis de la variación de indicadores seleccionados en cuanto a la superficie de los usos de suelo se refiere.

3.2. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

a) Fase Documental

En esta primera fase se recopilará la información esencial que pueda aportar y sea relevante al tema de esta investigación. Para iniciar se recopila información sobre al PRMC del año 2003 y todas sus modificaciones, a través de los documentos de: Memoria explicativa, publicaciones en el Diario Oficial y Ordenanza Local, además de la obtención de archivos con información vectorial en formato shapefile para su posterior trabajo en plataforma SIG. A continuación, y siguiendo la misma línea, se incorpora información sobre la 11va Modificación del PRMC de 2018, esta es obtenida a través de la plataforma online de información ciudadana <https://prmconcepcion.minvu.gob.cl/> elaborada con el fin de entregar información sobre el mismo instrumento y difundir entre la población su proceso de tramitación y estado de avance actual antes de ser aprobado y promulgado.

De este sitio web se descarga la información disponible de manera libre para toda la ciudadanía, correspondiente a la cartografía del nuevo plan (en formato pdf), los documentos correspondientes a su memoria explicativa, ordenanza local y su informe ambiental complementario, todos disponibles para poder ser descargados gratuitamente.

La información en formato raster que corresponde al Modelo digital de elevación se obtiene de forma gratuita de la pagina web <https://earthexplorer.usgs.gov/>.

b) Selección de Indicadores

Para continuar en el avance de esta investigación de seleccionan los indicadores con los que se trabajará para, posteriormente, realizar un análisis de los resultados a través de comparaciones de estos indicadores entre los Planes Reguladores Comunales de Concepción (2003 Vigente y 11va Modificación de 2018). Estos indicadores escogidos son propuestos por los autores Rojas et al. y corresponden a indicadores de sostenibilidad urbana ligados

directamente con los usos de suelo y representados en valores cuantificables, esto para poder realizar comparaciones y observar sus variaciones.

Finalmente, de los indicadores propuestos por los autores se seleccionarán tres indicadores los cuales están agrupados en tres categorías: Distribución de usos y estructura física, Consumo de suelo y Calidad ambiental. De estas categorías se elegirán los siguientes indicadores.

Mezcla de Usos

El indicador de Mezcla de suelos corresponde a la “Relación porcentual entre los usos no residenciales útiles y los usos residenciales por zona.” (Rojas *et al.* 2007) se expresa en porcentaje y para obtenerlo se consideran usos de suelo no residenciales tales como áreas verdes, usos comerciales, servicios, equipamiento, industrial, seguridad, servicios, públicos, transporte, turismo, recreación, etc. Y la superficie total de los usos residenciales del Instrumento, es decir las zonas que si permiten el uso residencial. Los autores consideran este indicador dentro de la categoría de “Distribución de uso y estructura física”.

La fórmula para obtener este indicador es la siguiente:

$$\frac{\text{Superficie Usos Suelo No Residenciales PRMC}}{\text{Superficie Usos residenciales}} \times 100$$

Superficie Urbanizable en áreas no aptas para el crecimiento urbano

Este indicador, expresado en porcentaje, corresponde a la relación entre la superficie identificada como limitante al crecimiento urbano y la superficie total de expansión urbana o superficie urbanizable (Rojas *et al.* 2007). Según las autoras, la superficie que se identifica como limitante al crecimiento urbano corresponde a las áreas que se encuentran en riesgo de anegamiento y/o inundaciones en zonas bajas y a áreas con pendientes fuertes mayores al 30% y quebradas.

La fórmula para obtener este indicador es la siguiente:

$$\frac{\text{Superficie ZEU con riesgo de pendientes o inundación PRMC}}{\text{Superficie Total ZEU PRMC}} \times 100$$

Suelo protegido por valor natural

Este indicador es la relación entre el suelo protegido y el que se protege por condiciones naturales, se puede entender que estos suelos podrían estar afectos a conservación biológica (Rojas et al. 2007). Las autoras consideran, para este indicador, la superficie del suelo que está protegido por el instrumento de planificación territorial y la superficie de suelo que se protege dentro del instrumento pero que posee una condición natural que obliga de cierta manera a protegerlo de la intervención humana. Se entiende que este tipo de suelo debe tener la característica de poseer valor ecológico, es decir que, por su propia condición natural como tal y para mantener su conservación, debe necesitar protección frente a la actividad humana. La fórmula para obtener este indicador es la siguiente:

$$\frac{\textit{Superficie de Suelo Protegido}}{\textit{Superficie de Suelo que se protege por condiciones naturales}} \times 100$$

Se eligieron estos indicadores propuestos por las autoras ya que nos permiten explorar las tres categorías de indicadores, además de que son más factibles de extrapolar de un Plan regulador comunal a uno metropolitano debido a la diferencia de usos de suelo entre ambos y a sus ordenanzas respectivas. Junto a lo anterior se debe mencionar que para el resto de los indicadores se necesita más información para poder obtenerlos y se presentan dificultades para obtenerla.

Para aplicar estos indicadores y compararlos se seleccionó dentro de la línea temporal del instrumento dos momentos que son los más icónicos dentro del Plan Regulador Metropolitano de Concepción: La entrada en vigor del PRMC el año 2003 y la 11va modificación del 2018. Estas dos instancias fácilmente se pueden interpretar como las más importantes, ya que la primera corresponde al primer Plan Regulador Metropolitano de la zona de Concepción y la segunda es la modificación más importante a la fecha ya que es la más ambiciosa y completa en términos de planificación urbana, aunque pese a estar aprobada aun no es promulgada.

Finalmente, a modo de resumen, la Tabla N°1 muestra los tres indicadores seleccionados para esta investigación.

Tabla N° 1

Categoría	Indicador	Expresión	Definición
Distribución de uso y estructura física	Mezcla de Usos de Suelo	(%)	“Relación porcentual entre los usos no residenciales útiles y los usos residenciales por zona.”
Consumo de Suelo	Superficie urbanizable en áreas no aptas al crecimiento	(%)	“Relación porcentual entre la superficie identificada como limitante al crecimiento urbano y a la superficie total de expansión urbana o superficie urbanizable. Lo identificado como limitante al crecimiento son superficies que se encuentran en: riesgo de anegamiento y/o inundación en zonas bajas y pendientes fuertes (sobre 30%) y quebradas.”
Calidad Ambiental	Suelo protegido por valor natural	(%)	“Relación entre el suelo protegido y el que se protege por condiciones naturales, se puede entender que estos suelos podrían estar afectos a conservación biológica”.

Fuente: Elaborado a partir de los autores Rojas et al. 2007

c) Análisis Cartográfico

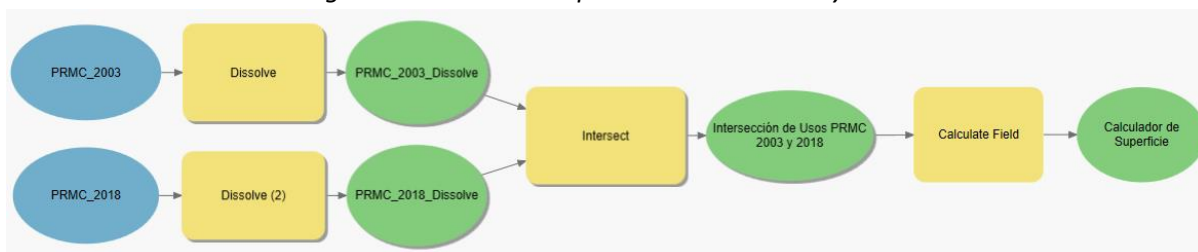
Para obtener los indicadores se trabajarán los usos de suelo contenidos en archivos vectoriales de cada IPT en software SIG. Se cruzará información con información de riesgos, además de la obtención de información de pendientes necesarias en el proceso de trabajo con indicadores.

Se compararán cada uno de los indicadores analizando su variación positiva o negativa, se intentará estimar las posibles causas de estos cambios y como esto se relaciona con la sostenibilidad urbana.

La forma de realizar una comparación de los diversos cambios de las zonificaciones de ambos Instrumentos es a través de un agrupamiento de cada una de las categorías de las zonas del

PRMC 2003 a través del geoproceso Dissolve de ArcGis Pro y una posterior intersección con las nuevas zonificaciones de la 11va modificación del 2018 con el geoproceso Intersect. Finalmente se ejecuta un cálculo de superficie a través de la herramienta Calculate Field. Esto permitirá evidenciar los cambios en las zonas y analizar las mayores diferencias.

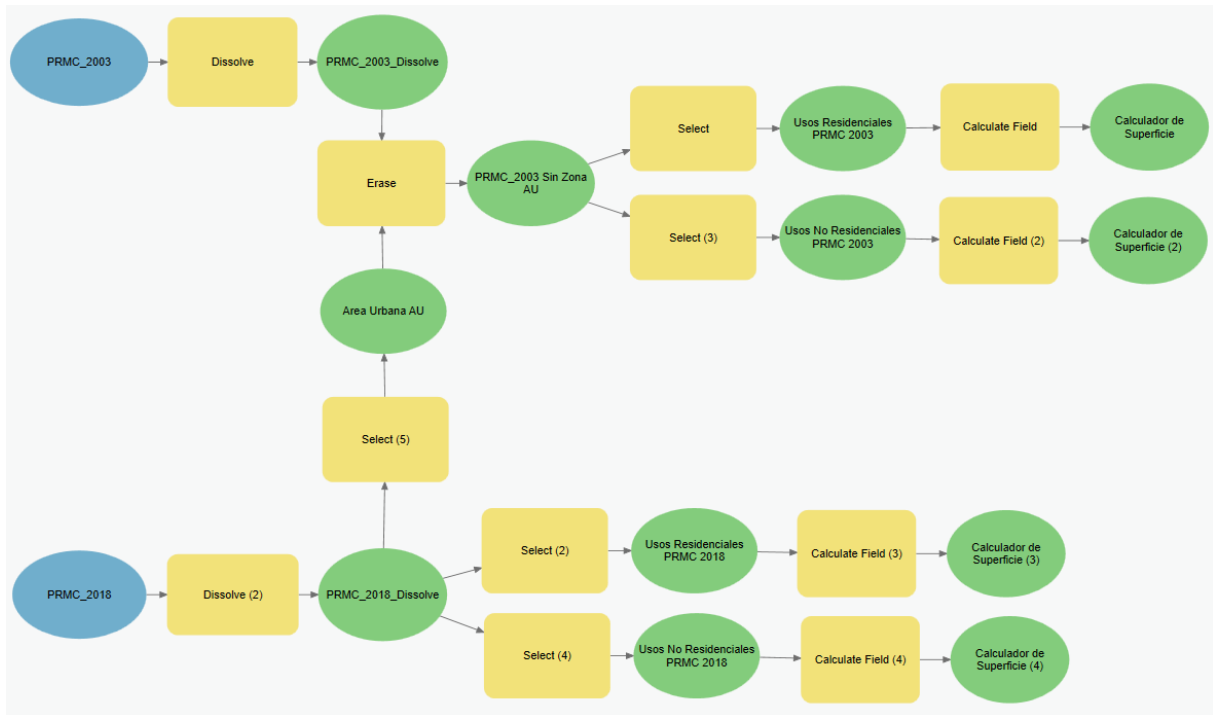
Imagen N°1 Modelo Comparación PRMC 2003 y 2018



Fuente: Elaboración propia

Para trabajar en la obtención del primer indicador de Mezcla de Usos de Suelo, el procedimiento es trabajar con los usos de suelo agrupados por categorías a través del geoproceso Dissolve, posteriormente extraer la zonificación de Área Urbana (AU) de la 11va modificación 2018 para restársela al PRMC 2003 a través del geoproceso Erase. Luego, se debe extraer los usos seleccionados como Residenciales y No Residenciales mediante el geoproceso Select para finalmente ejecutar un calculo de superficie de los polígonos (Imagen N°1).

Imagen N°2 Modelo Indicador Mezcla de Usos de Suelo

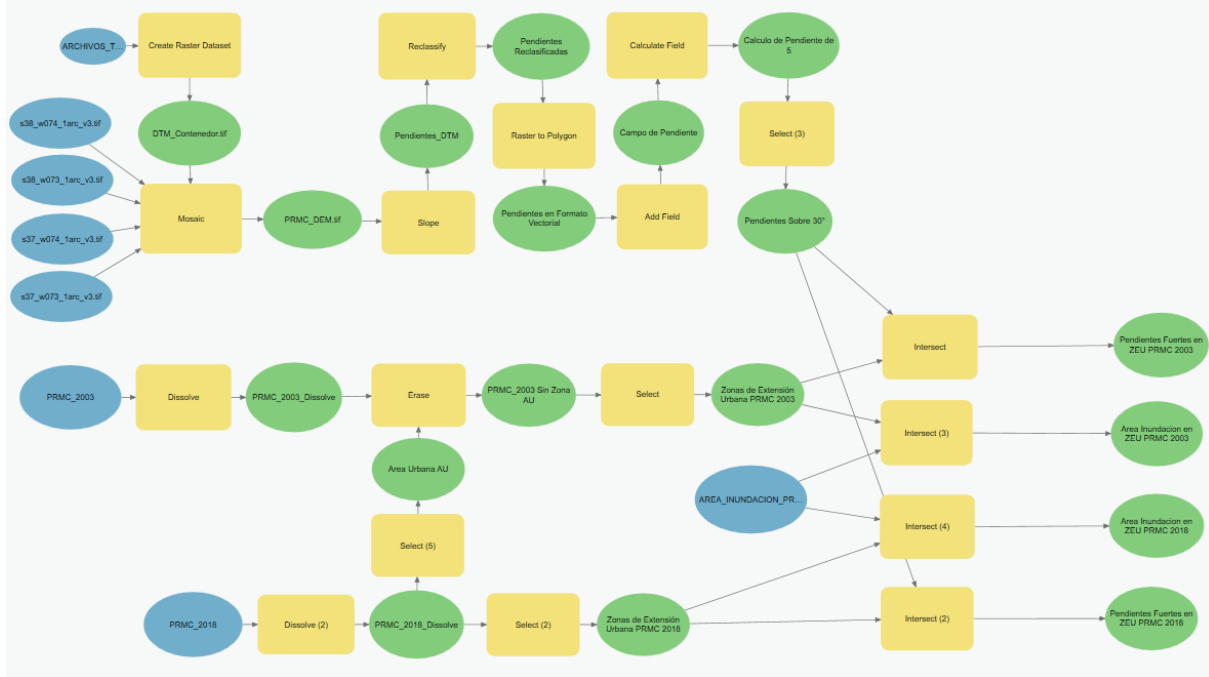


Fuente: Elaboración propia

El proceso de obtención de la información del segundo indicador de Superficie urbanizable en áreas no aptas para el crecimiento urbano consiste en una primera instancia en la generación de un mosaico de los modelos digitales de terreno que contienen información de elevación del área del PRMC y que son obtenidos de manera gratuita en línea a través de la pagina web <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Estas imágenes se agrupan en un mosaico raster, posteriormente se calcula la pendiente en grados a través del geoproceto Slope, para luego Reclassificarlo en intervalos de 5 grados (Reclassify) y convertirlo en formato vectorial (Raster to Polygon). Finalmente se agrega un nuevo campo de Pendiente (Add Field), se calcula este campo con una suma secuencial de 5 en 5 partiendo del 1 (Calculate Field) y se extraen solo las pendientes mayores al 30% (Select) (Imagen N°2).

Siguiendo con el procedimiento, se trabaja solo con la selección de las Zonas de Extensión Urbana de ambos Instrumentos quitando del PRMC 2003 las ZEU que estuvieran bajo la Zona AU del PRMC 2018. Finalmente se Cruza toda la información en primer lugar con Las Pendientes sobre 30% y en segundo lugar con una capa de riesgos que contenga las Inundaciones y/o Anegamientos. De esta manera se obtiene las Pendientes Fuertes >30% de las ZEU 2003 y 2018, y también las Zonas de Inundación y/o Anegamiento presentes dentro de las ZEU 2003 y 2018.

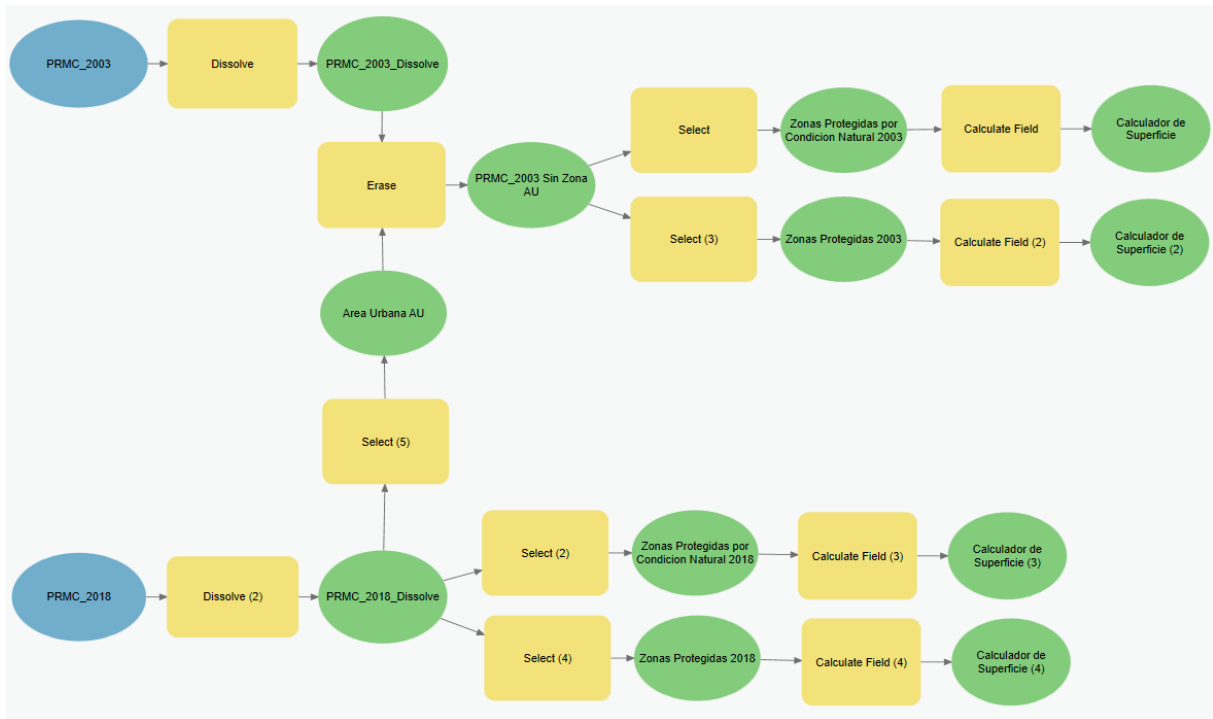
Imagen N°3 Modelo Indicador Superficie Urbanizable en Areas No Aptas para el Crecimiento Urbano



Fuente: Elaboración propia

Para finalizar, el tercer indicador de Suelo Protegido por Valor Natural se obtendrá mediante la comparación de superficie de las zonas que tengan algún grado de protección para lo cual se extraen estas zonas de ambos Instrumentos para luego establecer la comparación. Al igual que en el primer indicador de Mezcla de usos de suelo, el procedimiento es exactamente el mismo, pero con otras zonificaciones.

Imagen N°4 Modelo Indicador Suelo Protegido por Valor Natural



Fuente: Elaboración propia

Los procedimientos para trabajar con la información son exclusivos de los Sistemas de Información Geográficos, estos softwares permiten trabajar con información la vectorial y raster que se necesita para la realización de esta investigación.

El procesamiento de la información se automatizó a través de la implementación de Modelos que están programados con los geoprosesos necesarios para la obtención de la información con la que se trabajará. Estos modelos están creados en la plataforma Modelbuilder del software ArcGis Pro versión gratuita de prueba de 30 días, programa en el cual se trabajará toda la información geográfica de esta investigación.

Finalmente, una vez obtenidos los resultados arrojados a través de la aplicación de los indicadores seleccionados se procederá a realizar la comparación para los resultados obtenidos del Plan regulador metropolitano de concepción del año 2003 y la 11va nueva modificación.

4. RESULTADOS

En una primera parte se expondrá la información recopilada correspondiente a cada Plan regulador metropolitano (vigente y modificación). Posteriormente el detalle de los resultados y su análisis se realizará por cada uno de los indicadores.

4.1 Usos de Suelo PRMC Vigente 2003 y 11va Modificación

El Plan Regulador Metropolitano de Concepción es un instrumento de planificación territorial que tiene por objetivo regular el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana que sobrepase los 500.000 habitantes³ (Minvu, 2021).

El plan regulador vigente desde el año 2003 se divide en 2 grandes áreas: El Área Urbana Metropolitana, y el Área Rural Metropolitana. El Área Urbana Metropolitana, comprendida por el límite de extensión metropolitana⁴ (Minvu, 2003), a su vez, se divide en dos áreas: Área urbana consolidada, aquella que por sus condiciones naturales y antrópicas acoge el crecimiento de la población urbana y sus actividades⁵ (Minvu, 2003) y Área de extensión urbana, la cual, por sus condiciones naturales y antrópicas, está destinada a acoger el crecimiento futuro del área urbana consolidada⁶ (Minvu, 2003).

El Área Rural Metropolitana es el área ubicada fuera del límite urbano de extensión metropolitana del PRMC y que debido a sus condiciones naturales y antrópicas está destinada al desarrollo de actividades agrícolas, forestales, mineras y turísticas⁷ (Minvu, 2003).

Además de las grandes áreas anteriormente mencionadas, el PRMC 2003 también cuenta con áreas de protección y riesgos, las cuales están ubicadas indistintamente en el Área Urbana Metropolitana o el Área Rural Metropolitana y que, debido a sus especiales condiciones de valor natural y/o antrópicas, y/o de riesgos para el asentamiento humano, requieren de normas especiales de protección y/o resguardo para ser ocupadas⁸ (Minvu, 2003).

³ Artículo 2.1.7, Capítulo I, Título II. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

⁴ Artículo 2.0.3, Título II. Ordenanza Local Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

⁵ Artículo 2.0.4, Título II. Ordenanza Local Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

⁶ Artículo 2.0.5, Título II. Ordenanza Local Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

⁷ Artículo 2.0.6, Título II. Ordenanza Local Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

⁸ Artículo 2.0.7, Título II. Ordenanza Local Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

Como última macrozona existe el sistema de Metropolitano de áreas verdes y zonas protegidas, las cuales, por sus características geomorfológicas, asociadas a otros componentes naturales e hitos de referencia sociocultural, refuerzan la estructuración y ordenamiento del territorio, constituyéndose en la reserva de recursos naturales esenciales para la vida urbana⁹ (Minvu, 2003)

El Plan Regulador Metropolitano de Concepción vigente desde el año 2003, tiene una superficie de 276.232,47 Ha aproximadamente y se compone de 26 tipos de usos de suelo los cuales determinan las actividades que se desarrollan esas áreas permitiendo o restringiendo la utilización de estas para distintos destinos. A continuación, se detallan las superficies de los tipos de usos de suelo, agrupados por categoría e individualmente.

Tabla N°2

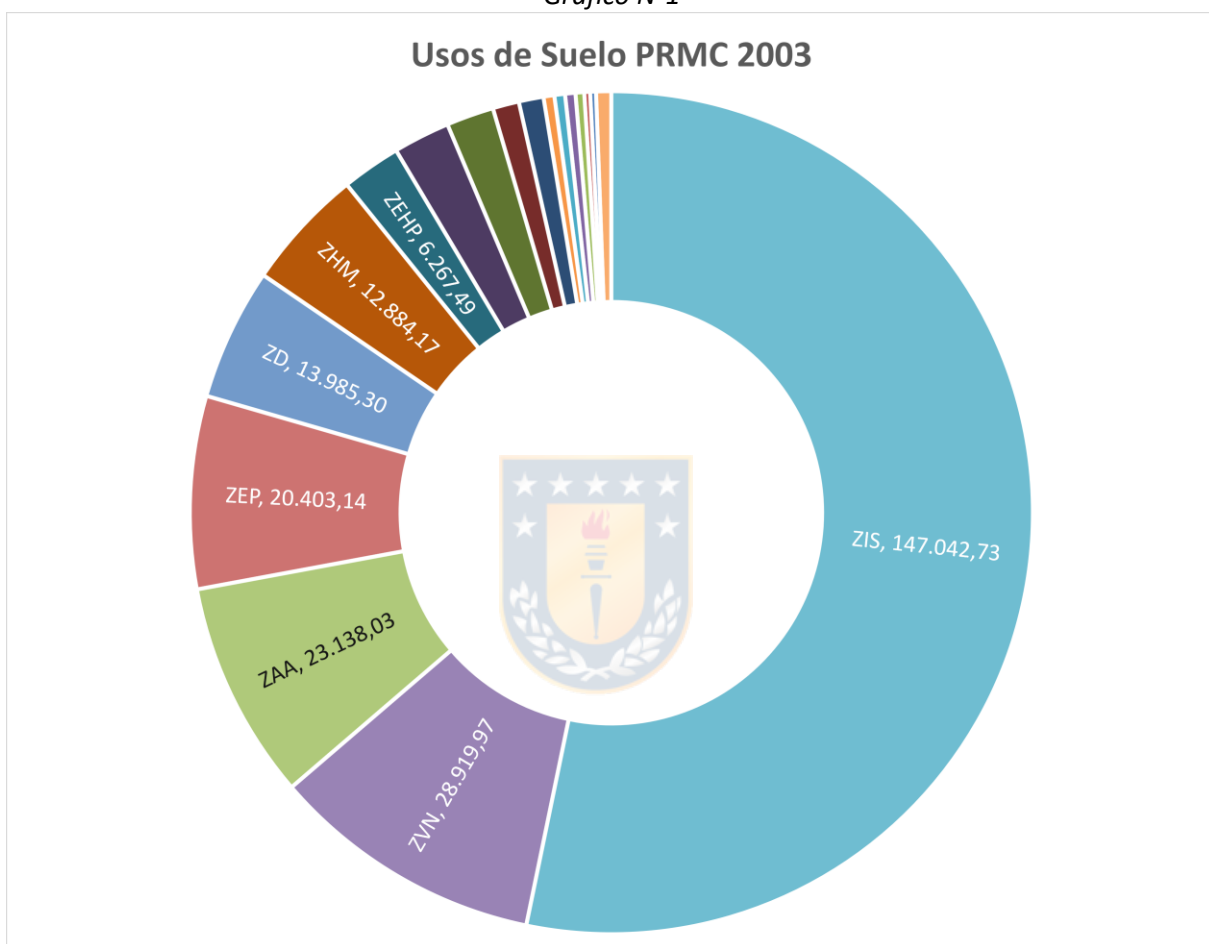
Usos de Suelos		Superficie (Ha)	
Área Urbana Consolidada		23.114,26	
ZHM	Zona Habitacional Mixta	12.884,17	
ZI	Zona Industrial	2.785,01	
ZAB	Zona Almacenamiento, Acopio y Bodegaje	1.142,07	
ZEM (Zona de Equipamiento Metropolitano)	ZEMC	Zona de Equipamiento Metropolitano de Cementerios	118,35
	ZEMD	Zona de Equipamiento Metropolitano de Deportes	61,50
	ZEMJ	Zona de Equipamiento Metropolitano de Cárcel	52,00
	ZEMU	Zona de Equipamiento Metropolitano de Campus Educacional	94,48
	ZEMR	Zona de Equipamiento Metropolitano de Recreación	217,92
	ZEMS	Zona de Equipamiento Metropolitano de Salud	617,41
	ZEPM	Zona de Equipamiento Metropolitano de Parques Metropolitanos	417,38
ZAC	Zona Asentamiento Costero	369,14	
ZTBC	Zona Turística de Borde Costero	916,51	
ZII	Zona Interés Institucional	2.620,55	
ZIP	Zona Interés Patrimonial	201,18	
ZTT	Zona Terminal de Transporte	616,59	
Área de Extensión Urbana		37.709,75	
ZEHM	Zona de Extensión Habitacional Mixta	5.032,89	
ZEHP	Zona de Extensión Habitacional Preferente	6.267,49	
ZEP	Zona de Extensión en Pendiente	20.403,14	
ZDC	Zona de Desarrollo Condicionado	6.006,23	
ZEI	Zona de Extensión Industrial	0	
Área de Protección y Riesgo		45.128,62	
ZVN	Zona de Valor Natural	28.919,97	
ZAM	Zona de Acanilados Marinos	1.095,25	
ZP	Zona de Playas	1.128,10	
ZD	Zona de Drenajes	13.985,30	
Área Rural Metropolitana		170.180,76	
ZIS	Zonas de Interés Silvoagropecuarios	147.042,73	
ZAA	Zonas de Asentamientos Agrícolas	23.138,03	

(Fuente: Elaboración propia en base a la información de la Ordenanza Local PRMC. Minvu, 2003)

⁹ Artículo 2.0.9, Título II. Ordenanza Local Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

Como se puede observar en la tabla anterior, la mayor cantidad de superficies se concentran en el área rural metropolitana con 170.180,76 Ha, y dentro de esta categoría el uso de suelo con mayor cantidad de superficie es el de Zonas de Interés Silvoagropecuarios, con 147.042,73 Ha, correspondiente al 53,23% de toda la superficie del PRMC 2003. Los principales porcentajes de usos de suelo se pueden observar en el siguiente gráfico.

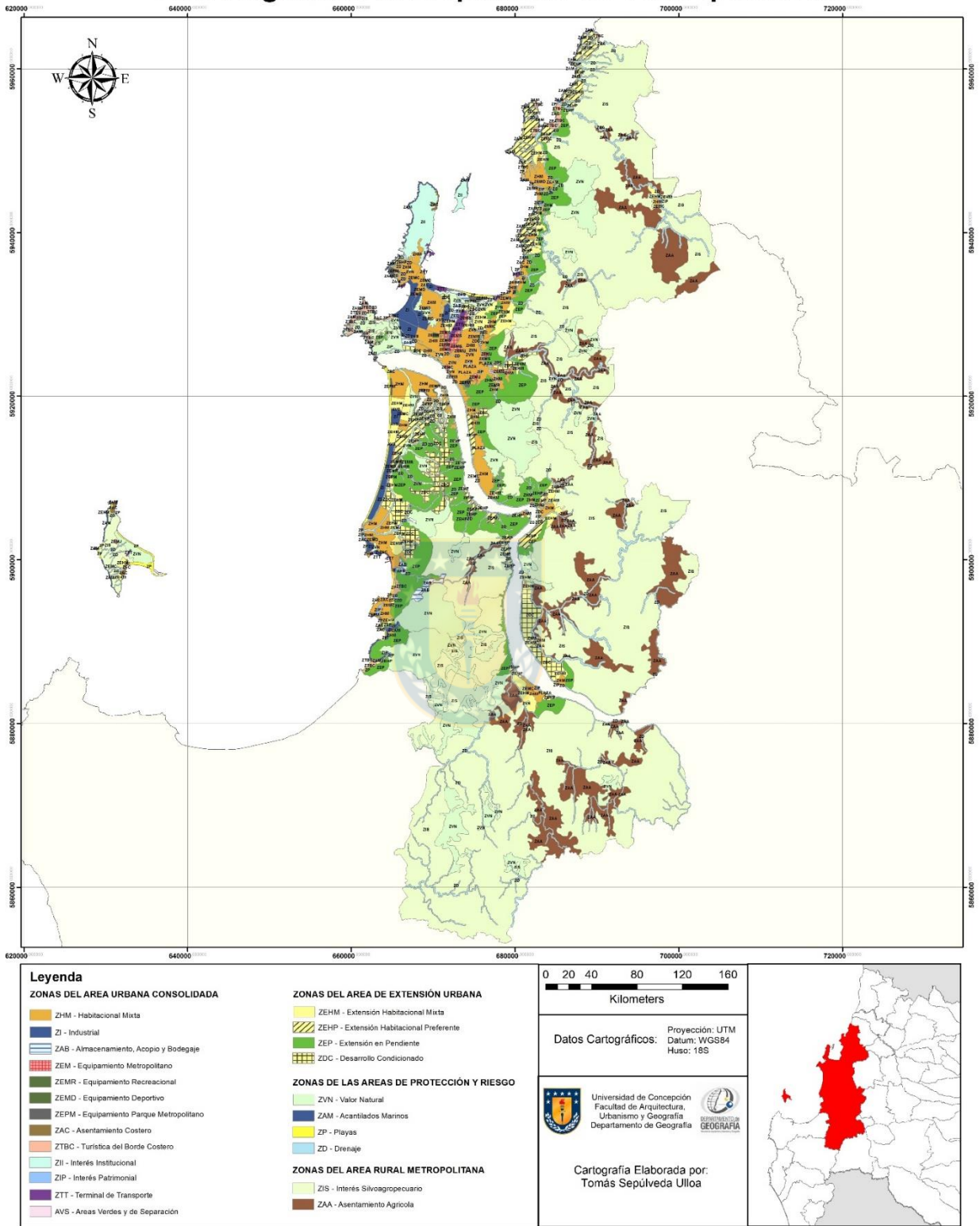
Gráfico N°1



(Fuente: Elaboración propia en base a la información de la Ordenanza Local PRMC. Minvu, 2003)

Los usos de suelo del Plan regulador Metropolitano de Concepción del 2003 tienen la desventaja de tener una superposición normativa en el área urbana de las comunas. Esto ocurre porque existen usos de suelo de del PRMC que están superpuestos a los usos de suelo de los planes reguladores comunales, esto genera una ambigüedad respecto a las disposiciones normativas que rigen sobre los determinados usos de suelo.

Mapa N°2 Plan Regulador Metropolitano de Concepción 2003



Fuente: Elaboración Propia a partir de planos PRMC (MINVU, 2003)

La 11va Modificación del Plan Regulador Metropolitano de Concepción fue propuesta el año 2018, 15 años después de la creación del PRMC 2003. Esta nueva modificación viene a actualizar el instrumento además de simplificar los usos de suelo y corregir problemas presentes relacionados a la normativa de estos.

A grandes rasgos la 11va Modificación abarca un total de 275.696,83 Ha o 2.756 km² aproximadamente. Antes de continuar cabe hacer notar que existe una diferencia entre la superficie del PRMC 2003 y de la 11va Modificación del 2018 de 535,64 hectáreas, presentando la 11va modificación del PRMC una menor superficie respecto al instrumento vigente con una disminución del 0,19% respecto al PRMC 2003. Esta diferencia de superficie se explica en los cambios de dibujo existente en los límites de cada plan. Si consideramos el plan vigente 2003 con su límite y su superficie fijada original, la nueva modificación viene a corregir algunas imprecisiones limítrofes de cada comuna con una delimitación más exacta, lo cual afecta al dibujo y esto al resultado del área final, en este sentido podemos señalar que la nueva modificación vendría siendo más detallada en cuanto a límite se refiere. Sin embargo, la diferencia de superficie representa un porcentaje tan bajo que se considera despreciable ya que no afecta las proporciones del Instrumento.

Además de lo anterior, y a diferencia del instrumento vigente, en la nueva modificación se contempla la superficie de los principales cuerpos de agua dentro del área metropolitana que corresponden a 10.964,25 ha, es por esto por lo que, para realizar la comparación de superficie total, se restan estas superficies ya que no forman parte de las zonificaciones y no están contempladas en el instrumento vigente además de no poseer una normativa atinente al Plan regulador metropolitano de concepción.

La 11va modificación está formada por 40 subtipos de usos de suelo. Estos a su vez se agrupan en 26 tipos de usos de suelo que comparten las mismas características, los que finalmente se agrupan en 3 grandes áreas que corresponden al: Área Urbana Metropolitana, Área Rural y Área de Protección¹⁰ (Minvu, 2017). Dentro del área urbana encontramos uso de suelo Área Urbana (AU) que corresponde a las áreas reguladas por los planes reguladores comunales y/o planes seccionales vigentes¹¹ (Minvu, 2017). Esta nueva categorización de área urbana viene a solucionar el problema anteriormente mencionado respecto a la superposición normativa entre el PRMC y los planes reguladores comunales de todas las

¹⁰ Artículo 3, Capítulo I, Título I. Ordenanza Local Modificación Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

¹¹ Artículo 7, Capítulo I, Título II. Ordenanza Local Modificación Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

comunas del área metropolitana de concepción, simplificando así la regularización de los usos de suelo dejando en su ámbito de acción a los PRC de cada comuna. Además, dentro la clasificación del Área urbana se encuentran las zonas de actividades productivas de impacto intercomunal (ZAP), las zonas de Infraestructura de impacto intercomunal (ZIT y ZIE), los parques y áreas verdes intercomunales (PI y AVI), y el área de extensión urbana (ZEU).

El área rural agrupa los usos de suelo que están ubicados en el área rural planificada (AR), son 5 y tienen usos diversos. Finalmente la última clasificación corresponde al área de protección, que agrupa el área de protección de recursos de valor natural formada por las zonas de protección de valor natural (ZPVN), zonas de protección de exclusión de intervención y manejo limitado (ZPEI), la zona de protección costera (ZPC) y la zona de protección de interés silvícola (ZIS); y el área de protección de recursos de valor patrimonial cultural, este último comprende los monumentos históricos y las Zonas Típicas (ZT) usos que se superponen a los demás y que se encuentran dentro del área urbana.

En la tabla N°3 se detallan las clasificaciones de usos de suelo de la 11va modificación con sus respectivas superficies en hectáreas.

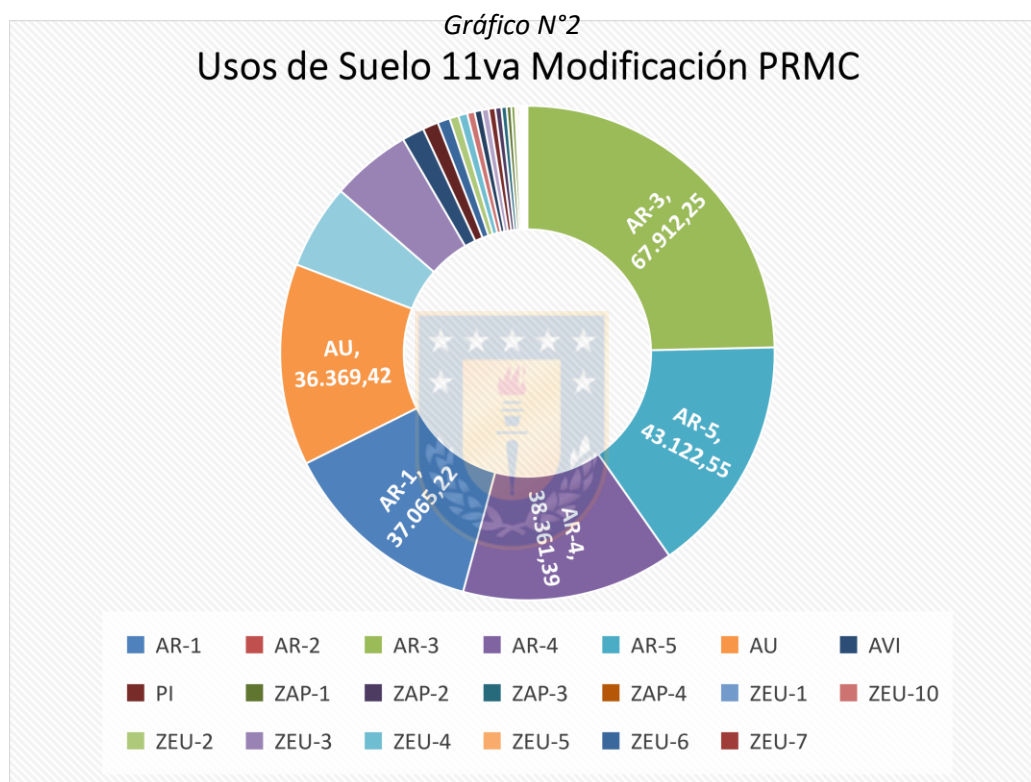


Tabla N°3

	Uso de Suelo	Superficie Ha
AREA URBANA	Área Urbana	63.045,87
	AU Área Urbana	36.369,42
	Zona de Actividades Productivas de Impacto Intercomunal	2.889,69
	ZAP-1 Zona de Actividad Productiva 1	808,25
	ZAP-2 Zona de Actividad Productiva 2	1.104,85
	ZAP-3 Zona de Actividad Productiva 3	954,05
	ZAP-4 Zona de Actividad Productiva 4	22,54
	Infraestructura de Impacto Intercomunal	517,8
	ZIT Zona Infraestructura de Transporte	466,62
	ZIE Zona de Infraestructura Energética	51,18
	Parque y Áreas Verdes Intercomunales	5.205,27
	PI Parque Intercomunal	1.189,17
	AVI Área Verde Intercomunal	4.016,10
	Área de Extensión Urbana	22.766,69
	ZEU-1 Zona de Extensión 1	339,71
	ZEU-2 Zona de Extensión 2	1.653,50
	ZEU-3 Zona de Extensión 3	14.444,01
	ZEU-4 Zona de Extensión 4	1.603,97
	ZEU-5 Zona de Extensión 5	405,13
	ZEU-6 Zona de Extensión 6	2.219,20
ZEU-7 Zona de Extensión 7	42,43	
ZEU-8 Zona de Extensión 8	695,22	
ZEU-9 Zona de Extensión 9	17,36	
ZEU-10 Zona de Extensión 10	1.346,16	
AREA RURAL	Área Rural	186.847,85
	AR-1 Área Rural 1 de Asentamiento Concentrado	37.065,22
	AR-2 Área Rural 2 Multipropósito	386,45
	AR-3 Área Rural 3 Destinada Preferentemente a la Actividad Silvoagropecuaria	67.912,25
	AR-4 Área Rural 4 de Proximidad a Áreas de Extensión Urbana	38.361,39
	AR-5 Área Rural 5 de Alta Relevancia Ecológica	43.122,55
AREA DE PROTECCIÓN	Área de Protección de Recursos de Valor Natural	20.984,06
	ZPVN-1 Zona de Protección de Valor Natural – 1 Península de Hualpén	1.287,78
	ZPVN-2 Zona de Protección de Valor Natural - 2 Reserva Nacional Nonguén	2.821,82
	ZPEI Zona de Protección de Exclusión de Intervención y Manejo Limitado	15.284,93
	ZPC Zona de Protección Costera	1.232,27
	ZPIS Zona de Protección de Interés Silvícola	357,26

Fuente: Elaboración Propia a partir de planos PRMC (MINVU,2017)

Como detalla la tabla n°3 las mayores superficies corresponden a las áreas rurales con 186.847,85 ha. En ese mismo grupo es donde se encuentra el uso de suelo con mayor superficie: el área rural 3 (AR-3) destinada preferentemente a la actividad silvoagropecuaria con 67.912,25 Ha. Dentro de este mismo grupo existe otra área rural: el área rural 5 de alta relevancia ecológica (AR-5) el cual posee 43.122,55 Ha y tiene una normativa bastante restrictiva, ya que solo permite el tipo de uso de suelo de equipamiento científico y viene a reemplazar usos de suelo que anteriormente eran menos restrictivos como la zona de interés silvícola (ZIS) del PRMC 2003.



(Fuente: Elaboración propia en base a información de planos PRMC. Minvu, 2017)

De manera comparativa encontramos que las superficies de las categorías en que se agrupan los usos de suelo han variado notoriamente entre el PRMC 2003 y su 11va modificación. Inicialmente, el Área Urbana del PRMC 2003 junto a su Área de Extensión Urbana correspondía a 60.824,01 ha aproximadamente, mientras que en la nueva modificación la superficie aumenta a 63.045,87 ha. Este aumento de superficie es debido a que dentro de la categoría de Área Urbana se considera la subzona de Parque y Áreas Verdes Intercomunales, la cual comprende los usos de suelo Parque Intercomunal (PI) y Área Verde Intercomunal (AVI) sumando en total 5.205,27 ha. Esta superficie, inicialmente en el PRMC 2003, no formaba parte en su totalidad de la Área Urbana Consolidada, si no que estaba repartida entre

esta misma a través del uso de suelo ZEPM (Zona de Equipamiento Metropolitano de Parques Metropolitanos) y en las áreas de protección a través del uso de suelo ZVN principalmente dentro del perímetro urbano del IPT.

Continuando con las comparaciones de superficies, la diferencia entre el Área Rural del PRMC 2003 y de la 11va modificación del 2018 es otra cosa que se debe destacar. Inicialmente contaba con una superficie de 170.180,76 Ha, mientras que en la nueva modificación esta superficie aumenta a 186.847,85 ha aproximadamente. Este aumento de superficie se explica ya que en la nueva modificación se incorporaron en esta categoría zonas que anteriormente eran de valor natural (ZVN) que estaban dentro de la categoría de protección, sin embargo, se transformaron en zonas AR-5 que les otorga un mayor grado de protección.

Un cambio que se debe mencionar, dentro de todos el más relevante en términos de extensión de superficie, es la fragmentación de las zonas de interés silvícola (ZIS) (Gráfico N°3). Inicialmente este uso de suelo en el PRMC 2003 contaba con 147.042,73 ha aproximadamente, mientras que en el PRMC 2018 se encuentra dividido en diferentes usos de suelo. Entre estos nuevos usos de suelo que se desprenden del anterior uso ZIS, encontramos principalmente los usos de Área Rural, dividiéndose en mayoritariamente en AR-3 (62.440,4 ha.), AR-5 (29.938,38 ha), AR-4 (29.184,51) y AR-1 (19.254,78 ha).

Los nuevos usos que se subdividen de las anteriores ZIS poseen normativas distintas según la ordenanza por lo que tienen finalidades diferentes. Como ejemplo de esto se puede mencionar el área AR-5 que prohíbe la mayoría de los usos, solo permitiendo solo el científico, por lo que orienta hacia la protección de la superficie, en cambio el área AR-1 es el más parecido a la anterior ZIS ya que continúa permitiendo el uso habitacional bajo ciertas condiciones. Las demás zonas del Área Rural (AR-2, AR-3 y AR-4), están orientadas principalmente al uso de suelo de equipamiento e industrial como es el caso del AR-3.

Esta nueva subdivisión permite otorgarle al uso de suelo distintos propósitos. De esta manera específica de forma territorial los distintos destinos para esos sectores que anteriormente respondían a las mismas normativas de la ordenanza, lo que homogeneizaba el territorio.

Gráfico N°3



(Fuente: Elaboración propia en base a información de superficies PRMC)

Otro cambio que destacar es la diversificación de los nuevos usos de suelo de las actividades productivas de impacto intercomunal (ZAP) que viene a reemplazar los usos de suelo ZI (Zona Industrial) del PRCM 2003. Estos pretenden lograr un anillo de amortiguación en el perímetro de estas áreas frente a la proximidad a otras zonas de preferencia residencial. Los nuevos usos ZAP que están próximos a usos residenciales tienen una normativa más restrictiva sobre el tipo de actividades productivas que se pueden desarrollar en esos anillos de amortiguación, esto conlleva a que se reduzca el impacto en los usos vecinos. Ahora bien, si esto viene a mejorar la calidad de vida de los habitantes, no se puede dejar de lado el hecho de que aplica a zonas de actividades productivas ya consolidadas, es decir que, aunque regule de mejor manera la utilización del espacio, no viene a generar un cambio significativo respecto al desarrollo de la actividad que ya está asentada en dicha zona, solo restringe en cierta medida la expansión de algún tipo de actividad productiva de mayor peligro o riesgo hacia la periferia del uso de suelo, conteniendo estas más adentro.

En el ámbito de los parques y áreas verde intercomunales (PI y AVI), estos vienen a reemplazar a las zonas de equipamiento de parque metropolitano y a algunas zonas de valor natural del PRMC 2003, especialmente las que están dentro del área urbana. Sin embargo, la ordenanza de la nueva modificación, en su artículo 11 de la ordenanza señala que los parques intercomunales corresponden a aquellos terrenos en su calidad de bienes nacionales de uso público y aquellos afectos a declaratoria de utilidad pública, de conformidad a lo que establece

la ordenanza general de urbanismo y construcciones¹² (Minvu, 2017). Este tipo de uso de suelo están normado por la OGUC donde señala que el tipo de uso espacio público se refiere al sistema vial, a las plazas, parques y áreas verdes públicas, en su calidad de bienes nacionales de uso público. La municipalidad podrá autorizar determinadas construcciones en las áreas verdes y parques, entendiéndose que éstas mantienen su carácter de tales, siempre y cuando: se trate de edificaciones con destinos complementarios al área verde o destinadas a equipamiento, el área destinada a estos usos no sea superior al 5% del total del área verde o parque¹³. (Minvu, 2021). En vista de lo anterior, se puede determinar que los parques metropolitanos están afectos a ser intervenidos por las respectivas municipalidades, esto no supone ninguna preocupación ya que se esperarían intervenciones paisajísticas con finalidad recreativa para el esparcimiento de la población, sin embargo el problema recae sobre áreas que poseen este uso de suelo pero que deberían ser consideradas con algún otro uso que otorgue mayores restricciones para favorecer su protección como el caso de las Zonas de valor natural (ZVN), tal es el caso de humedales y lagunas que tienen un alto valor ecológico pero que en la nueva modificación poseen este tipo de uso que permite intervenirlas.

Siguiendo en la misma línea el uso de suelo de área verde intercomunal AVI también esta normado conforme a lo establecido en la OGUC la que señala que el uso de área verde definida en los instrumentos de planificación territorial se refiere a los parques, plazas y áreas libres destinadas a área verde, que no son bienes nacionales de uso público, cualquiera sea su propietario, ya sea una persona natural o jurídica, pública o privada. En las áreas verdes señaladas en el inciso anterior, que no se hubieren materializado como tales, se podrá autorizar la construcción de edificios de uso público o con destinos complementarios al área verde, siempre que el área destinada a estos usos no ocupe más del 20% de la superficie total del predio destinada a uso área verde en el instrumento de planificación territorial.¹⁴ (Minvu, 2021). Como se señala en el artículo el uso área verde tiene una protección menor en lo que se refiere a la intervención del espacio, por lo que existe una superficie mayor a los parques metropolitanos de este uso que se puede edificar. Lo anterior no supone ningún problema, pues se entiende que dichas áreas verdes de carácter intercomunal ya están establecidas y deben contar con infraestructura necesaria para cumplir con la finalidad de esparcimiento y recreación, sin embargo, en la 11va modificación existen nuevas zonas con este tipo de uso de suelo.

¹² Artículo 11, Capítulo V, Título II. Ordenanza Local Modificación Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

¹³ Artículo 2.1.30, Capítulo I, Título II. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

¹⁴ Artículo 2.1.31, Capítulo I, Título II. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

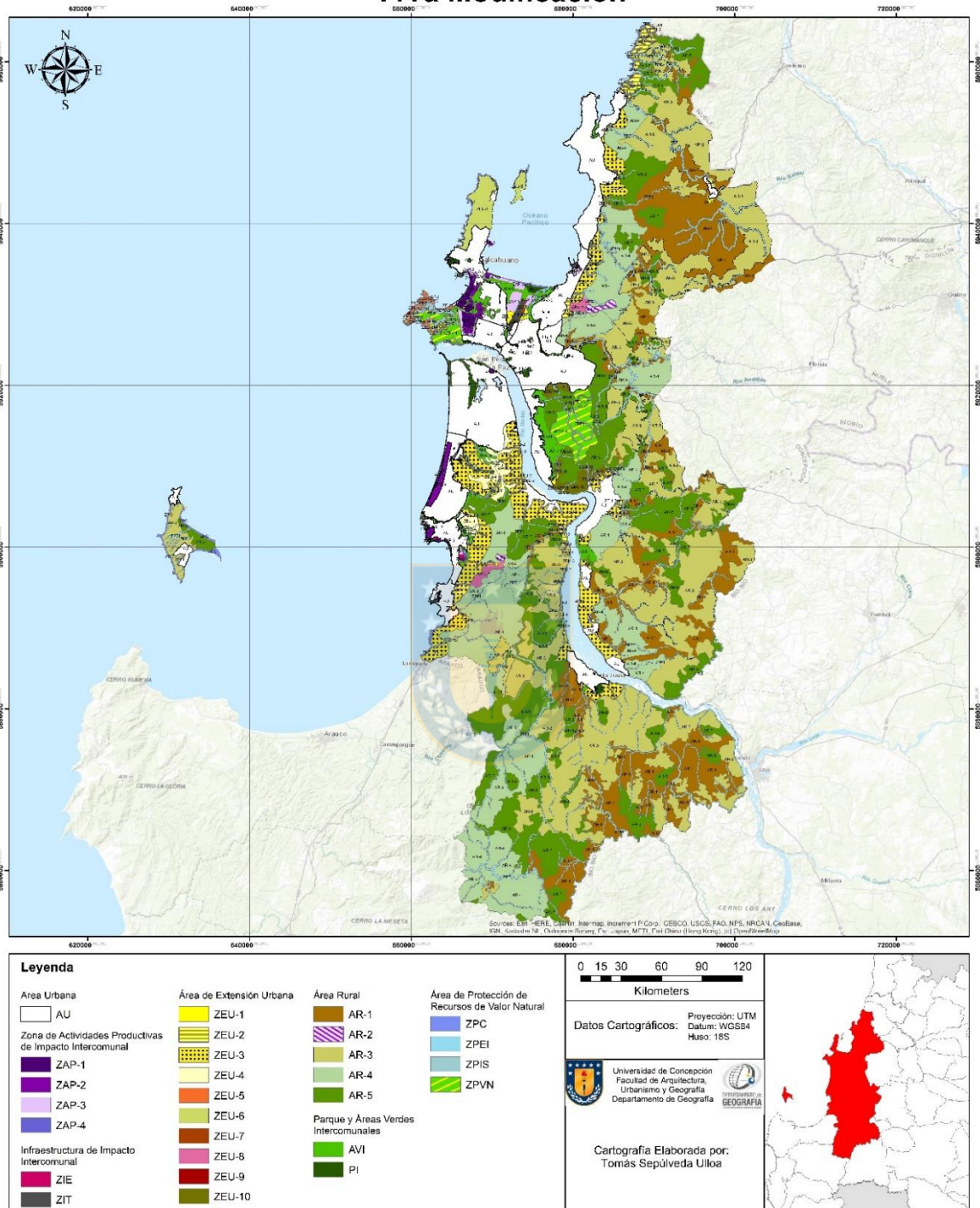
Zonas que anteriormente estaban contempladas con otros usos de suelo, pero que ahora poseen el uso AVI, tal es el caso de las vegas de Coliumo, sector que anteriormente en el PRMC 2003 era Zona de drenaje ZD. Este cambio de uso de suelo incide directamente en el tipo de intervención que puede ahora realizar sobre dicho espacio, pasando de silvícola: solo de protección y minero: solo extracción de áridos de leches de cursos de agua, autorizadas por los servicios competentes, como señala su ordenanza respectiva, a un uso que permite edificar hasta un quinto de la superficie. También dentro de este mismo punto se destaca los casos de desembocadura río andalíen y humedal Rocuant-andalíen, zonas anteriormente con el uso de suelo Zona de valor natural ZVN que, si bien permitían usos de suelo de equipamiento de cultura, esparcimiento, turismo; uso habitacional complementario al funcionamiento y mantención del recurso y silvícola de protección, exceptuaba de esto a las zonas ZVN que correspondían a marismas y humedales, donde solo permite actividades de recuperación y protección de ecosistemas¹⁵ (Minvu, 2003).

Otro punto importante de destacar es que ya no están presentes los usos de suelo habitacionales dentro del área urbana. Estos fueron reemplazados en su totalidad por el uso de suelo Área Urbana (AU), esto genera una cartografía más limpia en una zona anteriormente repartida entre los diversos usos de suelo del PRMC 2003.

¹⁵ Artículo 5.1.3, Capítulo V.1, Título V. Ordenanza Local Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

Mapa N°3

Plan Regulador Metropolitano de Concepción 11va Modificación



Fuente: Elaboración Propia a partir de planos PRMC (MINVU,2017)

Finalmente, ya establecida una comparación general entre el PRMC vigente del 2003 y su 11va modificación del 2018, se presenta a continuación la evaluación de los cambios según los tres indicadores seleccionados para esta investigación.

4.2 Indicador de Mezcla de Usos de Suelo

La mezcla o mixtura de usos de suelos, se refiere al porcentaje entre los usos de suelo no residenciales y los usos de suelo residenciales. Para utilizar este indicador, que originalmente está pensado para un Plan Regulador Comunal, debemos adecuarlo para los usos de suelo presentes en el Plan Regulador Metropolitano de Concepción el cual, a diferencia de un PRC, posee usos de suelo diferentes que no coinciden exactamente del todo con los mencionados por los autores para este indicador. Es por esto por lo que se debe analizar cuáles son los usos de suelo que coinciden y cumplen la cualidad de no tener un uso primordialmente residencial en este plan, además de ser usos de suelo equiparable a las categorías descritas por los autores, y para ello agrupamos los usos de suelo según características similares entre los usos del PRC y el PRMC 2003 y su 11va Modificación, obteniendo las siguientes similitudes en los usos de suelo.

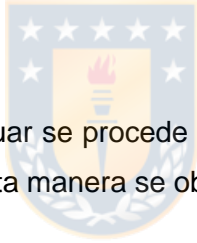
Tabla N°4 Usos de suelo equiparables en los distintos IPT bajo criterio de usos residenciales útiles

Usos no residenciales en un Plan Regulador Comunal	Usos Equiparables en Plan Regulador Metropolitano Concepción 2003	Usos Equiparables en Plan Regulador Metropolitano Concepción 2018 (11va Mod.)
Áreas Verdes Comercial Servicios Equipamientos Industrial Seguridad Servicios Públicos Transporte y Estaciones Turismo y Recreación	ZVN: Zona valor natural ZP: Zona de playa ZD: Zona Drenaje ZEPM: Zona equipamiento metropolitano Parques Metropolitanos ZEM: Zona de Equipamiento Metropolitano ZEMC: Zona equipamiento metropolitano Cementerio ZEMD: Zona equipamiento metropolitano Deportes ZEMJ: Zona equipamiento metropolitano Cárcel ZEMU: Zona equipamiento metropolitano Campus Educacional ZEMR: Zona equipamiento metropolitano Recreación ZEMS: Zona equipamiento metropolitano Comercio y Servicios ZI: Zona Industrial ZAB: Zona de Almacenamiento, acopio y Bodegaje. ZEI: Zona extensión industrial ZTT: Zona Terminal de Transporte ZIP: Zona Interés Patrimonial	PI: Parque Intercomunal AVI: Área verde intercomunal ZPVN: Zona protección valor natural ZPEI: Zona de protección de exclusión de intervención y de manejo limitado ZPC: Zona protección costera ZAP: Zona Actividad Productiva ZIE: Zona infraestructura energética ZIT: Zona infraestructura transporte ZPIS: Zona protección interés silvícola AR-2: Área rural multipropósito AR-3: Área rural preferentemente silvoagropecuaria AR-4: Área rural próxima a áreas de extensión urbana AR-5: Área rural de alta relevancia ecológica ZEU-7: Zona de Extensión Urbana 7 ZEU-8: Zona de Extensión Urbana 8 ZEU-10: Zona de Extensión Urbana 10

Fuente: Elaboración propia, en base a información de Ordenanza local PRMC 2003 y 11va Modificación

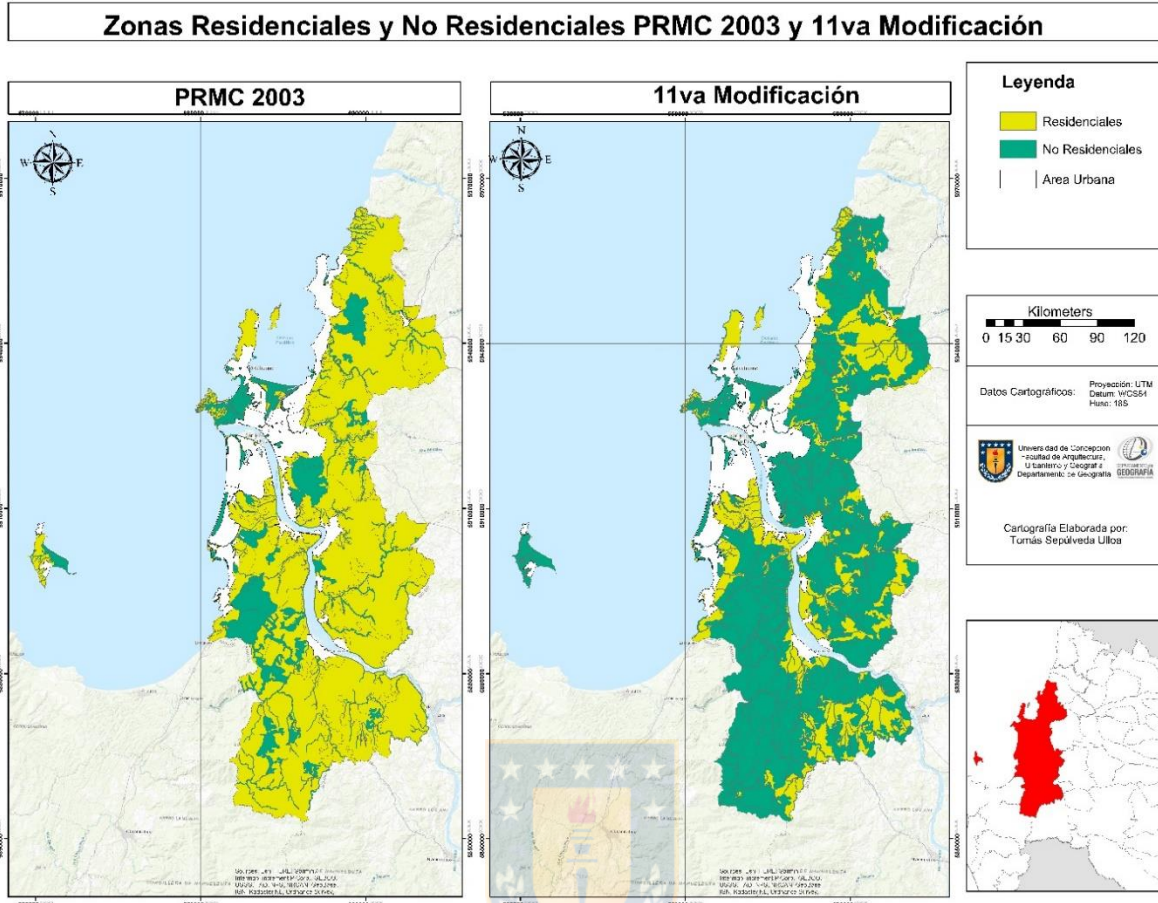
Ya obtenido los usos de suelo con similares características, se procede a contabilizar la superficie de los usos seleccionados para ambos instrumentos y la superficie total del área metropolitana de concepción.

Siguiendo con el procedimiento, se debe señalar que para la obtención de la superficie de Usos de suelo no residenciales del instrumento vigente (PRMC 2003) se optó por omitir la superficie afectada por uso de suelo Área Urbana "AU" de la 11va modificación del PRMC, la cual corresponde al área normada exclusivamente por el Plan Regulador Comunal de cada comuna y no es adecuado incluirla en el análisis de usos de suelo de este instrumento debido a que no tiene atribuciones algunas sobre esa zona, además de esta manera podemos equiparar mejor ambos planes reguladores metropolitanos. Es por esto por lo que para poder realizar la comparación y obtener el resultado equiparable en ambos instrumentos es que debemos solo considerar los usos de suelo del PRMC 2003 que estén fuera de la nueva Área urbana (AU) delimitada en la 11va modificación del instrumento, esto reduce considerablemente la diferencia porcentual del indicador para cada instrumento y nos arroja un valor útil para comparar.



Una vez ajustado los criterios a evaluar se procede a separar la información y representarla cartográficamente (Mapa N°4), de esta manera se observa los cambios de usos de suelo.

Mapa N°4



Fuente: Elaboración Propia a partir de información trabajada.

Posteriormente se procede a agrupar la información derivada de las superficies y se obtienen los siguientes resultados detallados en la tabla N°5, la cual muestra las superficies residenciales y no residenciales (en valores y porcentajes) comparativamente entre el PRMC 2003 y la 11va modificación. Finalmente, con la información que se dispone se obtienen los valores para utilizarlos en la generación del indicador.

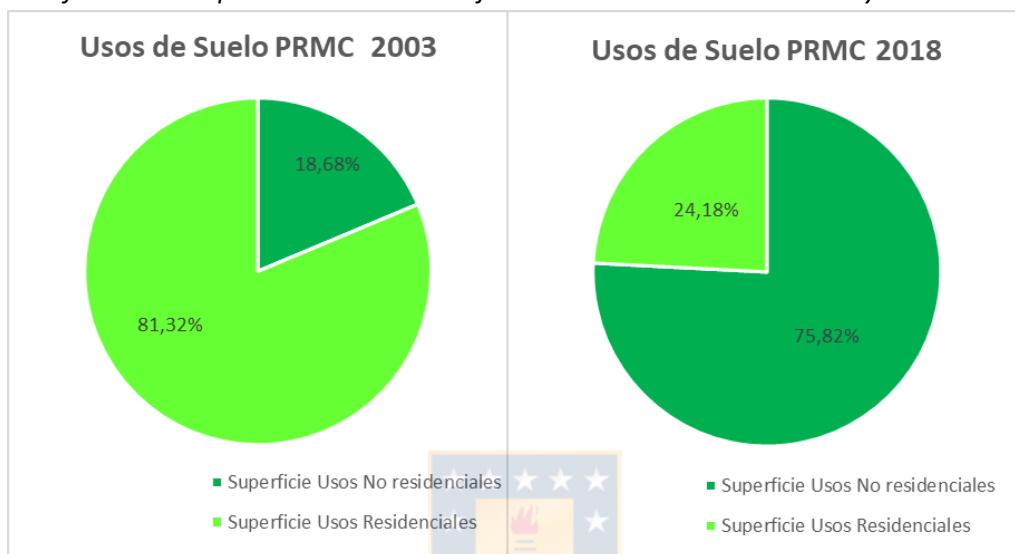
Tabla N°5

Instrumento	Superficie Usos No residenciales (Ha)	Porcentaje Usos No Residenciales	Superficie Usos Residenciales (Ha)	Porcentaje Usos Residenciales	Superficie PRMC Sin AU
PRMC 2003	44.880,52	18,68%	195.380,90	81,32%	240.261,41
PRMC 11va Modificación	181.463,27	75,82%	57.864,14	24,18%	239.327,41

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

Ahora se seleccionan los datos y se expresa el indicador en porcentaje. El resultado se grafica para poder visualizar mejor la variación. Finalmente, de esta manera obtenemos la relación porcentual entre la superficie de los usos de suelo no residenciales y residenciales del PRMC 2003 y la 11va Modificación.

Gráfico N°5 Comparativos de Porcentajes de uso de suelo residenciales y no residenciales.



Finalmente, los indicadores quedan de la siguiente manera:

Tabla N°6. Indicador de Mezcla de Usos de Suelo

Indicador de Mezcla de Usos de Suelo	
PRMC 2003	11^{va} Modificación
22,9%	313,6%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

Como se puede observar, para el indicador de Mezcla de usos de suelo, existe una variación diferencia de 290% entre el PRMC 2003 y su 11va Modificación. Comparativamente hablando, la 11va modificación limita el desarrollo habitacional del al área rural, como se puede observar en la cartografía, donde los usos de suelo del PRMC 2003 de la zona rural (ZIS, Zona de interés silvícola) permitía el tipo de uso residencial con ciertas condiciones como Conjuntos de viviendas con subsidio estatal. El uso de suelo AR-1 de asentamiento concentrado de la 11va modificación permite las construcciones de conjuntos habitacionales de viviendas sociales, además de las construcciones de viviendas particulares de hasta 1000 UF que

cuenten con requisitos para obtener subsidios del estado. Como podemos ver, el nuevo tipo de uso viene a heredar las condiciones normadas para el desarrollo de las áreas rurales, sin embargo, la zona AR-1 comprende un área mucho menor, por lo que limita o focaliza la intervención residencial en áreas rurales.

Otra particularidad es la zonificación contigua entre el área urbana del PRMC que está normada por el PRC de concepción y la zona ZPVN correspondiente al actual Parque Nacional Nonguén. Si bien esta zona del Área urbana corresponde el uso del suelo Protección Paisaje (PP) según el Plan Regulador Comunal de Concepción las Aras de Protección de Paisaje señala que “Corresponden a zonas no intervenidas emplazadas en los cerros, que forman parte del patrimonio natural de la ciudad, cuyo atractivo natural requiere ser protegido, permitiendo un nivel de intervención muy controlado, con equipamiento restringido que contribuya a la mantención y desarrollo de este entorno natural, con edificación aislada, coeficiente de ocupación muy bajo y alta exigencia de área libre y forestada. Permiten esencialmente equipamiento turístico, recreacional, deportivo y cierto tipo de servicios, de manera que los usos sean compatibles con el rol natural de estas zonas”¹⁶ (Ilustre Municipalidad de Concepción, 2003). no protege de manera concreta a un área contigua a un parque nacional, dejando el perímetro de este expuesto al desarrollo de actividades o intervenciones que pueden significar una vulneración de una zona protegida. A lo anterior se debe sumar que según la ordenanza local del PRC de concepción el uso de suelo Protección Paisaje (PP) permite el uso de tipo residencial solo a través de hoteles, hosterías y hospedaje, dando una clara orientación al sector turismo de una zona protegida. Es por esto por lo que, como tarea del PRMC de normar zonas de interés a nivel intercomunal, se debió hacer una pronunciación respecto a esa zona otorgándole algún tipo de uso de suelo de protección que en verdad sea más restrictivo a las actividades a desarrollar en dicha área.

¹⁶ Artículo 1.3.1, Título II. Memoria Explicativa Plan Regulador Comunal Concepción.

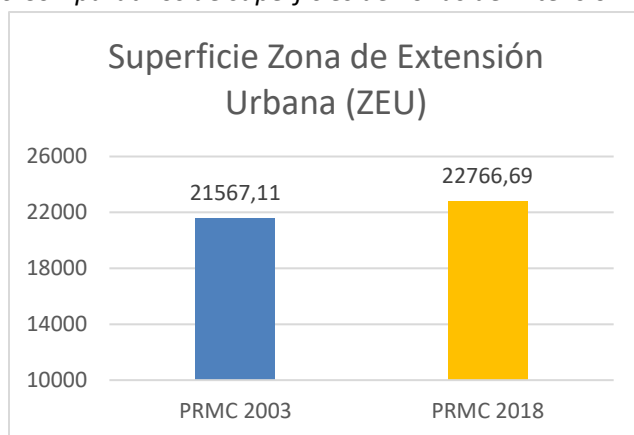
4.3 Indicador Superficie Urbanizable en áreas no aptas para el crecimiento urbano

Para obtener este indicador se necesita, en primer lugar, contar con la información de superficies del plan regulador metropolitano y, en segundo lugar, contar con información anexa de inundaciones y pendientes y cruzar toda la información para obtener la superficie final.

Para comenzar, debemos separar las ZEU (Zonas de extensión urbana) de ambos planes reguladores metropolitanos. Estas zonas están definidas en los artículos de cada ordenanza respectiva. Esta zona comprende los usos de suelo: Zona de Extensión Habitacional Mixta (ZEHM), Zona de Extensión habitacional Preferente (ZEHP), ZEP (Zona Extensión en Pendiente), ZDC (Zona de Desarrollo Condicionado, y ZEI (Zona de Extensión Industrial). Cabe señalar que, para la obtención de esta superficie, a la suma de todos los usos de suelo que comprende esta zona se le restó la superficie del área urbana (AU) del PRMC del 2018 ya que corresponde a zonas bajo la normativa de sus respectivos Planes Reguladores Comunales. Finalmente, la ZEU del PRMC 2003 comprende una superficie total de 21.567,11 ha.

En el plan regulador metropolitano de concepción 2018, dentro de las zonas de extensión urbana, se distinguen 10 subzonas. Estas corresponden a ZEU-1, ZEU-2, ZEU-3, ZEU-4, ZEU-5, ZEU-6, ZEU-7, ZEU-8, ZEU-9 y ZEU-10. Finalmente, la superficie de las ZEU del PRMC 2018 comprende un total de 22.766,69 ha.

Gráfico N°6 Comparativos de superficies de Zonas de Extensión Urbana.

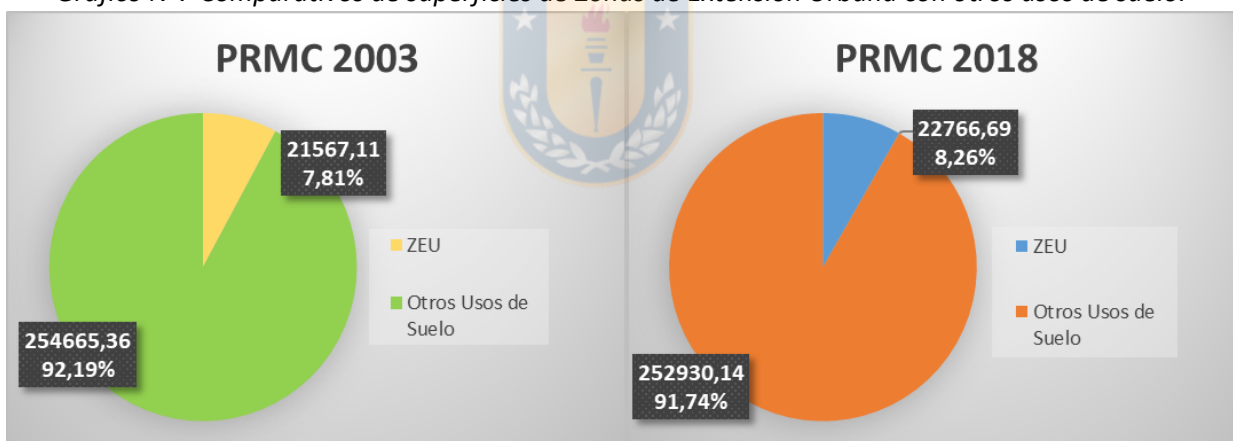


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

Como se puede ver en el Grafico N°4 la superficie total de las ZEU aumento en un 5,56% en el PRMC del 2018, esto se traduce en 1.199,58 ha mas de superficie destinada a la expansión futura de las zonas consolidadas de cada Plan Regulador Metropolitano.

Siguiendo en la misma línea se puede observar que, pese a que ha aumentado la superficie de las zonas de extensión urbana en el PRMC 2018, la variación entre Zonas de extensión urbana y los otros usos de suelo de los instrumentos de planificación territorial ha aumentado solo en un 0,45%, manteniéndose de esta manera una misma relación cercana al 8% del total de la superficie de los Planes reguladores metropolitanos respectivos (Grafico N°7). Esto quiere decir que el porcentaje total de las ZEU se mantiene en igual relación respecto a los otros tipos de usos de suelo en la nueva modificación, solo presentando una variación de 1.199,58 Ha. Lo anterior se acentúa más ya que la superficie total en el nuevo plan regulador metropolitano 2018 ha disminuido, pasando de 276.232,47 ha en 2003 a 275.696,83 ha en 2018, lo que significa una disminución de 535,64.

Gráfico N°7 Comparativos de superficies de Zonas de Extensión Urbana con otros usos de suelo.



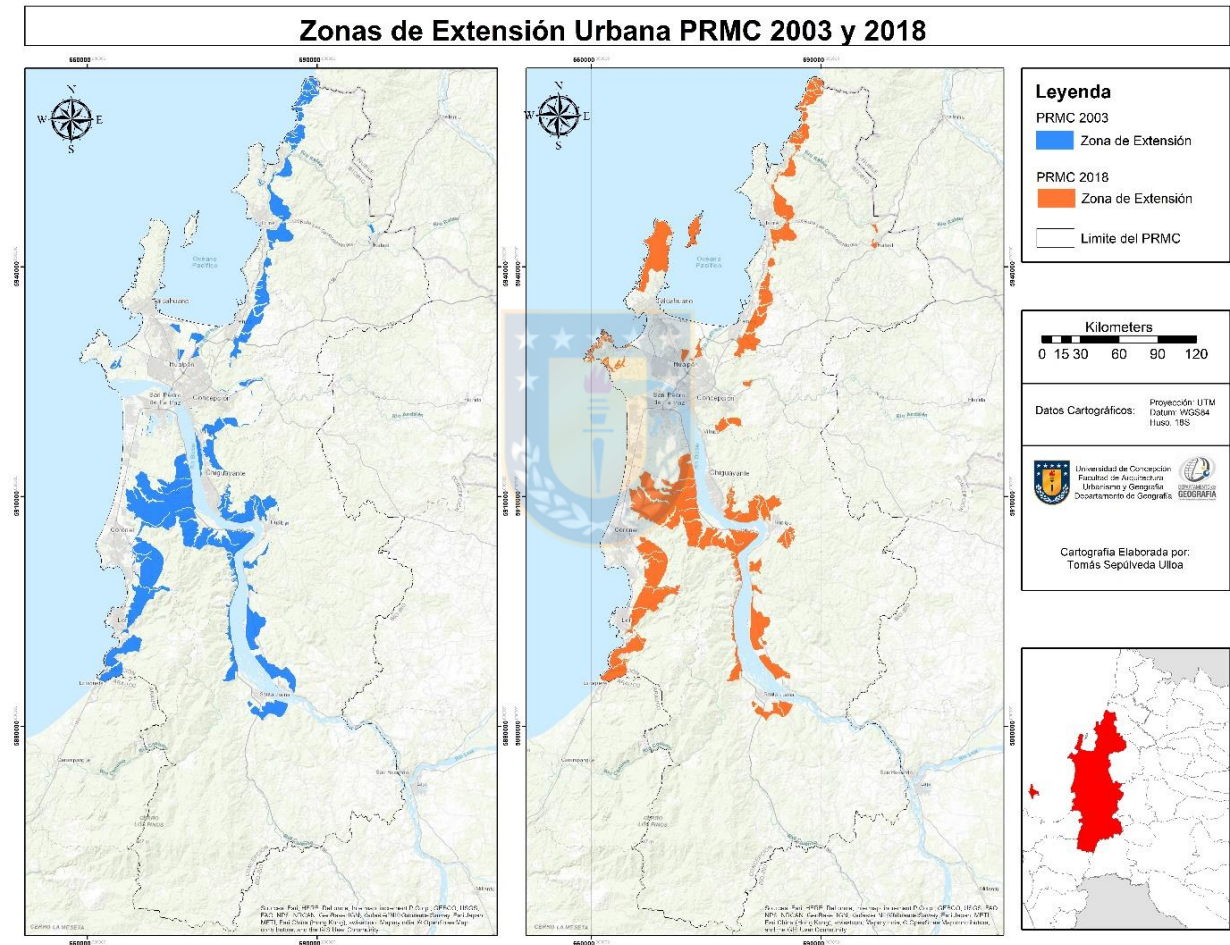
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

En el Mapa N°5 se puede observar las zonas de extensión urbana de ambos instrumentos. A simple vista, las extensiones no varían mucho, son bastante parecidas salvo por el caso de la península de tumbes, donde la anterior zona de interés institucional (ZII) del 2003 se transformó en la zona ZEU-6 y en parte en Area Urbana (AU) pasando a considerarse dentro de las zonas de extensión urbana de la 11va modificación. Junto a lo anterior se observan cambios más visibles en el borde costero de la península de Hualpén y en Chiguayante, en donde se restó una zona de extensión de los usos de suelo que estaba ubicada en la ribera del río bio bio, para formar parte del lecho del rio en la nueva zonificación del PRMC.

Una vez obtenidas las superficies ZEU de cada PRMC, se debe cruzar con la información de Inundaciones y Anegamientos y con las Pendientes fuertes sobre 30%.

La superficie de Inundación que está contenida dentro del área del PRMC corresponde a 47.313,47 ha distribuidas principalmente en la ribera del río Bio bio y río Andalién, las zonas de marisma en la costa sur de la bahía de concepción, el humedal los batros en San Pedro, las zonas bajas de Coronel y la península de Hualpén (Mapa N°5).

Mapa N°5



Fuente: Elaboración Propia a partir de información trabajada.

Al cruzar la información con las ZEU de cada PRMC las zonas de inundación llegan 2.392,21 Ha para el PRMC 2003 y 500,55 Ha para la 11va Modificación, lo que representa un 5,05% y un 1,05% respectivamente.

La obtención de las pendientes se realizó a través de la generación de un DEM de toda la zona que abarca el área metropolitana de concepción. Se generó un mosaico con las imágenes, posteriormente se obtuvo la pendiente en porcentaje y se reclasificó la imagen generada para finalmente realizar la conversión a formato vectorial shapefile para más adelante cruzarla con el resto de información. Del producto final que se obtuvo solo se utilizaron las pendientes mayores o iguales al 30% ya que es la información que se necesita para el indicador, lo que dio un total de 35.073,55 ha de este tipo de pendientes fuertes dentro del área del PRMC.

Finalmente, una vez que se cuenta con toda la información necesaria para este indicador: ZEU 2003 y 2018, Pendientes sobre 30% y Riesgos de Anegamiento y/o Inundación, se debe cruzar toda la información obteniéndose de esa manera los siguientes resultados graficados en la tabla N°7

Tabla N°7. Pendientes y Riesgos de Inundación y Anegamiento.

	ZEU PRMC 2003 (Superficie Ha)	ZEU PRMC 2018 (Superficie Ha)
Pendiente sobre 30%	5.501,3	5.510,1
Inundación y Anegamiento	2.392,21	500,55
Total	7.893,51	6.010,65

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

Con los datos obtenidos al cruzar la información se observa que las ZEU que contienen zonas con pendientes superiores o iguales al 30% se han mantenido muy similares, solo presentando una leve variación de 8,8 ha, un aumento cercano al 0,16%. Con relación a las superficies expuestas al riesgo de inundaciones existe una clara diferencia, con una disminución considerable de 1.891,66 ha lo que corresponde a una baja del 79% respecto al PRMC del 2003. Lo anterior se puede explicar debido a que, ahora en la nueva modificación del PRMC, zonas que eran ZEU se modificaron y pasaron a tener otro tipo de uso de suelo, por lo que el área de la ribera de Chiguayante y en la marisma de la bahía de concepción, que presentan una mayor superficie de riesgo de inundación, ya no aparecen afectadas en la nueva modificación, esto debido a que han ido cumpliendo su propósito de acoger el crecimiento de la ciudad para ser parte de su área consolidada.

Los resultados del tratamiento de la información preliminar para la obtención del indicador de mezcla de usos de suelo se resumieron en la tabla N°8 para observar las superficies.

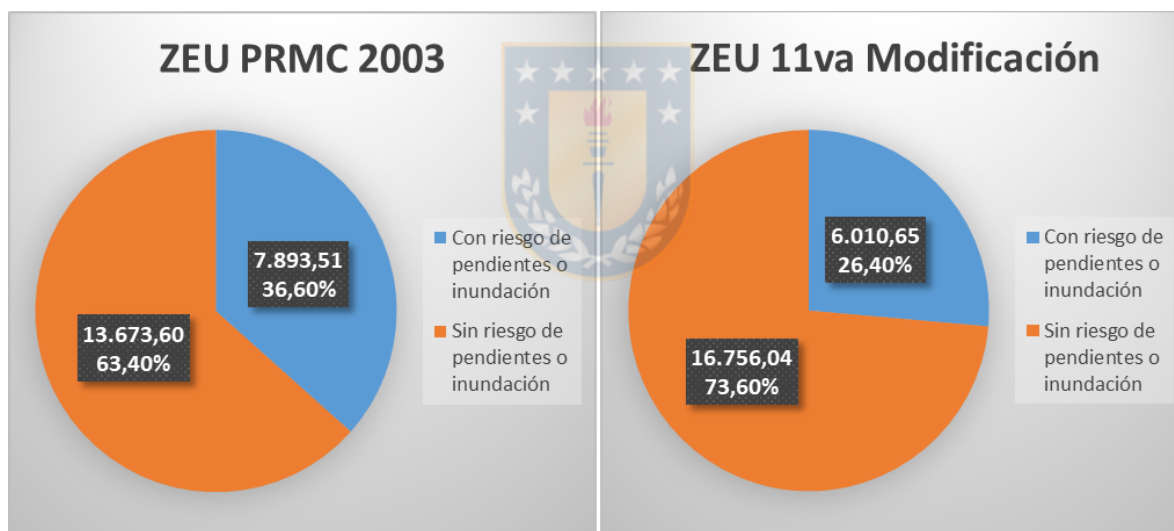
Tabla N°8. Zonas de Extensión Urbana con Pendientes y Riesgos de Inundación y Anegamiento.

ZEU	PRMC 2003 (Ha)	11va Modificación (Ha)
Con riesgo de pendientes o inundación	7.893,51	6.010,65
Sin riesgo de pendientes o inundación	13.673,6	16.756,04
Total	21.567,11	22.766,69

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

Como se observa en la tabla N°8, las zonas de extensión urbana aumentaron en 1.199,58 Ha, mientras que la superficie de ZEU con riesgos en pendientes fuertes sobre 30% e inundación disminuyó en 1.882,86 Ha correspondiente a una baja del 23,85% respecto a las superficies del PRMC 2003.

Gráfico N°8 Comparativos de superficies con riesgo y sin riesgo



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

En el gráfico N°8 se muestra el indicador de Superficie urbanizable en áreas no aptas para el crecimiento y se evidencia la variación de las superficies. El indicador establece que para el PRMC del año 2003 la variación representaba un 63,4% sin riesgo, es decir una superficie de extensión urbana urbanizable y un 36,6% para zonas de extensión urbana con una superficie limitante al crecimiento urbano. En la nueva modificación del PRMC encontramos una diferencia ya que la superficie con destino extensión urbana sin riesgos aumento a un 73,6%. Finalmente, los indicadores quedan de la siguiente manera:

Tabla N°9

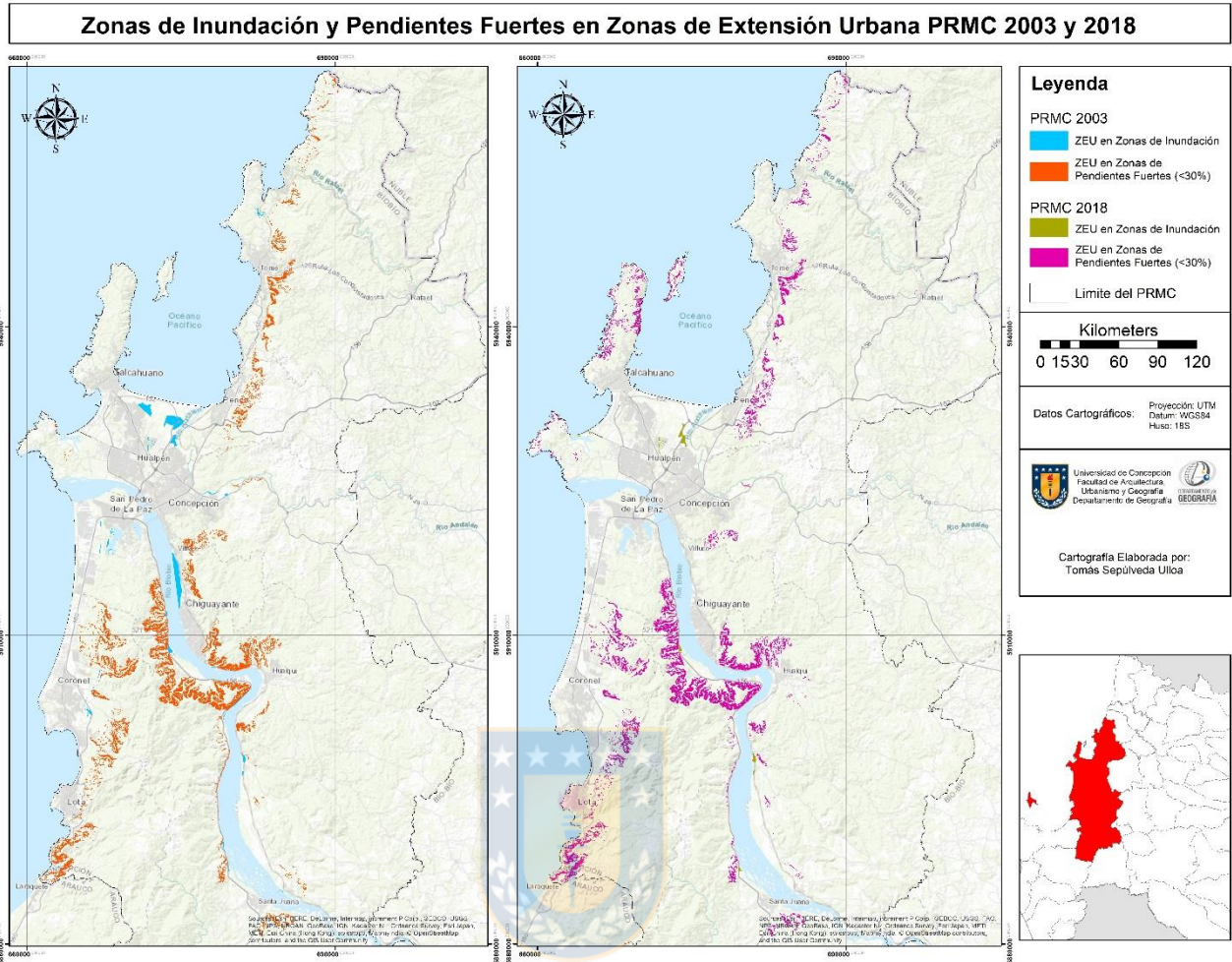
Indicador de Superficie Urbanizable en áreas no aptas para el crecimiento	
PRMC 2003	11^{va} Modificación
36,6%	26,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

En la tabla N°9 se observa el resultado del trabajo de la información recopilada se obtiene el valor porcentual del indicador. La cantidad de superficie ZEU inicial con la que se calcula porcentaje del indicador del año 2003 es de 21.567,11 Ha y el 36,6% del indicador corresponde a 7.893,51 Ha. La superficie ZEU afectada con riesgos de pendiente fuerte sobre el 30% de este instrumento se distribuye principalmente: al este de la comuna de Coronel en su límite con la ribera del río Biobío, al sur de la ciudad de Lota, al sur de Chiguayante y al este del área urbana de Tomé y Penco. En el caso de la 11^{va} modificación, las distribuciones se mantienen casi iguales, solo con algunos cambios, como el caso de la península de Tumbes anteriormente mencionada, que se incorpora a las ZEU. Además, de forma contraria el costado noreste del área urbana de Chiguayante cambia su uso de suelo y deja de ser una zona de extensión urbana. En el ámbito de riesgos de anegamiento y/o inundaciones se observa que para el PRMC 2003 estas están presentes en las zonas del humedal marisma Rocuant-andalíen de la bahía de Concepción y en la ribera del río Andalíen. Además, la zona noroeste de Chiguayante y algunas zonas de San Pedro de la Paz cercanas al humedal Los Batros. Para el caso de la nueva modificación las superficies de inundaciones se reducen considerablemente, ya que esas zonas dejan de formar parte de las zonas de extensión y se les asigna otros tipos de usos de suelo.

Cabe destacar que no existe variación en la superficie de los riesgos de pendientes fuertes sobre el 30% ni de los riesgos de inundación y/o anegamiento, ya que estos están presentes dentro del área metropolitana de Concepción. Lo que provoca su variación de superficie es el cambio de usos de suelo que se cruza con esta información. Al cambiar la ubicación o cobertura de las zonas de extensión también cambian los riesgos contenidos dentro de estas.

Mapa N°6



Fuente: Elaboración Propia a partir de información trabajada.

Tal como se observa en el Mapa N°6, la 11va Modificación del 2018 desiste en cierto modo de establecer zonas de extensión urbana en áreas inundables de humedales y marismas como el caso de Rocuant-Andalien, Los batros y zonas inundables del río bio-bio.

Una variación del 10,2% de las superficies de usos de suelo ZEU que se encuentran en zonas que se identifican como limitantes para el crecimiento urbano es un avance en materia de una planificación urbana sostenible, ya que evita, de una manera normativa, la expansión preferentemente habitacional de las ciudades en zonas que probablemente representen un riesgo para la población, esto se traduce en mayor seguridad y un mejor aprovechamiento de la superficie disponible.

4.4 Indicador Suelo protegido por valor natural

Dentro del PRMC se categorizan diversas áreas de protección, se debe señalar que los usos de suelo que están incluidos en este indicador corresponden a los que permiten usos científicos o recreativos y restringen los demás con la finalidad de proteger en cierta medida la superficie.

La información con la que se trabajará será la misma contenida dentro del PRMC 2003 y 11va Modificación. Para el PRMC 2003 los usos de suelo contemplados serán los contenidos dentro de la Área de Protección y Riesgo, los cuales son: Zona de Acantilados Marinos (ZAM), Zona de Valor Natural (ZVN), Zona de Drenaje (ZD), Zona de Playas (ZP) y Zona de Equipamiento Parque Metropolitano (ZEPM). Para la 11va modificación del PRMC los usos de suelo se contemplan dentro de la categoría de Áreas de Restricción y Protección y otros usos de suelo anexos que están afectos a la misma finalidad de protección, corresponden a: Zona de protección de exclusión de intervención y de manejo limitado (ZPEI), Zona de protección costera (ZPC), Zona de protección de valor natural (ZPVN), Zona de protección de interés silvícola (ZPIS), Parque Intercomunal (PI), Área Verde intercomunal (AVI) y Área Rural de alta relevancia ecológica (AR-5) (Tabla N°10). Además, se debe señalar que algunos de estos usos se consideraron dentro de la clasificación de suelo protegido ya que inicialmente, en el PRMC 2003, tenían algún uso de la categoría de protección y fue cambiado a otro que también cumplía la función de protección, pero con mayor especificidad.

Para lograr una mejor comparación entre los valores de ambos planes se eliminaron las superficies de suelo protegido del PRMC 2003 que se encontraban dentro del área urbana delimitada en la nueva modificación. Esta superficie eliminada corresponde principalmente a parte de los usos de Zonas de drenaje (ZD), Zonas de playa (ZP) y Zonas de acantilados marinos (ZAM).

Tabla N°10. Superficies de Zonas de Protección

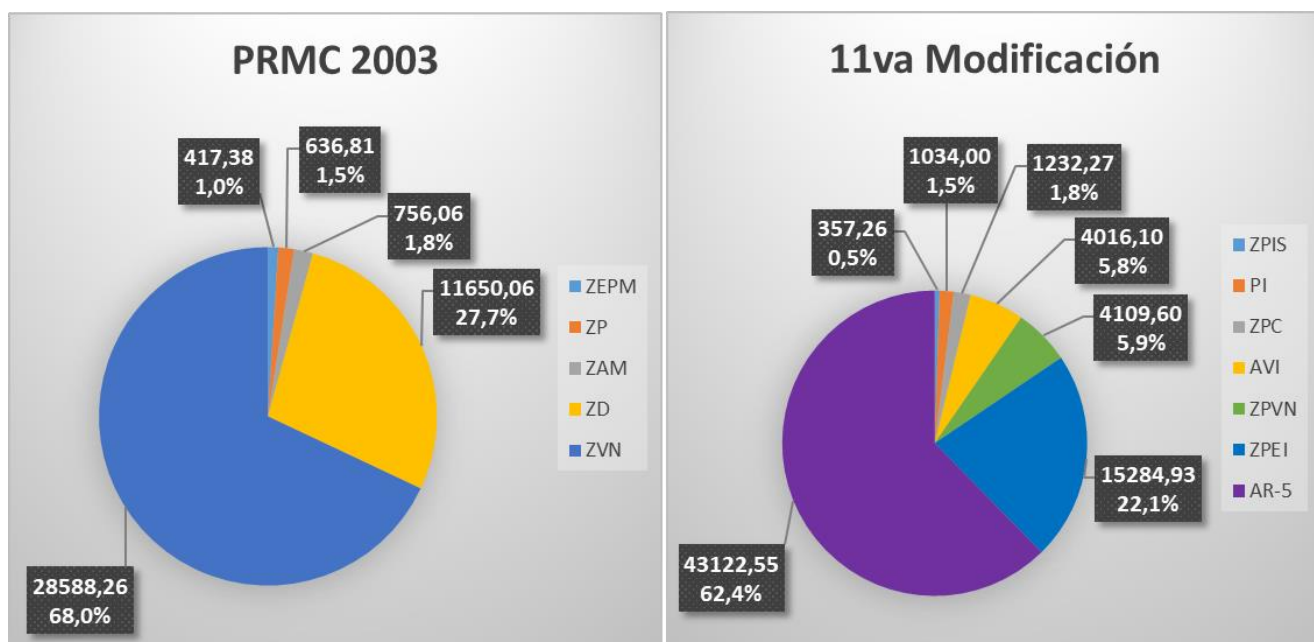
PRMC 2003		11VA Modificación	
Zona	Superficie (Ha)	Zona	Superficie (Ha)
ZAM	756,06	ZPEI	15.284,93
ZD	11.650,06	ZPC	1.232,27
ZP	636,8	ZPIS	357,25
ZEPM	417,38	ZPVN	4.109,6
ZVN	28.588,26	AVI	4.016,09
		PI	1.034
		AR-5	43.122,54
Total	42.048,57	Total	69.156,7

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

Como se observa en la Tabla N° 10 la superficie de suelo protegido corresponde a 41.631,19 Ha para el PRMC 2003 mientras que en la 11va Modificación esta superficie aumenta a 69.156,7 Ha, lo que corresponde a un incremento del 66,1% y se traduce en 27.525,51 Ha más de superficie con algún grado de protección del uso de suelo.

La mayor cantidad de superficie, en el PRMC 2003, corresponde al uso de Zona de Valor Natural con el 69% del total de la superficie. Por otro lado, en la nueva modificación la mayor superficie corresponde al uso de suelo AR-5 "De alta Relevancia Ecológica" con un 62,4% de la superficie total (Gráfico N°9). Este uso de suelo perteneciente a la clasificación de los usos de suelo del Área Rural Metropolitana, sin embargo, este uso solo tiene permitido el uso de equipamiento científico, restringiendo a los demás tipos de usos de suelo. Además de lo anterior, y a comparación del PRMC 2003, este uso, y varios más que se han incorporado a la clasificación de suelo protegido por valor natural, parten de la premisa inicial de ser considerados como tal en el PRMC 2003, por lo que en la nueva modificación se ha buscado los usos de suelo coincidentes en la misma ubicación para posteriormente compararlos a través del indicador. Siguiendo la misma línea, en la nueva modificación se realizaron conversiones en los usos de suelo, por lo que usos como el de ZVN del 2003 pasaron a AR-5 o a otros usos que no son de protección. También usos de suelo que ya no existen en la nueva modificación porque pasaron a integrar a otros nuevos usos de suelo o cambiaron de denominación.

Gráfico N°9 Porcentaje de Superficies de las zonas de protección



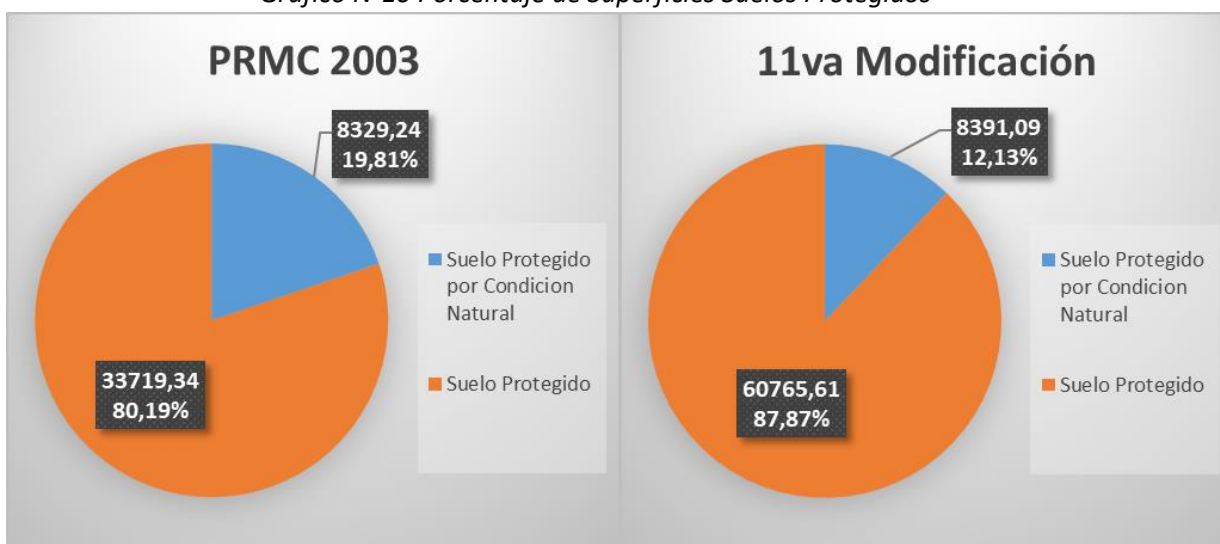
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

Para la selección de las superficies de suelo que se protege por una condición natural se priorizó, en el PRMC 2003, todos los principales usos de suelo ZVN, que corresponden al Parque Nacional Nonguén, la Península de Hualpén, el humedal marisma Rocuant-Andalién, el humedal los batros en San Pedro, la desembocadura boca maule en Coronel, la zona de la laguna Quiñenco y el resto de lagunas presentes en el Área Metropolitana de Concepción. También se consideraron los usos ZEPM ubicados en zonas con alto valor ecológico como la desembocadura del río Andalién, el cero caracol de concepción y el parque laguna grande en San Pedro de la Paz. y ZPVN.

Para la 11va Modificación del PRMC se consideraron las mismas superficies iniciales del PRMC 2003, sin embargo, los usos de suelo de ZVN han cambiado a otros que también tienen la finalidad de protección, es por esto por lo que se han incluido esos nuevos tipos de usos de suelo que corresponden a las Áreas verdes intercomunales (AVI) y parques metropolitanos (PI). La única variación de estos, a parte del cambio de denominación y algunas normativas es la extensión de su superficie.

Finalmente, con la separación de la información se obtiene las superficies y los porcentajes correspondientes a las zonas de protección por condición natural. Dichos resultados se reflejan en el gráfico N°10.

Gráfico N°10 Porcentaje de Superficies Suelos Protegidos



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

Finalmente, el indicador queda expresado de la siguiente manera:

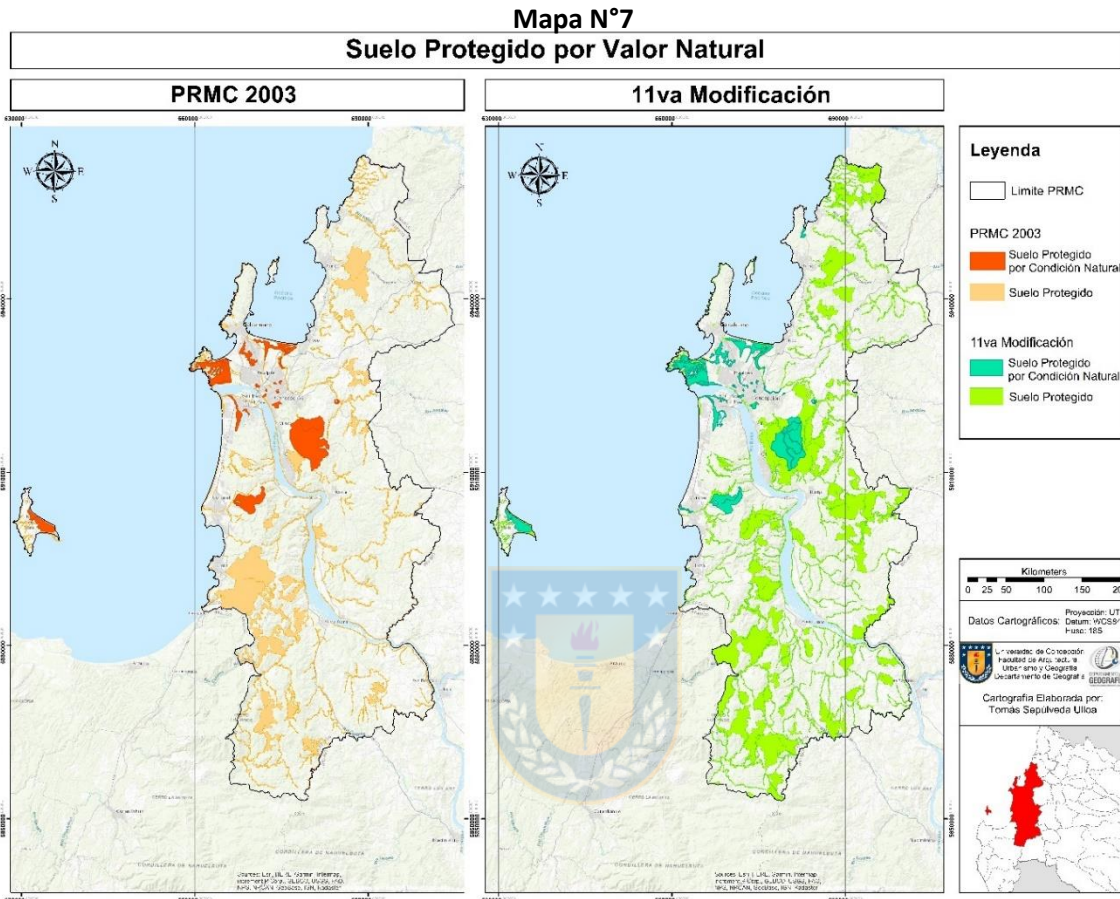
Tabla N°11. Indicador de Suelo protegido por valor natural.

Indicador de Suelo protegido por valor natural	
PRMC 2003	11 ^{va} Modificación
404,83%	724,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

Como se puede observar la superficie de Suelo protegido por Condición Natural para el PRMC 2003 es de 8.329,24 Ha lo que representa un 19,81% del total de la superficie protegida de este instrumento. Para el caso de la 11va modificación, la superficie protegida por condición natural es de 8.391,09 Ha (un aumento de 61,85 Ha), lo que supone un incremento del 0,74% respecto al PRMC 2003 y representa un 12,13% de la superficie total del suelo protegido. El indicador muestra que ha habido un aumento del suelo protegido respecto al suelo protegido por valor natural, pasando de un 404,83% a un 724,1%. Aunque el porcentaje sea elevado solo se traduce en un aumento de 61,85 ha (como se mencionaba anteriormente). Este alto porcentaje de diferencia se explica por el aumento de la superficie de suelo protegido en la nueva modificación, el cual aumento en 27.108,13 Ha principalmente en el área rural metropolitana, donde la superficie del uso de suelo AR-5 ha reemplazado varios usos ZIS del PRMC 2003, otorgando más protección a estas zonas.

Finalmente, y fuera del análisis del indicador observamos que la superficie total protegida es mucho mayor y eso refleja una sostenibilidad en la planificación de este nuevo instrumento, ya que protege más superficie limitando la intervención sobre esta.



Fuente: Elaboración Propia a partir de información trabajada.

En la cartografía generada se puede observar las superficies de suelo protegidos para el área metropolitana de Concepción. Se evidencia de manera clara que las superficies en la nueva modificación son mucho mayores. En las áreas rurales, prima el uso de suelo AR-5 de alta relevancia ecológica que solo permite el uso de equipamiento científico. De manera contraria, las superficies de suelos protegidos por condición natural no presentan mayor variación en la nueva modificación, solo se puede ver que cambian un poco en su extensión, lo que se traduce en 61,85% Ha mas de suelo protegido. En síntesis, el indicador muestra una mejora en la asignación y distribución de las áreas protegidas ya la cantidad de superficie protegida es mucho mayor por lo que si se podría considerar una mejora en el ámbito de la planeación urbana sostenible ya que tiende a un equilibrio entre un destino de uso más intensivo contra el que se protege de la intervención y se destina para el beneficio de la población.

5. DISCUSIÓN

Las variaciones que arrojaron los indicadores evidencian un cambio en los tipos de usos de suelo y en como estos se configuran bajo el contexto de una planificación urbana sostenible. El cambio en los tipos de usos de suelo desde su normativa, a través de la ordenanza local, pretende entregar una nueva forma de planificar y orientar el desarrollo del área metropolitana. Si bien para el PRMC es bastante complicado direccionar el desarrollo de la ciudad en áreas ya consolidadas, si puede tener un amplio margen de acción sobre el territorio que aun presentan disponibilidad y que no ha sido intervenido en una medida significativa. Es deber del PRMC ser la carta guía del desarrollo del conglomerado urbano orientado por una planificación urbana sostenible. Pensar y dirigir el crecimiento y desarrollo de la ciudad y sus habitantes de una manera equilibrada en el medio natural en que están inserta.

La nueva normativa en los nuevos usos de suelo se debe pensar como un producto de lo mencionado anteriormente, es decir que aquí es donde se plasma la orientación que se piensa para el área metropolitana. Estos usos norman lo permitido y lo restringido, lo que se puede y no se puede hacer. Su función es la de aplicar lo pensado para la ciudad. Si bien estos nuevos usos de suelo de la 11va modificación pretenden llevar a cabo el resultado de la planificación de la ciudad, no están exentos de controversia, esto debido a veces al margen de libertad de acción que permiten sobre el territorio y a la poca restricción que algunos poseen. Es por esto que la aplicación de indicadores que nos permitan observar de manera objetiva la distribución de estos usos respecto a la superficie de suelo que ocupan se vuelve una buena herramienta y una forma de medir y cuantificar el progreso y la orientación del instrumento en el marco de una planificación urbana sostenible conservando el recurso suelo y asegurando la disponibilidad de los recursos naturales que existen sobre este. Se debe destacar que la característica de temporalidad de los indicadores permite ser aplicados en revisiones pasadas y futuras mientras se cuente con la información necesaria para ello. Un indicador es una información procesada, generalmente de carácter cuantitativo, que genera una idea clara y accesible sobre un fenómeno complejo, su evolución y sobre cuanto difiere de una situación deseada (Blanco et, al. 2001). Como describen los autores estos indicadores se extraen posterior a un procesamiento y trabajo con la información extraída en un momento específico, permitiendo mostrar de cierto modo una fotografía de ese momento, lo que da la posibilidad de aplicarlo en un futuro para ver todos los cambios que han ocurrido, ver la evolución de lo que se va a evaluar, en este caso, los usos de suelo.

Los indicadores resultantes en esta investigación arrojaron valores que permiten realizar comparaciones cuantitativas y que se pueden interpretar para los periodos en los cuales fueron aplicados.

En el primer indicador aplicado, de Mezcla de Usos de Suelo para el PRMC 2003, la información trabaja arroja una relación de la superficie del instrumento de 81,32% de superficie para usos de suelo residenciales contra un 18,68% que prohíben el tipo de uso residencial dentro de su ordenanza. En un primer análisis de este resultado, la superficie que prohíbe el uso residencial es mucho menos de un cuarto de la que si lo permite, a través de estos porcentajes se establece un precedente en cuanto a la relación residencial-no residencial dentro del instrumento.

Aplicado el mismo indicador esta vez para la 11va modificación del PRMC los porcentajes difieren. Esta vez la superficie de los usos de suelo que permiten el uso residencial corresponde a un 24,18% de la superficie total del instrumento, por contraparte los usos de suelo que prohíben el uso residencial equivalen a un 75,82%.

Comparativamente los usos de suelo residenciales disminuyen drásticamente, en un 57,14% aproximadamente. Esto se evidencia principalmente en el área rural metropolitana, donde zonas que antes permitían el uso residencial, ahora ya no lo hacen. Tal es el caso más emblemático del uso de Suelo ZIS (Zona de Interés Silvoagropecuario) que, como ya se ha mencionado antes, autoriza el uso habitacional pero solo a conjuntos habitacionales con subsidio estatal¹⁷ (Minvu, 2003). En la 11va modificación el uso de suelo del área rural que continuará permitiendo este tipo de uso bajo esta misma condición es el uso de suelo AR-4, sin embargo, su superficie es mucho menor, limitando de esta manera el desarrollo de actividades inmobiliarias fuera del área urbana.

La disminución de la superficie para la extensión habitacional hacia el área rural es clara evidencia de la limitación a intervenir estas zonas que propone la 11va modificación. Los usos de suelo que permiten el uso residencial en el área rural metropolitana son ahora menores por lo que en el futuro cuando se desarrollen proyectos residenciales en estas zonas, significará una mayor densidad de población en dichas áreas. Esto conlleva a un impacto positivo sobre ese territorio ya que se concentrará a la población nueva en zonas específicas evitando una dispersión e intervención dentro del área que, si bien actualmente ya está

¹⁷ Artículo 6.1.2. Capítulo VI.1, Título VI. Ordenanza local Plan Regulador Metropolitano de Concepción

intervenido en cierta medida, aún conserva remanentes de valor natural. Con esta medida de limitar la intervención residencial se propende a una conservación de la disponibilidad del recurso suelo y como lo decían los autores, La conservación de recursos tiene por objeto asegurar la disponibilidad de recursos naturales para el presente y para las futuras generaciones a través del uso eficiente del suelo, disminución del derroche de recursos no renovables y su sustitución, siempre que sea posible, por recursos renovables y, finalmente. El mantenimiento de la diversidad biológica. (Echebarria Miguel, C & Aguado Moralejo, I., 2003)

Es por todo esto que la disminución de la superficie que permite el tipo de uso residencial es un factor positivo que incide en la planificación urbana sostenible, lo que lleva a decir que la 11va Modificación del PRMC es más sostenible que el PRMC vigente del 2003.

El segundo indicador aplicado referente a la superficie urbanizable en áreas no aptas para el crecimiento urbano es uno de los más importantes indicadores, ya que evidencia de forma clara la exposición de la población a zonas potencialmente riesgosas además de mostrar hacia que lugares se propone expandir la ciudad y cuáles son los nuevos riesgos que enfrentan los habitantes de dichas zonas. Este indicador aplicado en el PRMC 2003 arrojó un valor de 36,6% frente a una 26,4% en la 11va modificación. Este porcentaje obtenido solo de las zonas de extensión urbana de cada instrumento permite analizar la necesidad de expansión de la ciudad, muestra cómo se configura su planificación y desarrollo con el objetivo de obtener más superficie para expandir la ciudad sin considerar los riesgos asociados al lugar en que se permitirá la intervención.

Para la 11va modificación del PRMC se evidencia una disminución de las zonas de extensión en áreas no aptas para el crecimiento urbano, esto es una buena señal ya que se toma en cuenta la sostenibilidad para el desarrollo de la ciudad. De esta manera se evitan zonas de riesgos para la población, protegiéndola de los riesgos asociados a inundaciones y remoción en masa por las pendientes fuertes y evitan desarrollos que sean perjudiciales para la salud humana o disminuyan su calidad de vida, como lo decían los autores sobre la calidad ambiental. (Echebarria Miguel, C & Aguado Moralejo, I., 2003).

El tercer indicador aplicado, de Suelo protegido por valor natural, arroja un valor de 404,83% para el PRMC 2003 mientras que para la 11va Modificación es de un 724,11%, estos valores demuestran que la superficie de suelo protegido es mucho mayor que el suelo protegido por condición natural, esto quiero decir que los instrumentos de planificación territorial intentan, a través de sus ordenanzas proteger dichas zonas ya sea por una condición del mismo territorio

o una condición que se le otorga al territorio. A diferencia del PRMC 2003, en la 11va Modificación las superficies de protección han aumentado en 27.108,12 Ha. La mayor cantidad de suelo que se protege va en directo beneficio de la población ya que resguarda los recursos naturales y ecológicos que están dentro del área metropolitana con la finalidad de asegurar la disponibilidad de recursos naturales para el presente y para las futuras generaciones a través del uso eficiente del suelo, disminución del derroche de recursos no renovables y su sustitución, siempre que sea posible, por recursos renovables y, finalmente. El mantenimiento de la diversidad biológica. (Echebarria Miguel, C & Aguado Moralejo, I., 2003).

La información obtenida como resultado de la aplicación de los indicadores que se seleccionaron y propuestos por los autores demuestran que son eficaces ya que evidencian el grado sostenibilidad de los instrumentos de planificación territorial, caso específico del Plan Regulador Metropolitano de Concepción. Esto lo logran a través de los datos que arrojan, los cuales se pueden analizar dentro de los criterios del planeamiento urbano sostenible que plantean los autores (Rojas et al, 2007) para las diversas áreas que componen el PRMC. Resultan útiles a la hora de conocer las mejoras e impactos que tienen las nuevas políticas públicas y lineamientos estratégicos para el desarrollo de las áreas urbanas.

Los indicadores propuestos por los autores, y que originalmente estaban propuestos para un Plan Regulador Comunal, se pueden aplicar perfectamente en un plan de mayor escala como lo es el PRMC. Son aplicables mientras presenten una dimensión temporal para poder comparar y una dimensión superficial, para evidenciar los cambios en el territorio a través del tiempo.

6. CONCLUSIONES

Los indicadores aplicados en el Plan regulador Metropolitano 2003 y la 11va Modificación arrojaron valores que pueden ser interpretados desde el punto de vista de la planificación urbana sostenible. Estos indicadores nos muestran desde un contexto temporal, los cambios en las diversas zonificaciones dentro del territorio. Permiten interpretar, evaluar y proyectar la información disponible en un momento dado.

Los cambios evidenciados como resultados de la comparación del PRMC 2003 y su 11va Modificación nos permiten identificar como las políticas públicas que se promulgan son tomadas, plasmadas e impactan en la planificación urbana en distintos niveles, unos más pequeños y otros más grande como el área metropolitana.

Las principales dificultades para llevar a cabo esta investigación fue el acceso a la información, ya que obtener archivos vectoriales (shapefile) para trabajar fue bastante difícil, esto se evidencia en la obtención de la información correspondiente a la 11va modificación, la cual solo se encontraban disponibles los planos por lo que se debió realizar una digitalización, un dibujo en software SIG para obtener un archivo vectorial y atributarlo según correspondiera. Los indicadores aplicados fueron desarrollados para un Plan Regulador Comunal y se debieron adecuar para un instrumento de mayor envergadura como lo es el Metropolitano, esto ocasionó que se debieran seleccionar solo ciertos indicadores que sí podrían aplicarse a un plan distinto al regulador comunal.

Como inquietud, y para poder evaluar las distintas características de este plan regulador metropolitano urge la necesidad de contar con indicadores especializados en cada tipo de plan o que se puedan aplicar a los distintos planes sin necesariamente adecuarlos a estos. De los resultados obtenidos con la aplicación de los indicadores seleccionados se ve que en el PRMC si se tiende a una mayor sostenibilidad urbana, dado que a través de las políticas públicas vigentes trabajan en pos de una mejor distribución territorial en lo que a usos de suelo de refiere y esto se ve reflejado a través de los indicadores, además de potenciar la sostenibilidad urbana dentro de la planificación como lo plantea la Política nacional de desarrollo urbano dentro de sus ámbitos de acción.

Como desafíos para el futuro y para la continuidad de que estos cambios perduren, se mantengan o se acrecienten en el tiempo se vuelve necesario que los instrumentos de planificación territorial conversen entre sí, que sean complementarios y no contradictorios, que

sus facultades y ámbitos de acción sean siempre claros y que en su elaboración siempre cuenten con la participación de la población y logre recoger y plasmar todas las visiones sobre el territorio. Además de lo anterior, la sostenibilidad urbana debe ser un eje fundamental en toda política pública que se establezca y que esté relacionada al ámbito urbano o territorial, es por esto que los indicadores deben ser integrados considerando a la sostenibilidad urbana como centro fundamental para la evaluación del desarrollo de las áreas urbanas.



7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Blanco, H., Wautiez, F., Llaveró, A., & Riveros, C. 2001. Indicadores regionales de desarrollo sustentable en Chile: ¿Hasta qué punto son útiles y necesarios? Revista EURE. 27. 85-95pp

Echebarría Miguel C., & Aguado Moralejo I. 2003. La planificación urbana sostenible. Zainak, 24, 647-649p.

Fadigas, L. 2009. La estructura verde en el proceso de planificación urbana. Ciudades, 12, p.41.

Gobierno Regional del Biobío. 2015. Estrategia Regional de Desarrollo 2015-2030. Pag 27



González González, M.J., & De Lázaro y Torres M.A. 30 de mayo 2005. Indicadores básicos para la planificación de la sostenibilidad urbana local. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales (Serie documental de Geo Crítica), Universidad de Barcelona, Vol. X, n°586.

Ilustre Municipalidad de Concepción. 2004. Memoria Explicativa Plan Regulador Comunal.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. 2020. Ley General de Urbanismo y Construcciones. Santiago de Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. 2021. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Santiago de Chile.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Secretaría Regional Ministerial del Bio Bio. 2003.
Ordenanza Local Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Secretaría Regional Ministerial del Bio Bio. 2017.
Ordenanza Modificación Plan Regulador Metropolitano Concepción.

Rojas C., & Diaz Muñoz, M.A. 2006. Valoración de los atributos del planeamiento urbano sostenible: Diseño de un sistema de indicadores aplicados a un plan regulador comunal de la región del Bio bio – Chile. XII Congreso Iberoamericano de Urbanismo “Ecología y Ciudad” (p.7). Salamanca, España.

Rojas Quezada, C., Diaz Muñoz, M.A. & Jaque Castillo, E. Mayo del 2008. Sostenibilidad urbana. Tomé: Una propuesta para evaluar los planes reguladores chilenos. Revista Urbano, 17, 26-35pp.

Rueda, S. 2004. Modelos de ordenación del territorio más sostenible. Revista de Geografía y Ecología, 4, 120p.

Viloria, D. 2009. Sustentabilidad urbana en Venezuela, Capitales urbanas para el desarrollo y políticas públicas. Tesis Doctoral, Cap. I, Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela.