



**Universidad
de Valparaíso**
CHILE

Universidad de Valparaíso

Facultad de Arquitectura

Escuela de Graduados

Magíster en Desarrollo Regional y Medio Ambiente

“LA PÉRDIDA DE LA CONDICIÓN SIMBIÓTICA NATURAL-CULTURAL DEL TERRITORIO MAPUCHE EN LA COMUNA DE ARAUCO”

Trabajo Final de Graduación equivalente para optar al Grado de Magíster en Desarrollo Regional y Medio Ambiente

Profesor Guía

Claudio Carrasco

Andrea Valenzuela

Estudiante

Mario Joaquín López Huertas

Valparaíso, 2016

“En el tiempo (primordial) algo se desequilibró en el Fūta Chao (el Gran Padre), que lanzó al vacío una parte de sí, la que fue a estrellarse (a la tierra árida); algo cayó. Entonces la parte femenina de Dios, por una auto-orden, fue a despertar al hijo, que había nacido. La (primera) mujer empieza a despertar a este ser, que es el Universo: las manos, los pies; cada parte del ser que despierta va formando todo lo que hoy día vemos. Todo lo palpable. Pero se le olvida despertar el corazón (porque) el hombre tiene que despertárselo solo. Dicen que ahí nació el hombre. Por eso el hombre tiene que buscar, porque está más atrasado (que la mujer) y que las otras criaturas del Universo. Tiene una conciencia inferior, a pesar de que piensa más, que tiene más inteligencia. Y tiene más inteligencia por necesidad: ha tenido que despertarse... Por eso el ser humano comete tantos errores: porque recién se está despertando”

*Mito de creación contado por Marcelina Pichún Llancaban a Leonel Lienfaf (Sierra, 1992).

CHALTU¹-AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo y participación de distintas personas desde su campo profesional y experiencias de vida. Primero, quiero agradecer a Ximena Galleguillos, Claudio Carrasco y Andrea Valenzuela, en los distintos procesos donde me brindaron su asesoría para discernir y aplicar el conocimiento de una manera estratégica y adecuada. Desde otra perspectiva, también figura el consejo y amistad de Fernando Murfinho, al darme la consciencia para reconocer el patrimonio invaluable que existe en este continente neotropical. Mientras se llevó a cabo el desarrollo de este trabajo, tuve la oportunidad de adquirir el conocimiento, más allá de ingresar a una práctica reduccionista, desde el sentido común, muy bien compartido entre las comunidades mapuches de la comuna de Arauco, a quienes agradezco sinceramente, al igual que a los vecinos araucanos por su confianza y tiempo, al compartir su historia de vida y recibirme en cada hogar de manera muy cálida. A Leonardo Fierro, Johannes del Río y Valentina Durán, por su gentileza durante mi tiempo en esta maravillosa comuna. A Iván Melillán por compartir su manera de pensar y darme a conocer el rol del mapuche en la actualidad en Chile. Por último, doy gracias a Makensie Brown por el apoyo brindado en el diseño y graficación de los resultados del análisis de la investigación, además de ser un apoyo moral e inspirador en el transcurso de este programa de magíster.

¹ Palabra en mapudungun que significa "gracias", Diccionario Abreviado, Universidad Católica de Temuco. www.uctemuco.cl

NGIYUFE²-ÍNDICE

1. ÑITHOLN-INTRODUCCIÓN	3
2. ÜRKE-ANTECEDENTES GENERALES	4
3. APILL-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
4. WIF-OBJETIVOS	12
5. KIMKELEN-MARCO TEÓRICO	13
6. ANTHELN-METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	16
7. ANTECEDENTES GENERALES SOBRE EL TERRITORIO MAPUCHE	54
Origen de los Mapuches	59
8. DESARROLLO NATURAL-CULTURAL MAPUCHE	67
La poética del lenguaje sobre el territorio	69
Asentamientos, Medio Ambiente y Conectividad	70
Escalas organizacionales del Espacio	72
Conectividad	76
El Estado de Arauco	78
9. COMUNA DE ARAUCO COMO ÁREA DE ESTUDIO	82
Sectores de Crecimiento Poblacional en Arauco	86
Geo-morfología	103
Hidrología	105

² Palabra en mapudungun que significa "guía", Diccionario Abreviado, Universidad Católica de Temuco. www.uctemuco.cl

Desarrollo Forestal en Arauco _____	110
El Agua en Arauco _____	113
10. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN _____	118
11. Momento 1 _____	119
Los Mapuches en Desarrollo, Siglo XVI _____	119
12. Momento 2 _____	158
Principio de la Adversidad, Siglo XVII _____	158
13. Momento 3 _____	187
Después de la Colonización, Pacificación y los Gobiernos _____	187
14. Momento 4 _____	219
Luego de la Dictadura, el Regreso a la democracia y la Actualidad _____	219
15. COMPARACIÓN DE RESULTADOS _____	256
Análisis de Gráficas _____	256
16. DISCUSIÓN DE RESULTADOS _____	268
17. LA PROPUESTA _____	269
Imagen Objetivo del “Paisaje Mapuche” _____	269
18. CONCLUSIONES _____	276
BIBLIOGRAFÍA _____	279
Glosario de Términos _____	291
ANEXOS _____	293

ÍNDICE DE TABLAS E IMÁGENES

Imagen 1: Población Indígena en Chile. _____	7
Imagen 2: Hipótesis 1. _____	10
Imagen 3: Hipótesis 2. _____	11
Imagen 7: Proceso de abstracción del Kultrung y Modelo de Análisis. _____	24
Tabla 3: Indicadores de segunda generación modificados y adaptados para la metodología Kimvn-Kultrung. _____	26
Tabla 12: IS, Indicador de Tercera Generación y sus componentes. _____	37
Tabla 21: Proceso de Análisis Jerárquico de IS, Indicador de Tercera Generación empleado en la investigación. _____	49
Imagen 10: Componentes principales del Índice de Sustentabilidad. _____	51
Mapa 1: Primera expansión del territorio mapuche. _____	61
Imagen 18: Concepción del Territorio en base a la Filosofía Mapuche. _____	68
Imagen 19: Esquema de la distribución territorial de un Lebo. _____	71
Imagen 20: Usos posibles del Kuel. _____	73
Mapa 2: Distribución de asentamientos mapuches en el territorio a partir de cuencas y subcuencas en Arauco. _____	75
Mapa 3. División del Estado de Arauco. _____	79
Mapa 4: Arauco. Área de Estudio. _____	84
Tabla 24: Expansión Territorial de los sectores poblados de Arauco. _____	100
Mapa 12: Expansión Urbana de la Comuna de Arauco en un período de 14 años. _____	102
Mapa 13: Topografía de la Comuna de Arauco. _____	104
Mapa 14: Hidrografía de la Comuna de Arauco. _____	106
Mapa 15: Cultivos Forestales de la Comuna de Arauco. _____	112

Mapa 16: Cultivos agrícolas y forestales versus hidrología de la Comuna. _____	115
Imagen 22: Déficit hídrico diario en Arauco. _____	116
Mapa 17: Posible Uso del Suelo en Arauco para el siglo XVI. _____	127
Mapa 21: Posible distribución de Lebos en Arauco para el Siglo XVI. _____	140
Mapa 23: Posible Uso del Suelo en Arauco para el siglo XVII. _____	166
Mapa 27: Posible distribución de Lebos en Arauco para el Siglo XVII. _____	175
Mapa 29: Uso del Suelo en Arauco para la década 1960. _____	196
Mapa 34: Organización territorial de Arauco para el año 1960. _____	206
Mapa 40: Organización territorial con las Comunidades Mapuche y sectores urbanos de Arauco (2016). _____	241
Imagen 36: Comparación de todos los indicadores de segunda generación en los 4 períodos de estudio. _____	265
Imagen 37: Índice de Sustentabilidad en los 4 momentos de estudio. _____	266
Imagen 38: Transformación de uso de suelo durante cada momento estudiado. _____	267
Imagen 39: Esquemmatización del patrón de asentamiento para una Comunidad Mapuche. _____	271
Tabla 41: Análisis de cantidades de territorio necesario para los mapuches a escala de comunidad, familia y persona. _____	273
Mapa 42: Propuesta de Imagen Objetivo para el Paisaje Mapuche. _____	275

RESUMEN

La historia del Pueblo Mapuche en Chile ha tenido una transformación compleja en la condición natural-cultural. Desde la invasión de los españoles y durante los distintos gobiernos del estado chileno, han sido víctimas del despojo de grandes cantidades de territorio ancestral, llevándolos a vivir en “reducciones”, mientras los demás partían a construir y poblar las ciudades de la actualidad. Ésta pérdida territorial y desruralización de los mapuches persiste incluso en la actualidad, pues debido al crecimiento y expansión sin control de las grandes ciudades aumenta la necesidad de mano de obra, así como la presión por el uso de suelo rural en la construcción de proyectos de infraestructura, generación de energía y producción alimenticia. Pero más allá de ser una pérdida física, es más bien una pérdida de lo intangible, representado por las distintas manifestaciones culturales de este grupo indígena en el paisaje heredado, lo que se traduce al conocimiento.

Este estudio evalúa las formas de ocupación en el territorio mapuche en sus distintos procesos de transformación en el caso particular de la comuna de Arauco, la hipótesis comprueba si a través de los siglos se ha perdido una posible relación simbiótica natural-cultural entre el mapuche y su paisaje, la cual estaría dada por prácticas estables o sustentables en el entorno habitado. En primer lugar, se analizaron los antecedentes generales sobre el territorio de Arauco y de las comunidades mapuches desde tiempos precolombinos. Después se evaluó el paisaje en 4 períodos de tiempo (Siglo XVI, Siglo XVII, 1960 y 2016) para poner en evidencia su posible transformación. Esto se realizó por medio de la aplicación de una metodología propuesta por el Magíster en Desarrollo Regional y Medio Ambiente, que involucra la técnica de Indicadores de Primera, Segunda y Tercera generación con el Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ) y modificada a la realidad mapuche, lo que permitió cuantificar, a través del relato de historiadores, arqueólogos, etnógrafos, paleontólogos y antropólogos sus distintos hallazgos y teorías sobre el territorio mapuche en Arauco. El análisis de la información obtenida confirmó la hipótesis en la forma sustentable de vida, así como la pérdida misma de esa condición en los períodos propuestos.

Durante el período de investigación se encontraron distintos trabajos y publicaciones de la academia sobre el tema mapuche y de la pérdida del territorio. Sin embargo, nadie o muy pocos se refieren a lo que se debiera hacer con el territorio al momento de ser recuperado, lo que sirvió como motivación para la parte final de este trabajo, al realizar una propuesta de imagen objetivo del Paisaje Mapuche en Arauco. Este proceso integró la participación de las comunidades indígenas de la comuna, por medio de entrevistas y talleres a pobladores rurales y urbanos así como de autoridades ancestrales identificados con la filosofía del Lafken-Mapu (Tierra del Mar).

ABSTRACT

The history of the Mapuche people in Chile has had a complex transformation in the natural-cultural sense. Since the Spanish invasion, and during the different governments of the Chilean State, the Mapuches have been victims of the dispossession of large amounts of ancestral territory and have been forced to live in “reductions” while the invaders went on to build and populate the cities that exist today. This territorial loss and de-ruralization of the Mapuche people still exists today, due to the uncontrollable growth and sprawl of urban areas. These actions consequently have increased the demand for labor, the pressure to utilize the land for construction or infrastructural projects, energy generation and food production. But more than a physical loss, this loss is also intangible: represented by this aboriginal group's diverse cultural demonstrations of their inherited landscapes which translates to pure knowledge.

This investigation evaluates the manner in which the Mapuche occupy their territory and follows its transformational process in the particular case of the Arauco Commune. The hypothesis seeks to determine if the Mapuche people have lost a natural-cultural symbiotic relation with their landscape over centuries time, due to the stable and sustainable practices in their inhabited environment. Initially, the general precedents of Arauco and its Mapuche communities from Pre-Columbian times were analyzed. Later, the landscape was evaluated over four time periods (16th & 17th centuries, 1960 and 2016) to demonstrate evidence of its transformation. The study was done by means of applying a methodology proposed by the Regional and Environmental Development Master's Program, involving the technique of first, second and third generation indicators with the Hierarchical Analysis Process (PAJ) and adapted to the Mapuche reality, allowing for quantification of findings and theories about the Mapuche territory in Arauco by historians, ethnographers, archaeologists, paleontologists and anthropologists. The analysis of the obtained information confirmed the hypotheses in the sustainable way of life as well as the same loss of that condition during the proposed periods.

During the investigation period, different academia works and publications on the topic of the Mapuche and the loss of their territory were found. However, very few refer to what should be done with the territory at the moment of its recovery, which served as the motivation for the final part of this work: to create a proposal of the ideal image of the Mapuche landscape in Arauco. This project included the participation of indigenous communities, by means of interviews and workshops with rural and urban inhabitants as well as the ancestral leaders who identify with the Lafken-Mapu (Coastal Territory) philosophy.

1. ÑITHOLN³-INTRODUCCIÓN

La complejidad representada en las formas de auto-organización de la naturaleza a través de su evolución da un ejemplo incontable de los elementos que son parte de este planeta y que no pueden ser definidos por una explicación reduccionista, dicho en las palabras de Stuart Kauffman, “la biología no es reducible a la física” (152: 2008), sino más bien, es una emergencia, la cual ha tenido lugar en distintos entornos, épocas y eventos, unos más adversos que otros, valiéndose de esa capacidad de organizarse para dar el siguiente paso evolutivo. Esto se repite a distintas escalas, como la historia del pueblo mapuche y el legado que han dejado en su territorio a través de los siglos considerado como un patrimonio rico en distintas manifestaciones culturales y que también se considera una emergencia, que se ha visto interrumpida por diversas transformaciones a través de los siglos.

El estudio a continuación evalúa la pérdida de la condición simbiótica natural-cultural del territorio mapuche, con la finalidad de poner en evidencia el patrimonio intangible en un área que históricamente ha pertenecido a los pueblos originarios como lo representa la comuna de Arauco, y que en la actualidad figura como una zona presionada por distintos intereses económicos para la producción de materias primas, energías e industria alimenticia. Esta realidad no ha repercutido solamente en la pérdida del medio natural, sino también en la transformación del Paisaje Mapuche, definido en otras palabras, como la manera en la que el mapuche percibe su territorio desde que inició a ocuparlo tiempos prehispánicos, y posiblemente como una emergencia de conocimiento en constante evolución. La oportunidad de centrarse en la herencia que dejan los pueblos originarios juega un papel relevante en la actualidad, pues más allá de ser una idea, se convierte en la identidad de la población actual que habita un territorio, al mismo tiempo que entrega una base de conocimiento que en el mejor de los casos pudiera ser considerada en el diseño del medio construido al intervenir el medio natural.

³ Palabra en mapudungun que significa “comenzar”, Diccionario Abreviado, Universidad Católica de Temuco. www.uctemuco.cl

2. ÜRKE⁴-ANTECEDENTES GENERALES

La identidad se podría definir como una serie de experiencias y prácticas sobre un espacio o tiempo que permiten caracterizar a un ser, conjunto o población, pudiendo darle la categoría de único, aún más si el contexto en el que se desenvuelven esas experiencias no ha sido perturbado por alguna influencia foránea, de así serlo la identidad se transforma, se mueve, como si fuera un organismo vivo el cual no tiene forma definida, límite ni frontera (Vera & Valenzuela, 2012). En el caso de un territorio, la identidad surge con la experimentación del ser humano en su entorno, al que llama paisaje, y lo convierte en su patrimonio. Para el ser humano la experiencia de vivir en un paisaje es parte del conocimiento con el que se identifica, lo que da lugar a sus creencias y prácticas sobre ese mismo lugar. Eso quiere decir que el habitante que se encuentra identificado en un territorio, va a realizar las prácticas adecuadas, en base a su conocimiento y percepción del mismo, o por lo menos, eso es lo que nos enseñan algunos pueblos originarios, que en el caso de Chile, nos han dejado una enseñanza que aún en tiempos contemporáneos no logramos valorar.

La Cultura Mapuche representa un pueblo originario de la zona centro sur de Chile, con una historia que ha sido documentada por registros arqueológicos cercanos a los 4.000 años de antigüedad. De la poca información proveniente de la misma cultura, se sabe que para el Siglo XVI habían logrado un desarrollo político, económico y social en una vasta extensión de suelo, con una población mayor al millón de habitantes y un contexto caracterizado por su organización y prácticas vinculadas al medio natural. Sin embargo, luego de la venida de los españoles, los mapuches enfrentarían un proceso de pérdida física así como cultural, pues si a un principio la preocupación mayor eran los peninsulares, más adelante el conflicto sería con el Estado de Chile y sus distintos métodos en la búsqueda de la reducción de esta cultura, con la introducción de colonos y la fragmentación de las comunidades a reducciones. Esta conducta se repetiría durante varios siglos (XIX, XX), aún incluso en el período de la dictadura militar, iniciada en 1973, a través de la transformación del paisaje (como el caso de Arauco) y de la promulgación de leyes que no daban lugar al reconocimiento de ningún pueblo originario. Más adelante, con el ingreso de la Concertación y la oportunidad de enmendar los errores del pasado, la emisión de nuevas leyes y nuevos programas a nivel nacional serían prácticas que vendrían a maquillar solamente un problema que tenía características más profundas. Aún en la actualidad no se ha logrado entender que los pueblos

⁴ Palabra en mapudungun que se refiere a un hecho pasado con cierta admiración o sorpresa, Diccionario Abreviado, Universidad Católica de Temuco. www.uctemuco.cl

originarios se les han llevado forzosamente a la adopción de nuevos paradigmas y nuevas prácticas sobre el territorio, con las cuales no se encuentran identificados, pero parece ser la única guía con la que todo el país debiera trabajar (Martínez, 1998; Gazmuri, 2013; Zelada & Park, 2013).

La serie de prácticas que actualmente se desarrollan en el país vinculadas a la economía del mercado y el paradigma neo-liberal fueron introducidas desde un principio por los países europeos, y más adelante (incluso en la actualidad), por los Estados Unidos, el cual se reconoce a nivel mundial como un modelo a seguir en sus métodos de desarrollo. Pero a pesar de que en la actualidad Chile tenga una de las economías más fuertes de América Latina, y pueda jactarse (a mi juicio, erróneamente) de que es una nación desarrollada por el simple hecho de pertenecer a la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), no representa un indicador de que se han estado haciendo las cosas bien, pues cuando el desarrollo no es equitativo, no es eficiente ni duradero. Siendo algunos ejemplos, la práctica del monocultivo forestal en la Comuna de Arauco, en la idea de lograr una producción mayor sin considerar efectos colaterales como la pérdida de la biodiversidad y patrimonio natural; o la posible segregación y reducción de los mapuches en territorios que presentan mayores dificultades, con la intención de la creación de infraestructura e industrias energéticas para el beneficio nacional. Como muestra de ello, se presenta en el Capítulo 4 con la Imagen 23 evidenciando el crecimiento forestal en las comunas de la Región del Biobío de las últimas décadas mientras que la pobreza ha aumentado o se ha mantenido.

Los problemas que enfrentaron y aún en la actualidad enfrentan los mapuches no se han logrado solucionar, a pesar de que existe una vasta cantidad de estudios de parte de la Academia, no logran tener la repercusión ni el eco necesario para motivar la voluntad política en la búsqueda de soluciones reales y tangibles. Mientras tanto, los mapuches ejecutan distintos métodos y prácticas para la restitución de su territorio ancestral, muchos por la vía pacífica en temas legales y con apoyo internacional, y otros con métodos más agresivos, sin tener algún tipo de respuesta dejando en las últimas décadas pérdidas materiales y humanas. Pero estos símbolos no afirman que los mapuches sean caracterizados por ser un “pueblo guerrero”, sino que más allá de eso, deja ver una gran organización y unificación por la recuperación de un paisaje con el que hoy en día, y después de siglos transcurridos, aún logran sentirse identificados.

Al pensar en el escenario actual, y de cómo se integraría esta propuesta de paisaje mapuche a un entorno industrializado que pretende girar al reloj de la economía de mercado, es decir, tan rápido como sus límites se lo permitan, surgen varias cuestiones sobre el enfoque que este camino debiera tomar. Este contexto es el que toma pertinencia y vinculación para el Magíster en Desarrollo Regional y Medio Ambiente, pues busca entender el territorio y conocer de qué manera se debiera utilizar el medio natural, con la proyección de estar en simbiosis con el medio construido. De acuerdo a ello es que se busca reconocer el valor de la identidad y pertenencia como patrimonio intangible que los pueblos originarios han tallado a través de la historia, figurando como un elemento que debiera considerarse o incluirse en la actualidad, promoviendo la culturo-diversidad y en un enfoque que busque el beneficio de todos. Este camino, representa un gran desafío, pues el simple hecho de considerar un trabajo enfocado hacia los mismos objetivos podría estar lleno de intereses de por medio que entorpezcan y oscurezcan los resultados esperados. El gobierno tiene sus propios intereses a proteger, más cuando entendemos que en realidad es el poder económico el que toma las decisiones por encima del poder político, y al hablar de números de hectáreas de territorio mapuche, los intereses privados se verían afectados a gran escala. A cambio de eso, el mismo gobierno ha promulgado leyes para el desarrollo y expansión del sector económico, facilitando trámites de proyectos en generación de energía como termoeléctricas o hidroeléctricas, así como la construcción de grandes industrias de la celulosa o salmoneras, con la justificación de que son proyectos para el bienestar de todo Chile, con procesos de evaluación ambiental de baja credibilidad y de poca vinculación con la opinión de la sociedad civil, donde se toman decisiones finales de compensación y mitigación propiciando la materialización de estos proyectos.

El lugar en el que se sitúan los pueblos originarios en Chile ha sido complejo y adverso, más en una realidad donde representan los grupos minoritarios como los mapuches, donde no existe una identidad por el hecho de ser indígena (sólo el 3,5% de la población se encuentra registrada como indígena en la comuna de Arauco según Observatorio Urbano, 2002. Aunque a juicio de pobladores locales, la población mapuche es mayor al 60% de la comuna). A continuación se presenta la Imagen 1 que describe los porcentajes aproximados de población indígena en Chile, donde 1 de cada 15 habitantes es mapuche. La mayoría de esta población habita en las zonas urbanas de Concepción, Santiago y Valparaíso (Conadi, 2002).

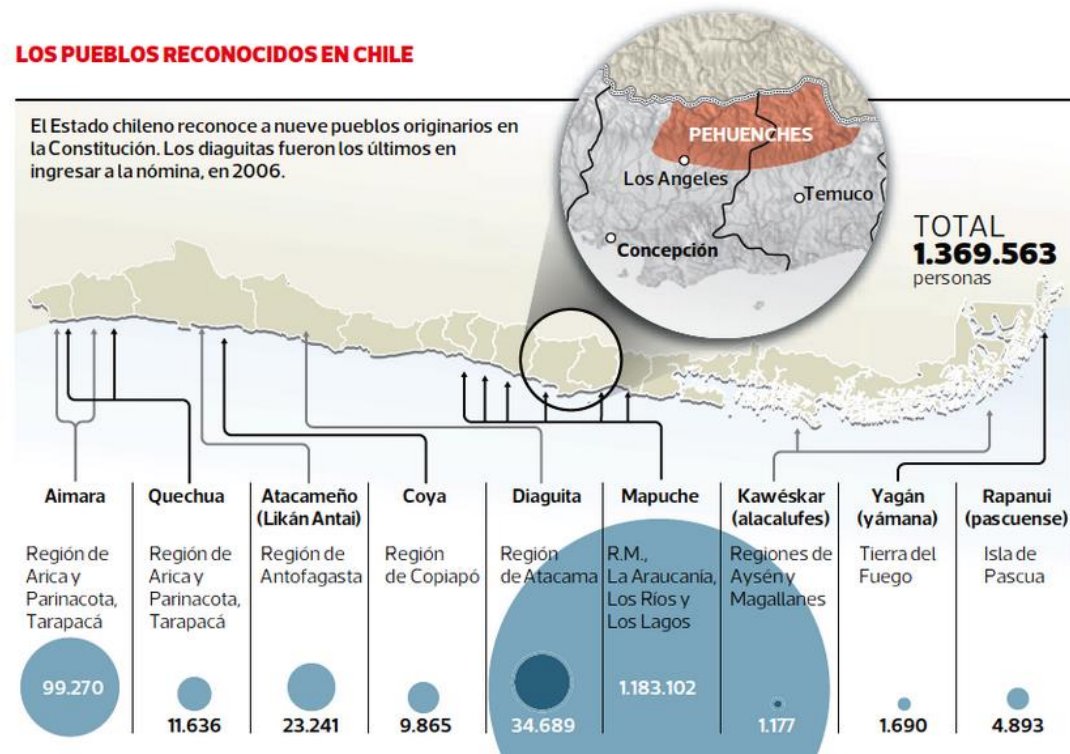


Imagen 1: Población Indígena en Chile. Fuente: CONADI, 2002.

Estos antecedentes expuestos han sido elaborados y descritos para situar el tema en un escenario actual, que al mismo tiempo toma relevancia en todas las disciplinas a las que afecta o debiera preocupar, pues los modelos de desarrollo regional que ejecuta en la actualidad el estado chileno carecen de una planificación ambiental estratégica, donde se busca el beneficio de unos pocos y no se entiende o se mide el impacto que los mismos generan en el medio natural. La intención de desarrollar el tema de la “Pérdida de la Condición Simbiótica Natural-Cultural del territorio Mapuche”, va más allá de poner en evidencia la pérdida del patrimonio intangible como son los métodos de ocupación del territorio por medio de una vinculación natural-cultural, sino que se enfoca en abrir el camino hacia dónde ese conocimiento se debiera posicionar, sin creer que sea la solución para los problemas que enfrenta este país en la actualidad, pero sí para considerarlos y tomarlos en cuenta como una lección importante de vida, respetando la experiencia histórica que tienen los mapuches en su territorio ancestral y reconociendo que deben ser partes de este desarrollo.

De acuerdo a lo antes descrito, se vuelve necesario que distintas profesiones y profesionales estén más involucrados en el interés patrimonial de los pueblos originarios, proponiendo y generando nuevo conocimiento sobre la importancia que ello representa para un país culturo-diverso. En esta investigación no se trata de dar las soluciones a los problemas territoriales mapuches, sino de mostrar la preocupación por la importancia que el conocimiento ancestral brinda a un territorio antiguamente habitado y que hoy en día no lo considera como parte de su propuesta de desarrollo en su implementación de paradigmas ajenos al contexto local.

3. APILL⁵-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ser humano ha construido su desarrollo en una línea del tiempo, la cual se ha visto marcado por diversas etapas y experiencias acumuladas según los procesos que le han permitido llegar a diferentes objetivos. Esa línea describe su forma de evolución, interacción con el entorno, y ocupación del territorio, definido como el medio ambiente natural, del cual se ha servido durante toda la historia para subsistir y elaborar su desarrollo. Sin embargo, el progreso no se mantiene en una sola vía, sino que se desenvuelve en una constante y compleja interacción natural-cultural, que no sucede de la noche a la mañana, sino que es un proceso vivo en el tiempo, en búsqueda permanente de equilibrio, cuyas interrelaciones son de carácter simbiótico (Margulis, 1998).

Para llegar a entender la simbiosis que vincula al medio ambiente natural con el cultural, ha sido necesario reconocer un proceso que se extiende a lo largo de toda esta línea del tiempo, en que emergieron muchas experiencias de aprendizaje, las que han dejado una herencia de por medio, a través de generaciones durante el crecimiento de la humanidad, en relación al uso de los recursos naturales. Todo este conocimiento nace en la escala local, vinculada al entorno y al territorio que se habita, por lo que es parte del acervo con que muchos pueblos originarios se han identificado para poder vivir.

En este caso de estudio, considerando al Pueblo Mapuche, la hipótesis planteó que la manera en la que se percibía el territorio, y eran ejecutadas sus prácticas y relaciones, así como los patrones de asentamiento, pudieron haber sido determinados por una relación metafísica con el entorno, desarrollando una estrategia cercana a una simbiosis natural-cultural, lo cual se habría mantenido como una filosofía que habita de manera dual con el entorno, entendiendo que la tierra es su alimento y que por lo tanto se le debe respeto en el manejo de ella.

⁵ Palabra en mapudungun que significa “deseo”, Diccionario Abreviado, Universidad Católica de Temuco. www.uctemuco.cl

La Imagen 2, presenta el planteamiento de la primera hipótesis sobre el modo sustentable de vida del pueblo mapuche, el cual se captura por medio de los ojos o *Nge-nge* (ojos que pueden ver el alma) en el entendimiento del valor metafísico con una apreciación humana de lo natural.

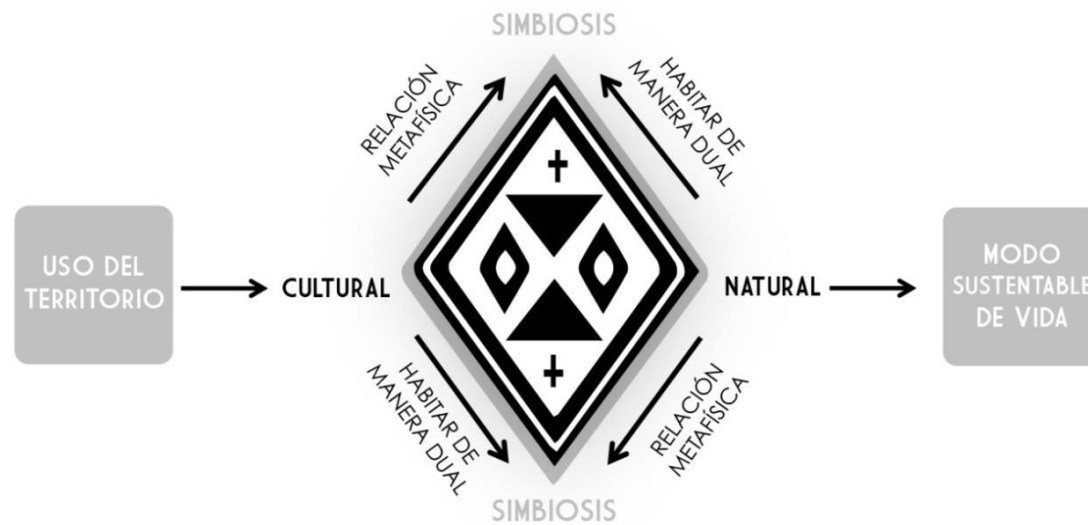


Imagen 2: Hipótesis 1. Fuente: Elaboración propia a partir del diseño mapuche "Nge-Nge"

Al mismo tiempo el estudio se enfocó en la demostración del impacto que recibió el territorio a través de los distintos períodos de ocupación, logrando implicancias trascendentales a lo largo de la historia en la alteración de la relación simbiótica natural-cultural vinculada a la subsistencia. La hipótesis asociada a este segundo propósito de investigación estimaba que estos atropellos e intervenciones en el territorio mapuche, con fines de usurpación, han generado una pérdida de la sustentabilidad aprehendida y heredada por este pueblo en la manera de ocupar y habitar el territorio. La Imagen 3, contiene el Wangülen “incompleto”, referente a la cosmovisión Mapuche, donde aparece la pérdida de esa cosmovisión sustentable heredada como práctica estable.



Imagen 3: Hipótesis 2. Fuente: Elaboración propia a partir del diseño mapuche “Wangülen”

4. WIF⁶-OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

Evaluar la condición natural-cultural en el territorio mapuche para la comuna de Arauco.

ESPECÍFICOS

- Evidenciar el patrimonio intangible que representa el conocimiento ancestral de las comunidades mapuche en la comuna de Arauco, con la puesta en escena de los modos de ocupación en el territorio desde períodos prehispánicos.
- Caracterizar del uso del medio natural y la relación que implica la filosofía de vida o cosmovisión mapuche.
- Comprobar si los modos de ocupación territorial presentaron características sustentables a través de la historia por medio de un índice de sustentabilidad en distintos períodos que permitan tener una lectura clara de su transformación.
- Evaluar la transformación o pérdida de identidad traducida como el “Paisaje Mapuche” y su relevancia en la actualidad para la comuna de Arauco y sus procesos de desarrollo.

⁶ Palabra en mapudungun que significa “propósito”, Diccionario Abreviado, Universidad Católica de Temuco. www.uctemuco.cl

5. KIMKELEN⁷-MARCO TEÓRICO

En este capítulo se desarrolla la definición de los conceptos teóricos empleados en el problema de investigación, para ello ha sido necesario iniciar el marco con la terminología básica en la teoría principal. En primer lugar, se acota la definición de “simbiosis”, que más allá de representar la etimología de la palabra acuñada por Anton de Bary como *“cualquier interacción biológica entre especies, ya sea que estas incida positiva o negativamente entre ellas como ejemplo, el mutualismo, comensalismo y parasitismo”* (156: 1879), el trabajo de investigación se apoya en la Teoría Simbiogenética, propuesta por distintos evolucionistas a principios del siglo XX, tales como Merezhkovski (1909) y Wallin (1927) y posteriormente por la bióloga Lynn Margulis (Op. Cit. 1998), quien retomando los antecedentes pertinentes llega a definir que la simbiosis *“...es la vida en común de organismos con diferentes nombres. En determinados casos la cohabitación, la vida íntima a largo plazo, da como resultado la simbiogénesis: la aparición de nuevos cuerpos, nuevos órganos, nuevas especies. La mayor parte de la novedad evolutiva surgió y todavía surge directamente de la simbiosis, incluso aunque esta no sea la idea popular de las bases del cambio evolutivo que aparece en la mayoría de los libros de texto”* (63: 1998). Sin embargo, más allá de ser representada como una exosimbiosis (externa), la teoría define una endosimbiosis (interna), al concluir que el origen de las células con núcleo (eucariotas) se corresponde exactamente con la integración evolutiva de comunidades bacterianas simbióticas (procariotas). Este concepto simbiótico deja ver un sinnúmero de interacciones naturales, como lo representa la emergencia pura de la incesante creatividad de la naturaleza (Kauffman, Op. Cit. 2010) así como de los procesos de relación natural-cultural del hombre a través de la historia (Lovelock, 1985), en algunos casos presentes en los pueblos originarios del continente neotropical, como en los mayas (Aj Xol Ch'ok, 2008; Asturias, 1974), incas (Fuentes, 2003; Arguedas, 1958) y aztecas (Paz, 1950).

En este caso de estudio, la atención estuvo centrada en el patrimonio natural-cultural de la cultura mapuche (Huenún, 2013; Chihuailaf, 1999) localizado en el territorio político administrativo de la comuna de Arauco, el cual es compatible con las prácticas del Desarrollo Regional y Medio Ambiente, como lo representa el nombre de este programa de magíster y que se enfoca en la búsqueda de la simbiosis entre lo natural y lo construido para las regiones de la actualidad (Carrasco & Murtinho, 2016). Este conocimiento ha sido el resultado de la recopilación del aporte de distintos teóricos a través de la

⁷ Palabra en mapudungun que significa “estar en el conocimiento”, Diccionario Abreviado, Universidad Católica de Temuco. www.uctemuco.cl

historia. Entre los primeros, se encuentra el polímata escocés Patrick Geddes, como un pensador innovador en el campo de la planificación urbanística, educación, biología y botánica, quien entendía la necesidad de considerar el medio construido en sus distintas variables contextuales, introduciendo el término de “región” y “conurbación” a la arquitectura y planificación. Él mismo propuso la preservación de un espacio natural biodiverso como un servicio en la dependencia de la ciudad y la vulnerabilidad generada por su densidad (Geddes, 1915). Más adelante el sociólogo, historiador, filólogo y urbanista estadounidense Lewis Mumford considera a la ciudad como un organismo vivo en su libro *The City in History* (1961), aunque hasta ese momento el concepto podía ser entendido solamente por un filósofo generalista, Mumford reflexiona y revela una serie de conocimientos críticos donde interviene la religión, historia, política y la jurisprudencia con la arquitectura. Esta tesis pondría en duda las teorías económicas, históricas y antropológicas, sobre el camino que las ciudades debieran de tomar, incluso hoy en día se conserva su característica verosímil. Otro de los grandes teóricos que inician la discusión sobre el equilibrio entre el Medio Natural (MN) y el Medio Construido (MC) es el arquitecto del paisaje Ian Mcharg, cuando publica *Design with Nature* en 1969, como una serie de instrucciones, paso a paso, de cómo intervenir una región en usos posibles y apropiados a las características del lugar. Asimismo propuso una visión ecológica sobre el territorio vivo o más bien “el paisaje”, donde existe una familiarización y entendimiento del análisis de elementos contextuales como el suelo, el clima, la hidrología, entre otros, pues más allá de tener una visión de una ciudad jardín, donde los elementos solamente son representativos o recreativos, se propuso que la ciudad creciera y respetara el funcionamiento del medio natural al mantener la biodiversidad nativa. La producción del conocimiento de los teóricos ya mencionados ha generado una preocupación por el papel que la ciudad juega dentro de un entorno natural y que ha sido considerado en este trabajo, tales como los servicios ecosistémicos, que fueron confeccionados hace más de dos décadas por Constanza et al. (1997), y Gretchen et al. (1997) con el sentido de implementar lo que en economía se conoce como externalidad al precio real de los procesos productivos para conocer su rentabilidad. De la misma manera se considera la escala de cuenca para el análisis del paisaje en el proceso de investigación como un elemento importante sobre la relación del MC y el MN.

Debido a la envergadura del tema, se realizó un análisis histórico ajuste al planteamiento del problema, por medio de la consulta a diversas fuentes bibliográficas para poder explicar los procesos desde el inicio de la consolidación como cultura y de un desarrollo político establecido (Bengoa, 2003). Sus diferentes enfrentamientos a lo largo del tiempo, la interrupción de sus manifestaciones culturales con la llegada de los españoles en el siglo XVI, más adelante con la formación del Estado e intervenciones cada vez más profundas en el territorio como la llamada “Pacificación de la Araucanía” del siglo XIX. Momentos importantes en la historia en los que se pretendía devolver esa deuda en el territorio con el inicio de la Reforma Agraria del gobierno de Salvador Allende en el siglo XX (Correa et al., 2005). Sin embargo, la intervención de la Dictadura Militar a partir de 1973 y hasta 1990 sería “la manera” de suprimir muchos acuerdos e intentos de reivindicación de derechos sobre sus tierras (Caniuqueo, 2013; Merguier, 1980), y que ha dejado secuelas de injusticia y atropellos a los Derechos Humanos que se prolongan hasta la actualidad, en una época de concertación que aún no logra dar respuesta legítima y justa (Gazmuri, Op. Cit. 2013). Se utilizaron fuentes vivas como entrevistas a informantes, miembros de comunidades calificadas, logrando incorporar el testimonio directo. Además de la revisión de las leyes relacionadas al Pueblo Mapuche, como lo comprende la Ley Indígena 19.253 (Martínez, Op. Cit. 2013), actualizada por última vez en el 2014, Ley Lafkenche No. 249 (Zelada & Park, Op. Cit. 2013), el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo y algunos sucesos que marcaron la historia en casos análogos en aplicación de esta jurisprudencia, como lo fue el Acta Nueva Imperial y los compromisos logrados durante los gobiernos de la concertación.

6. ANTHELN⁸-METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología aplicada en esta investigación se divide en tres fases. La primera, corresponde a la revisión bibliográfica de distintas técnicas y métodos que giran en torno al planteamiento del problema, la segunda, en el análisis y la coherencia de casos de estudios alternativos donde se ha aplicado estas metodologías y técnicas para una aplicación práctica hacia el tema de estudio. Y por último, la tercera genera una propuesta metodológica enriquecida por una bibliografía fundamentada y contextualizada a la realidad del problema a nivel local y global

ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

La Sustentabilidad y Métodos de Medición

El término sostenibilidad o sustentabilidad define cómo los sistemas naturales pueden mantenerse diversos y funcionales en el transcurso del tiempo, por medio del equilibrio de una especie y el medio natural. Este término fue acuñado en 1987 durante la presentación del Informe Brundtland para la Organización de Naciones Unidas (ONU), con la finalidad de enfrentar la postura del desarrollo económico ante la capacidad ambiental del planeta. En la actualidad, el término sustentabilidad representa uno de los ejes de trabajo en el que muchas organizaciones y disciplinas se proyectan, entre ellas se encuentra el Desarrollo Regional y Medio Ambiente (como se describe en el Marco Teórico). La iniciativa de implementar a escala de barrio, cuenca, ciudad y región la palabra sustentabilidad ha hecho necesario identificar los factores de mayor relevancia en los procesos de planificación, como lo representa el factor social, económico, ambiental y de gobernanza, definidos por Sharifi & Murayama (2012). En su documento “*A critical review of seven selected neighborhood sustainability assessment tools*” (Una revisión crítica a siete herramientas seleccionadas para la evaluación de sustentabilidad de barrio), describen cuáles deben ser los factores más importantes sobre los que debería girar el desarrollo sustentable en la actualidad en distintas escalas de paisaje. Esta manera de analizar la sustentabilidad ha sido ejecutada por diversas organizaciones internacionales y hoy en día forman parte de un control que se mantiene anualmente por medio de instrumentos de medición, como lo representa el Número Índice (instrumento o medida estadística que permite estudiar variaciones de una o de más magnitudes en un tiempo y espacio, generalmente se estructuran para la formulación de comparaciones en el tiempo lo que en realidad los convierte en series temporales).

⁸ Palabra en mapudungun que significa “saber hacer un trabajo”, Diccionario Abreviado, Universidad Católica de Temuco. www.uctemuco.cl

El número índice se forma de un indicador (como unidad de medida de objetos y sucesos ya establecidos con estándares y patrones) y de una variable (el cual depende de las dimensiones que se estén abordando, puede considerarse como un porcentaje, una escala, una población, etc.). Los índices también pueden establecerse a partir de la unificación de varios indicadores, al jerarquizarlos según la importancia y las magnitudes que abarcan como lo discute Quiroga (2007), con los Indicadores de Primera, Segunda y Tercera Generación descritos a continuación:

Indicadores de Primera Generación: Se describen como indicadores básicos los cuales pueden determinar sucesos o fenómenos desde un sector productivo por ejemplo, o ambientales así como coberturas boscosas, calidad del aire, entre otros. Por lo tanto, parecen parciales, ya que no explican su relación con otros ejes como entre lo social y lo ambiental, a pesar de ello son netamente necesarios por el tipo de información objetiva que rescatan.

Indicadores de Segunda Generación: Estos indicadores surgen de una manera más multidimensional, ya que a través de una forma sistémica, implementan y diseñan instrumentos de medición que se mueven entre lo social, económico, ambiental e institucional. Por su parte, cada uno de los indicadores de segunda generación presentan información más compleja que describe uno de cada eje, que a su vez no logra ninguna sinergia ni cruce entre los mismos, por lo cual, tampoco puede responder a una solución de desarrollo sostenible cuando se sabe que la complejidad para abordar este tema es mucho mayor

Indicadores de Tercera Generación: El desafío de este indicador es permitir un acceso a un significado mayor donde se incorpore lo económico, social, ambiental e institucional de manera transversal y sistemática. Su finalidad es dar cuenta del progreso sostenible de manera efectiva con instrumentos vinculantes y complementarios entre sí.

Proceso de Análisis Jerárquico

La metodología del Proceso de Análisis Jerárquico (Analytic Hierarchy Process) fue desarrollada en los años 70 por el profesor de la Universidad de Pittsburgh Thomas Saaty (2008), la cual, consiste en una herramienta basada en las disciplinas de la psicología y matemática. Desde su creación ha sido refinado extensamente con la finalidad de lograr una mayor eficiencia. Su aplicación se centra en la toma de decisiones complejas, produciendo resultados a problemas que involucran la planificación, esto se logra a partir de la definición y clasificación de jerarquías, ya sea entre cosas, personas, ideas, donde todos los elementos de un sistema son subordinados por uno o más de los otros elementos. Una vez se tienen establecidas las jerarquías, se recibe la participación para establecer prioridades, la información es procesada de manera matemática y logra establecer objetivos.

Etnografía y los Enfoques Emic y Etic

Para la evaluación de información relacionada a pueblos originarios, como se ha descrito en el planteamiento del problema se describe el proceso de análisis de lo que representa la etnografía como una división de la antropología, la cual, se dedica a la observación y descripción de los aspectos que caracterizan a una cultura. Esta aplicación puede estar complementada a través de los enfoques Emic y Etic como lo afirma Harris (1979), lo que permite realizar un proceso de investigación sobre distintos escenarios. El Emic se presenta como una "estructura inconsciente" sobre el sistema cultural, por lo cual se centra en un enfoque subjetivo, no necesariamente para darle significado a las acciones sociales y manifestaciones, sino para entenderlas como un patrimonio local. El enfoque Etic es más objetivo con lo que se encarga de tener una observación más precisa para darle una explicación a los fenómenos sociales del grupo cultural estudiado. Estos dos enfoques se complementan con la etnografía en una dirección hacia lo cultural.

CASOS DE ESTUDIO

Para asegurar la coherencia de las metodologías antes descritas se ha realizado un análisis sobre distintos casos aplicando estas metodologías en la realidad. En primer lugar, se presenta la aplicación de un índice de tercera generación, en este caso, el Índice de Desempeño Ambiental (Hsu *et al.*, 2016), el cual ha sido un instrumento de medición a nivel país que deja entrever una serie de distintos indicadores por medio de un porcentaje de valor equitativo, que se distribuye a cada uno de ellos, teniendo un valor final que oscila entre 0,00 y 1,00. En la Imagen 4, se observa que todo parte de dos ejes: salud ambiental y vitalidad ecosistémica, de los cuales se desprende un esfuerzo muy significativo de variables ambientales, permitiendo ser un índice estandarizado para los países comparándolos a nivel internacional. El problema que presenta este instrumento es la ponderación equitativa de todas las variables lo que es una desventaja general de todos los índices. Por otra parte, el instrumento no se puede aplicar en países en donde no se tenga información específica sobre ciertos parámetros, además de no adentrarse a evaluar variables culturales o económicas, pues se centra solamente en el dominio ambiental.

El instrumento podría ser considerado para la propuesta metodológica en la manera que clasifica distintos indicadores y genera un índice. Sin embargo, sería necesario agregar los ejes restantes ya discutidos con anterioridad como lo económico, social y gobernanza, lo cual le daría una aplicación más práctica y real.



Imagen 4: Environmental Performance Index. Fuente: Hsu *et al.*, 2016.

Otro instrumento evaluado es el Índice de Desarrollo Humano, de consideración a nivel mundial, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el cual, se encuentra compuesto por 3 índices de primera generación, el primero es la salud, donde la medida se hace a través de la esperanza de vida al nacer, el segundo es la educación, definida por la tasa de alfabetización de adultos y la matriculación en educación primaria, secundaria y superior. Y por último, la riqueza, medida por el Producto Interno Bruto per cápita (toda la riqueza generada de un país dividido por su población) (ver Imagen 5). La práctica de este índice se continúa mejorando para actualizar año con año el avance de los países, lo que en muchos casos ha sido de buen aporte al avance tecnológico, industrial y productivo, (Malik, 2014), pues es de gran ayuda para tener datos generales sobre la población de un país. Sin embargo, tiene algunas falencias en sus componentes principales, tal es el caso del índice del PIB, pues no contempla la distribución de la riqueza equitativa en su porcentaje de población, lo que no brinda una lectura correcta sobre un progreso adecuado dejando ver una gran debilidad a su aplicación.

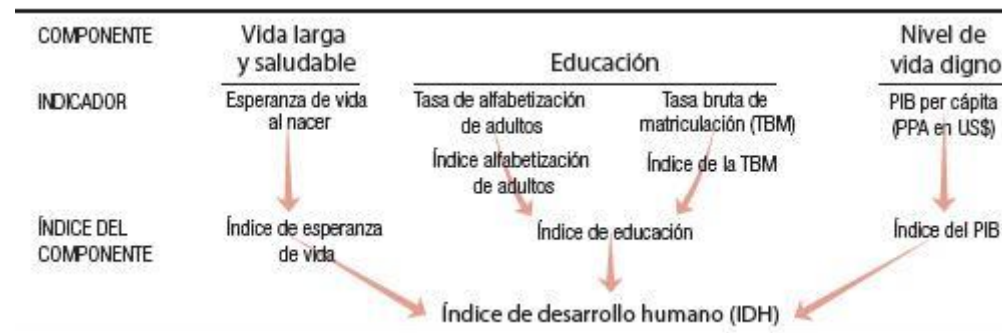


Imagen 5: Proceso de consolidación del Índice de Desarrollo Humano. Fuente: Malik, 2014.

Para su posible aplicación a la metodología de este trabajo, se deberán realizar componentes básicos como indicadores que respondan a las necesidades y al contexto local, es decir, diseñar la regla para medir a la población específica, lo que garantiza una lectura confiable de los datos obtenidos y comparados.

Para la aplicación de la técnica del Proceso de Análisis Jerárquico se presenta el caso de estudio a cargo de Albalawneh *et al.*, (2015) en Jordania, quienes propusieron una manera de enfrentar el problema nacional de la sequía, por medio de la aplicación de esta metodología en la escogencia de un territorio para la construcción de un embalse y así lograr la cosecha del agua de lluvia. A partir de las características y propiedades de diversas cuencas, se evaluó el uso posible del suelo y de ecosistemas, jerarquizando distintas perspectivas para la toma de decisiones del mejor sitio, entendiendo los posibles impactos positivos y negativos del proyecto.

El uso de esta técnica permitió comparar zonas urbanas, cultivadas, usos mixtos y con coberturas forestales importantes en las distintas zonas de cada cuenca, revelando la zona de menor impacto y con mayor posibilidad de cosecha de agua. Esta metodología logra su eficiencia cuando se interrelacionan diversas variables (Ver Imagen 6).

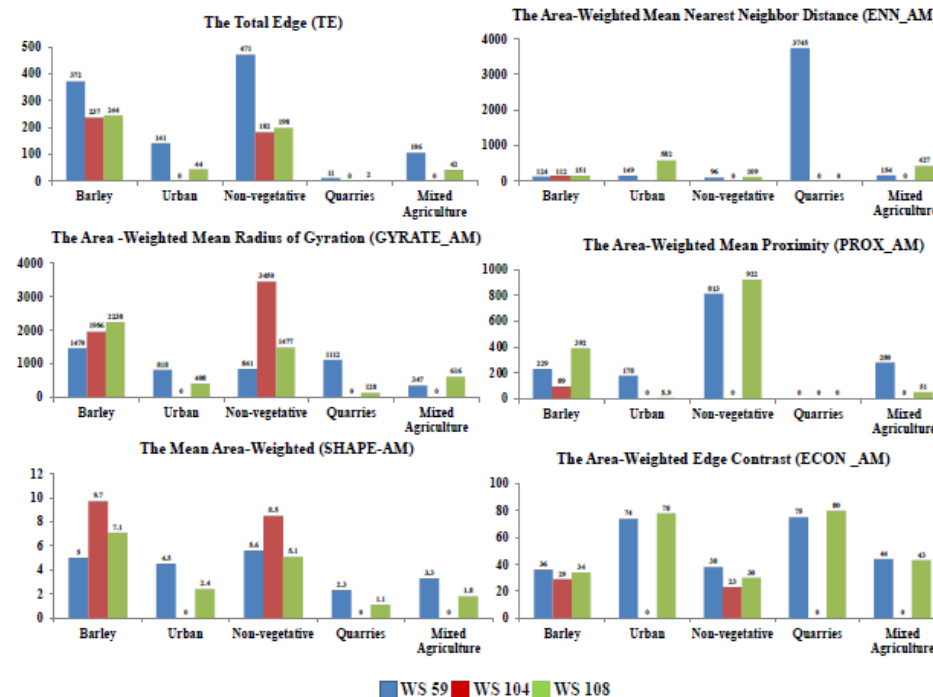


Imagen 6: Proceso de Análisis Jerárquico a partir de distintas variables en la escogencia de un territorio para la cosecha de agua de lluvia en Jordania. Fuente: Albalawneh *et al.*, 2015.

Otro ejemplo es la propuesta matemática de Abdullah & Pang (2016), como una metodología que analiza y evalúa el desarrollo sustentable de comunidades vulnerables, en las cuales se justifica que son éstas las más necesitadas de correctas prácticas ambientales. El ejercicio se practica en la comunidad de los humedales de Setiu Terengganu, Malasia, donde se llevó más allá de la literatura a una práctica real. Evaluando distintos componentes, se jerarquizaron unos por encima de otros y se abrió la oportunidad para la participación de los actores relevantes. La experiencia permitió conocer a través de la opinión de distintos participantes cuáles eran los factores ambientales que tomaban mayor relevancia en el contexto local, revelando una mayor valoración hacia los elementos atmosféricos.

Este trabajo toma relevancia en la manera de considerar elementos por encima de otros a partir de una opinión de experto, lo que también se puede complementar con la opinión de la población local si consideramos los enfoques etnográficos del emic y etic antes descritos.

Decision makers	Atmosphere	Biodiversity	Land	Freshwater	Sea And Coastal Area	CR
Expert 5	40.0%	6.4%	39.3%	9.8%	4.5%	0.067
Expert 4	26.2%	13.2%	13.2%	33.6%	13.7%	0.080
Expert 3	67.0%	2.8%	9.5%	9.5%	11.1%	0.098
Expert 2	48.1%	28.6%	12.6%	3.3%	7.4%	0.091
Expert 1	15.2%	21.8%	16.4%	24.9%	21.6%	0.071

Tabla 1: Prioridades individuales de los expertos, basados en sub-criterios del ambiente. Fuente: Abdullah & Pang, 2016.

Modelo de Sostenibilidad para la Cuenca del Estero de Reñaca

Este método fue propuesto por Carrasco et al., (2013), como resultado de un trabajo multidisciplinario en el curso de Proyecto de Desarrollo Regional y Medio Ambiente de este programa de Magíster, en el cual, se aplicaron los elementos de la teoría de indicadores de primera, segunda y tercera generación, con una participación de 8 estudiantes generando 9 indicadores de segunda generación, los cuales eran afín a su campo de estudios.

Nombre del Indicador	Indicadores primarios
Permeabilidad del Paisaje y Conectividad Ecológica del Territorio	Coberturas forestales, áreas verdes, permeabilidad y conectividad ecológica
Estado de Conservación de la Flora Nativa	Número de especies de flora y fauna, biodiversidad, especies vulnerables
Respuesta del Barrio frente a Intervenciones Urbanas	Satisfacción del comercio, del barrio y comuna, superficie en conflicto, familias erradicadas y asociatividad.
Compacidad Urbana y Conectividad	Medios de transporte, cercanía, densidad de vivienda, ocupación urbana.
Presión inmobiliaria en determinados servicios básicos	Presión inmobiliaria por zona, hogar estructural material, saneamiento básico
Relevancia de riesgos geológicos para diferentes zonas de la Cer	Caudal del estero, crecidas del estero, superficie de la cuenca expuesta a inundaciones, a remociones en masa, a erosión, habitantes sin conexión a red de alcantarillado
Potencial Eco-Turístico	Nivel organizacional, sitios de patrimonio natural, áreas verdes públicas y privadas y superficie de bosque nativo.
Contaminantes que inciden en la salud de las personas	Material Particulado respirable, no respirable, contaminación de aguas del estero por doliformes fecales, superficie empleada por basurales clandestinos, consultas en CESFAM, personas con Hepatitis
Acceso a la actividad económica y empleo para el Desarrollo de la CER	Acceso a la actividad económica, tasa de desempleo, ingreso promedio familiar, población económicamente activa y ocupación por actividad económica.

Tabla 2: Indicadores de segunda generación empleados para el Modelo de Sostenibilidad de la CER.

Fuente: Elaboración propia en base a Carrasco *et al.*, 2013

La experiencia incluyó la aplicación de la técnica del Proceso de Análisis Jerárquico, por medio de una discusión a juicio de experto a nivel del indicador de segunda generación y a juicio de la comunidad a nivel del indicador de tercera generación, con lo que se lograron obtener las prioridades para la decisión de los proyectos de infraestructura, ambientales, sociales o económicos más relevantes en la cuenca. Esta experiencia representa una estructura de trabajo metodológica bien planteada que justifica el abordaje de un problema bajo distintas dimensiones al contextualizarlo y socializarlo obteniendo la respuesta a la pregunta más acertada.

PROPUESTA DE ANÁLISIS METODOLÓGICO

Para la elaboración de la investigación se realizó una abstracción de los elementos más importantes descritos con anterioridad, además de considerar las falencias en técnicas y métodos ya aplicados en la realidad. La propuesta que se describe a continuación se desarrolló con el enriquecimiento de distintas posturas además de la contextualización cultural del proyecto para lograr la mayor coherencia.

Metodología Kimvn-Kultrung,

Planteada como un modelo de análisis que permitió reconocer las temáticas principales en torno a la “Pérdida de la condición simbiótica natural-cultural en el territorio mapuche”, compuesto por un proceso analítico que tiene como base los 4 pilares del desarrollo sostenible. Abordando la identidad mapuche desde una perspectiva local, como lo representa el eje social, reconstruyendo el modelo de sustentabilidad o simbiosis-natural-cultural por una parte, y por otra, evidenciando cómo la historia de ocupación y atropellos sufridos por este pueblo, han impactado fuertemente en la pérdida de esa sustentabilidad (aprehendida y heredada) como práctica estable. Impactos generados en la concepción de su buen gobernar y la soberanía en su territorio que se colocan en el eje institucional; la soberanía alimenticia y su diversidad productiva en el eje económico; y por último, su entorno natural como complemento cultural en el eje ambiental. La Imagen 7 muestra los ejes principales del Método de Análisis Kimvn-Kultrung. Basado en el diseño del Kultrung y de los puntos cardinales que se abstraen en el esquema. Se localizan los 4 pilares los cuales son la base para definir la sustentabilidad.



Imagen 7: Proceso de abstracción del Kultrung y Modelo de Análisis. Fuente: Elaboración propia a Imagen del Kultrung

El modelo que forma los ejes principales de la investigación fue alimentado con la aplicación de dos perspectivas para percibir o asimilar la información: la epistemológica cuantitativa y la epistemológica cualitativa, ésta última se articula en diferentes planos de observación considerando el análisis bibliográfico previo. El primer plano es la mirada que los propios “otros” tienen sobre una realidad (la lectura desde dentro), respondiendo al rol que otros ajenos hacen de la realidad (emic), lo que comprende una naturaleza simple del aprender observando. La segunda se basa en un enfoque del investigado desde la perspectiva del autor y de otros colaboradores de acuerdo a su criterio y postura (etic). Y la tercera fue la perspectiva del grupo de interés, comunidad, colectividad política y religiosa como se describe en la Etnografía (Firth, 2010), la cual se interesa en conocer la realidad a través de las prácticas estables. La Imagen 8 muestra el enfoque epistemológico, con la representación del Wenumapu que identifica el cosmos y el cielo.

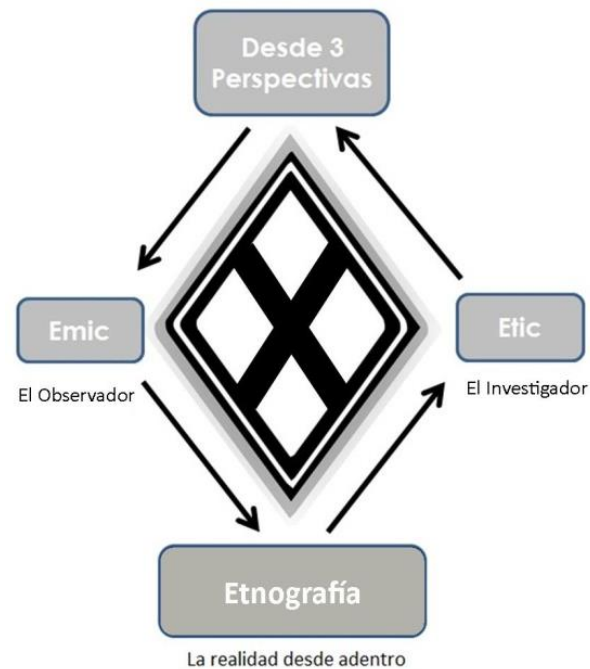


Imagen 8: Enfoques y Epistemologías. Fuente: Elaboración propia en base a Representación del Wenumapu.

Instrumentos de Medición Aplicados

La metodología estudiada de Carrasco et al. (2013), ha sido uno de los elementos más considerados para los instrumentos de medición en este proyecto de investigación, estos se han diversificado y adaptado a la realidad del territorio mapuche de Arauco, con la proyección de lograr un mejor resultado en el aspecto natural-cultural. De los 9 indicadores de segunda generación propuestos en el “Modelo de Sostenibilidad de la CER” se consideran los siguientes:

Nombre del Indicador Original	Nombre propuesto para el estudio	Indicadores primarios
Permeabilidad del Paisaje y Conectividad Ecológica del Territorio	Cuidado del Azul (Dapin Kalfü ka Lafken Mapu)	Los mismos que el instrumento original
Estado de Conservación de la Flora Nativa	Conservación de la Biodiversidad (Icrofil Mogen)	Número de especies de flora y fauna, Suelos con impactos antropogénicos, cosecha de agua en la cuenca, Biomasa, Calidad del Aire
Respuesta del Barrio frente a Intervenciones Urbanas	Resistencia frente a intervenciones en el territorio (Lof Newentun)	Amenaza territorial, comunidades amenazadas, capacidad de organización, asociación por la defensa y eficacia en métodos de defensa
Compacidad Urbana y Conectividad	Conectividad y Transporte (Nglemen ka Puwelñ)	Medios de Comunicación, conectividad eficiente, necesidad de transporte, compacidad comunitaria y calidad de carreteras
Presión inmobiliaria en determinados servicios básicos	NO APLICA	
Relevancia de riesgos geológicos para diferentes zonas de la Cer	Riesgos geológicos y antrópicos (Kuñiungen Kura)	Asentamientos vulnerables a remociones en masas, a Inundación, a incendios, suelo vulnerable a erosión.
Potencial Eco-Turístico	Cuidado del patrimonio tangible e intangible (Elculu Nengümün)	Socialización cultural, conocimiento natural, asociación por la conservación cultural, elementos relevantes naturales-culturales del territorio, áreas de posible recreación
Contaminantes que inciden en la salud de las personas	NO APLICA	
Acceso a la actividad económica y empleo para el Desarrollo de la CER	Economía Local (Trafkintu ka Ielkawn)	Suelo productivo, pobreza, economía activa, diversidad productiva y participación en Trafkintu
Instrumento Propuesto	Buen Gobierno (Ngenen Kümelkan)	Población Organizada, Cumplimiento del Az Mapu, Efectividad gubernamental, Esperanza de vida al nacer y población saludable.

Tabla 3: Indicadores de segunda generación modificados y adaptados para la metodología Kimvn-Kultrung. Fuente: Elaboración propia

El uso de los indicadores de segunda generación responde a considerar las distintas variables del paisaje mapuche en Arauco, por lo que esta metodología puede ser aplicable en otros casos de considerarse las diferencias de contexto. En la imagen 9, se presenta el lugar que ocupa cada uno de los indicadores de segunda generación en el espectro de la sustentabilidad, con la finalidad de mostrar la pertinencia y atingencia de los instrumentos con respecto a los 4 factores centrales. Esto se justifica con los indicadores primarios de cada uno, es por ello que en la Tabla 3 se evidencian los que tienen coherencia con el caso de estudio, además de otros que son necesarios.

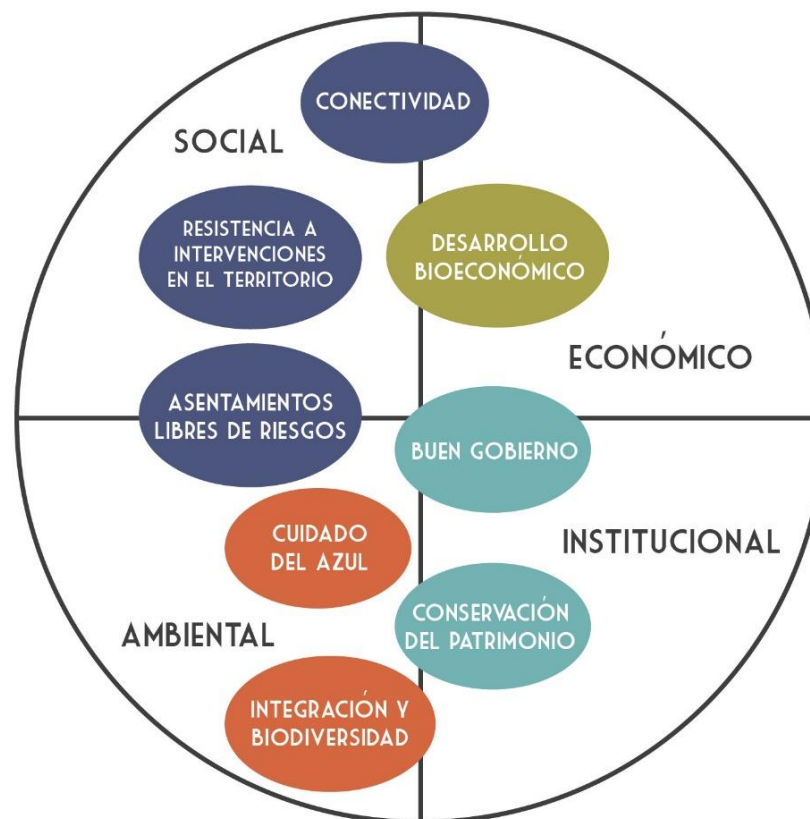


Imagen 9: Posición de los Indicadores de segunda generación en el espectro de la sustentabilidad. Fuente: Elaboración propia

Cuidado del Paisaje

Este indicador se aplica con la finalidad de conocer el estado actual del paisaje en coberturas forestales, fragmentación, conectividad ecológica, zonas vulnerables a efectos antrópicos y protegidas. Asimismo al considerar qué cantidad de estas zonas son suficientes para la recreación de la comunidad local. El uso de este indicador no ha tenido ninguna modificación pues genera una lectura muy clara del paisaje independientemente del contexto cultural.

Dapin Kallfū Ka Lafken Mapu: Índice de Permeabilidad del Paisaje y Conectividad Ecológica	Índice	Variable	Indicador	Fuente
	Índice de Permeabilidad	Del 0 al 30% del área del territorio debe ser permeable para bajar el nivel de afectación. (1 - 28.680 Ha.)	% de permeabilidad actual del área total	Cálculo con coberturas shapefile de expansión urbana
	Índice de Fragmentación de coberturas Forestales	Del 0 al 30% del área del territorio debería ser una cobertura forestal sin fragmentación. (1 - 28.680 Ha.).	Área del valor promedio de las zonas fragmentadas (islas)	Cálculo con coberturas shapefile de coberturas forestales
	Índice de Conectividad Ecológica	Promedio de zonas situadas en la categoría de 1-10 (donde 1 es la distancia más corta y 10 las más larga existente entre los ecosistemas del territorio actual)	Distancia del movimiento de los organismos entre los hábitat o nichos ecológicos	Cálculo con función <i>Cost distance</i> en las coberturas shapefile de ecosistemas zonificados
	Índice de Coberturas Vegetales sin Efecto de Borde	Del 0 al 30% del área del territorio no debe tener efecto borde para bajar el nivel de afectación. (1 - 28.680 Ha.)	% del área total ocupada por la sumatoria de áreas vegetales sin efecto borde	Cálculo con coberturas shapefile de coberturas forestales
	Índice de Hábitats Protegidos o Restaurados	Del 0 al 30% del área del territorio no debe tener efecto borde para bajar el nivel de afectación. (1 - 28.680 Ha.)	% del área total que ocupan las áreas protegidas	CONAF, Mon. Nat., M.M. Ambiente. Y comunidad Local
	Índice de Áreas Verdes por Habitante	De 0 a 13m ² por persona	% de áreas verdes en el territorio	Cálculo con coberturas shapefile sobre disponibilidad según población

Tabla 4: DKLM, Indicador de Segunda Generación y sus componentes. Fuente: Elaboración propia en base a Modelo de sostenibilidad de la CER.

Conservación de la Biodiversidad

El indicador fue modificado debido a que no consideraba distintas variables relacionadas a la biodiversidad de una región. En este caso se agregaron los indicadores como la calidad del aire, pues revela la contaminación atmosférica del lugar que incide en la reducción de especies nativas. La producción de biomasa de la región también es relevante puesto que deja ver una actividad productiva natural. Por último la cosecha de agua se propone en la importancia del vital líquido para la vida y la medición de un posible déficit por impactos antropogénicos.

Perfil Mogen, Índice de Conservación de la Biodiversidad	Índice	Variable	Indicador	Fuente
	Índice de Especies de Flora y Fauna Nativa	De 0-100% del catastro de biodiversidad de la zona sin peligro de extinción	% de especies de flora y fauna actuales en comparación con las especies alóctonas y las extintas	Catastro de Biodiversidad (flora y fauna)
	Calidad del Aire	De 0 -100% de $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (micrones por metro cúbico)	Promedio de los porcentajes de contaminantes entre el mínimo y máximo de O ₃ , MP10, SO ₂ y NO ₂	Lecturas de estaciones del territorio del indicador.
	Índice de Biomasa	De 0 – 95.600 Ha. Del territorio	% del territorio total de biomasa	Cálculo con Shapefiles de coberturas forestales nativas y ecosistemas
	Índice de Cosecha de Agua	De 0 a 401.1 millones de m ³ anualmente	% del agua de lluvia que se cosecha a partir de la escorrentía	Datos levantados en base a estación pluviométrica y uso de suelo de la época del indicador
	Suelos con Impactos Antropogénicos	De 0 – 95.600 Ha.	% del total del territorio con daños antropogénicos	Cálculo con archivo shapefile en uso de suelos y propiedades edáficas.

Tabla 5: IM, Indicador de Segunda Generación y sus componentes. Elaboración propia en base a Modelo de sostenibilidad de la CER

Riesgos geológicos y antropogénicos

Este instrumento considera 4 indicadores de primera generación, a diferencia del instrumento original, se encarga de medir los asentamientos que se encuentran en riesgo y no el porcentaje del territorio, pues debido a la escala que en este caso es mucho mayor al considerar varias cuencas, mientras que el otro fue diseñado para una cuenca específica. Además, se agrega el riesgo de incendios, pues en la realidad que enfrenta la comuna de Arauco, al ser una comuna con grandes cantidades de cultivos forestales, los riesgos a incendios son latentes.

	Índice	Variable	Indicador	Fuente
Kuñiungen Kura, Índice de Riesgos Geológicos y antropogénicos	Índice de Vulnerabilidad a Remociones en Masa	De 0-45.000 habitantes	% de habitantes expuestos a riesgo por remociones en masa, pendientes mayores a 35 grados	Mapa de Topografía del territorio
	Superficie del Suelo Vulnerable a Erosión	De 0-95.600 Ha	% del territorio expuesto a riesgo por erosión debido al uso de suelo	Catastro de Calidad de Suelos de la época del indicador, CIREN, SIIT
	Índice de Riesgo de Inundación	De 0-45.000 habitantes	% de habitantes expuestos y vulnerables a riesgo por inundaciones	Información Pluviométrica (períodos extensos de retorno) Medidas del Caudal, DGA
	Riesgos de Incendios	De 0-45.000 habitantes	% de habitantes amenazados por incendios	CONAF

Tabla 6: KK, Indicador de Segunda Generación y sus componentes. Fuente: Elaboración propia en base a Modelo de sostenibilidad de la CER

Resistencia frente a intervenciones en el territorio

Este instrumento consideró solamente la idea principal del expuesto en el Modelo de Sostenibilidad de la CER (MS-CER), y no sus componentes, puesto que no respondía a una realidad local mapuche, además de no abarcar indicadores primarios realmente coherentes con la resistencia de la comunidad. Se incluyen las zonas de amenaza territorial y el número de comunidades amenazadas, lo que deja ver el inicio de una pérdida física del territorio. Por otra parte permite conocer la capacidad de organización enfocada en la defensa del territorio así como los métodos y su eficiencia en el uso de ellos.

	Índice	Variable	Indicador	Fuente
Lof Newentun: Resistencia frente a intervenciones en el territorio	Índice de Zonas en Amenaza	El promedio entre 0 – 95.600 Ha (área de la comuna) del territorio de las comunidades indígenas y de 0 a 23 vías de conectividad (registrados)	% del territorio en zona de amenaza y % el número de puntos de conectividad / 2	Historial del crecimiento demográfico, expansión urbana y uso del medio ambiente natural
	Número de comunidades que enfrentan amenaza	Del 0-107 Lof (de la época), dependerá del período	Cantidad de Lof o comunidades indígenas situadas en zonas de amenaza	Análisis de posición geográfica del asentamiento.
	Capacidad de organizarse en defensa del territorio	Del 0 al 100% de comunidades	Comunidades, Lof, Lebos u otros organizados en la defensa del territorio	Registros sobre participación por comunidad
	Eficacia de métodos en defensa del territorio	Combate = 65% Espionaje = 10% Negociación = 5% Venta o trueque = 5% Parlamentarismo = 5% Protec. jurídica = 10%	Cantidad de métodos empleados para la recuperación del territorio	(Mella, Op. Cit. 2007). Procesos históricos de reivindicación, según percepción de historiador local.
	Índice de Asociatividad en defensa del territorio	Del 0-100% de la población	Número de habitantes que pertenecen a las asociaciones en defensa del territorio	Organizaciones de defensa mapuche

Tabla 7: LN, Indicador de Segunda Generación y sus componentes. Fuente: Elaboración propia en base a Modelo de sostenibilidad de la CER

Economía Local y Bioeconomía

Se emplearon indicadores primarios como la pobreza, población económicamente activa y suelos productivos, aunque los demás no tenían una relación al contexto mapuche, es por eso, que se han propuesto instrumentos como la participación en el trafkintu como un método de intercambio local en el territorio ancestral de Arauco. De la misma manera se propone la diversidad productiva en base a las capacidades y posibilidades del lugar, esto quiere decir, que las actividades económicas que no están vinculadas al contexto local no pueden ser consideradas como la diversidad productiva debido a la carencia recursos renovables locales.

	Índice	Variable	Indicador	Fuente
Trafkintu Ka Ielkawn, Índice de Economía Local y Bioeconomía	Índice de Participación en el Trafkintu	1-4 regiones con distinto paisaje y recursos	Cantidad de regiones participantes del Estado de Arauco	Registros locales
	Índice de Pobreza	De 0 – 45.000 habitantes	% de la población en categoría de pobreza indigente y no indigente	Categorización socioeconómica, CASEN
	Índice de Población Económicamente Activa	De 0 – 45.000 habitantes	% de la población que participa en la producción económica del país	CASEN, Socioeconómica,
	Índice con Disponibilidad de Suelos Productivos	De 0 – 96.600 Ha.	% del total del territorio de la comuna con suelos productivos, no erosionados	CIREN,
	Índice de diversidad productiva	De 1- 4, Pesca, Recolección de recurso bentónico, Trafkintu, Agricultura	Cantidad de formas de producción mapuche	Registro locales

Tabla 8: TKI, Indicador de Segunda Generación y sus componentes. Fuente: Elaboración propia y Metodología MDRMA

Cuidado de la herencia y el buen uso

El patrimonio natural-cultural mapuche debe tener una denominación especial y ser considerado de lo que no necesariamente genera una rentabilidad económica sino una permanencia de la identidad. Para ello se ha considerado la idea planteada en el MS-CER, con el indicador Potencial Eco-Turístico y se ha traducido más bien en una acción social por la protección y cuidado de la herencia natural cultural. El cual se mide por medio del patrimonio en elementos naturales-culturales de la zona, el conocimiento sobre el medio ambiente así como su apreciación e identificación. La socialización cultural también es relevante para la conservación de la cultura con sus distintos métodos, además de la asociación de la comunidad con ese mismo interés.

	Índice	Variable	Indicador	Fuente
Elicu Nengümün: Índice del cuidado y buen uso del patrimonio tangible e intangible	Índice de Socialización Cultural	% de métodos empleados (1-5)	20% Tradiciones y Expresiones Orales. 20% Idioma como vehículo patrimonial. 20% Actos festivos, sociales y rituales. 20% Técnicas artesanales. 20% Artes del espectáculo	Consulta comunitarias
	Índice de asociatividad por la conservación cultural	De 0-50.000 habitantes	% de la población asociada o participantes de organizaciones encargadas de conservar el patrimonio cultural	Organizaciones sociales
	Índice de Conocimiento y Apreciación del Medio Natural	De 0-50.000 habitantes	% de la población que tiene conocimientos y muestra su apreciación cultural o espiritual hacia el medio natural	Organizaciones indígenas
	Índice de Áreas de posible recreación	De 0- a 13m2 por habitante	Cantidad de m2 para la recreación	Coberturas Shapefile
	Índice de elemento natural-cultural sobre el territorio	De 0-95.600 Ha.	% del total del territorio para la conservación del patrimonio natural y cultural	Coberturas Shapefile

Tabla 9: ENü, Indicador de Segunda Generación y sus componentes. Fuente: Elaboración propia y Metodología MDRMA

Buen gobierno

El instrumento ha sido propuesto por el autor de este documento, debido a que en el MS-CER no se aborda la gobernanza directamente, o por lo menos, no con la relevancia que representa para la cultura mapuche en este caso. Es por ello que uno de los elementos primarios más importantes se centra en el cumplimiento del Az-Mapu o “Ley de la Tierra” la cual está definida por una serie de normas y reglas que se cumplen en beneficio de la comunidad y del entorno que se habita. Con ello se mide la capacidad de organización y participación de la comunidad, así como lo efectivo que es la autoridad local. Por último se complementa lo social con la salud de la población y la esperanza de vida, ya que cuando se logran las necesidades básicas es posible organizarse en comunidad.

	Índice	Variable	Indicador	Fuente
Ngenen Kūmelkan, Índice de Desarrollo Social y Gobernanza	Población Organizada y participativa	De 0 – 100% de la población del territorio	Número de personas organizadas y participantes en organizaciones	Historial del crecimiento demográfico, expansión urbana y uso del medio ambiente natural
	Índice de cumplimiento del Az Mapu	De 0 a 100% de la población	Número de habitantes que cumplen con el Az Mapu	Registros históricos del lugar, su modificación y percepción hasta en la actualidad.
	Índice de Esperanza de Vida al Nacer y población saludable	0-100% de la población	Esperanza en años de vida de la población de la comuna + cantidad de población saludable / 2	CIA World Factbook, 2013
	Efectividad gubernamental	De 1 – 7	Calificación de la comunidad al servicio institucional según la gestión y gobernanza	Percepción comunitaria de la época del indicador, Dimensionar,

Tabla 10: NkÜ, Indicador de Segunda Generación y sus componentes. Fuente: Elaboración propia y Metodología MDRMA

Conectividad y transporte

Este instrumento se modificó en base al original del MS-CER para medir una mejor conectividad a escala de comuna. En primera instancia evalúa la necesidad de transporte en las comunidades así como los niveles de compacidad, lo que garantiza un desarrollo local progresivo pues no fragmenta las comunidades ni crea la necesidad de grandes rutas para recorrer en actividades diarias como trabajo, estudio y acceso de bienes de consumo y servicio. Por otra parte, evalúa la calidad y eficiencia de los medios de comunicación.

	Índice	Variable	Indicador	Fuente
Nglemen ka Puweln: Índice de Conectividad y transporte	Índice de accesibilidad a medios de Comunicación	De 0 – 45.000 habitantes	% de la población que tiene acceso a medios de comunicación	Observatorio Urbano
	Índice de Calidad de vías de comunicación	De 0-367 km de carretera	% de las vías de comunicación, caminos y carreteras en buen estado	Dirección de Vialidad
	Índice de conectividad eficiente	De 0 – 45.000 habitantes	% de la población que tiene cobertura de un servicio eficiente de conectividad	Encuesta Calidad de Vida Urbana, MINVU
	Índice de Necesidad del Transporte Público	De 0 – 45.000 habitantes	% de la población que utiliza el transporte público	Datos según Parque Vehicular
	Índice de compacidad comunitaria	De 0 – 100%	Promedio de distancias de zonas residenciales a centros de acceso para bienes y servicios	Encuesta Calidad de Vida Urbana, MINVU. Percepción local, planificación territorial.

Tabla 11: NgP, Indicador de Segunda Generación y sus componentes. Fuente: Elaboración propia y Metodología MDRMA

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDAD

Los indicadores de segunda generación fueron utilizados en base al resultado del trabajo del Magíster DRMA, en años anteriores con estudiantes en distintos campos de estudio, lo que representa un proyecto que continúa alimentándose a través del tiempo según el enfoque que pueda tomar, figurando como un organismo vivo que es cambiante y adaptable.

Para la aplicación de este instrumento final se ha empleado el principio del indicador de tercera generación, además de haber recogido distintos ejemplos que puedan enriquecer algunos vacíos de experiencias previas, dando como resultado el diseño estructurado de un instrumento que puede medir la sustentabilidad desde distintas perspectivas, al mismo tiempo el elemento permite no sólo conocer una realidad específica, pues es diseñado y adecuado al contexto natural-cultural objetivo como en este caso lo representa el territorio mapuche de Arauco. Vale la pena mencionar que el nombre de cada uno de los indicadores fue una interpretación del idioma mapudungún sobre cada uno de los distintos temas que se pretendían abordar. A continuación se presentan los componentes del Índice de Sustentabilidad, los cuales representan 8 indicadores de segunda generación que fueron la base para poder medir la pérdida de la condición simbiótica natural-cultural en el territorio mapuche.

	Índice	Interpretación	Eje	Variable	Indicador	Fuente
ÍNDICE DE SUSTENTABILIDAD	Dapin Kalfü ka Lafken Mapu	Cuidado con el azul como signo del paisaje mapuche	Ambiental-Social	0,00 - 1,00	% del paisaje conservado y protegido, interactuando con las comunidades locales	Proceso de Análisis Jerárquico de 6 índices primarios (PAJ); Adriana Hernández con modificaciones del Autor
	Icrofil Mogen	Integración y Biodiversidad del medio natural	Ambiental - Social - Económico	0,00 - 1,00	% de seres vivos que habitan en ecosistemas con condiciones adecuadas	PAJ de 5 índices primarios; Jaime Muñoz con modificaciones del autor
	Kuñiungen Kura	Asentamientos libres de peligros geológicos y antropogénicos	Social - Ambiental	0,00 - 1,00	% de asentamientos, comunidades o familias que viven en zonas de riesgos	PAJ de 4 índices primarios; Joachim Mora con modificaciones del autor
	Lof Newentun	Resistencia comunitaria ante las intervenciones en el territorio	Social - Institucional	0,00 - 1,00	Cantidad de asentamientos vulnerables a conflictos territoriales, incluyendo su capacidad de organización y de respuesta.	PAJ de 5 índices primarios; Juan Fernández con modificaciones del autor
	Ngenen Kümelkan	Buen gobierno	Institucional - Social - Ambiental - Económico	0,00 - 1,00	Capacidad de una correcta administración sobre el territorio brindando las condiciones para lograr una alta calidad de vida	PAJ de 4 índices primarios; Propuesto por el autor
	Trafkintu ka Ielkawn	Desarrollo Bioeconómico	Económico Ambiental	0,00 - 1,00	Desarrollo económico inclusivo, equitativo, diverso y de bajo impacto ambiental	PAJ de 5 índices primarios; Julio Quispe con modificaciones del autor
	Nglemen ka Puweln	Medios para lograr correctas conexiones	Social - Económico	0,00 - 1,00	Eficiencia de la conectividad y medios físicos-conceptuales	PAJ de 5 índices primarios; Juan Goycolea con modificaciones del autor
	Elculu Nengümün	El buen uso de la herencia	Social - Ambiental - Económico	0,00 - 1,00	Calidad y cantidad del cuidado del patrimonio tangible e intangible	PAJ de 5 índices primarios; Ángel Reyes con modificaciones del autor

Tabla 12: IS, Indicador de Tercera Generación y sus componentes. Fuente: Elaboración propia y Metodología MDRMA

INDICADORES SINTÉTICOS

Ha sido necesario incluir en la metodología un proceso alternativo para la recopilación de información, la cual sirvió para la formulación de indicadores sintéticos, abordando la metodología del “Diseño de índices” que se consultó en Canales (2006), teniendo una lectura social cuantificando los fenómenos complejos y que no se pueden registrar estadísticamente, o más bien, en este caso, no existen, debido a las fechas que requiere el estudio. Por lo tanto, el acceso a distintas fuentes de información históricas, arqueológicas, antropológicas, paleontológicas y etnográficas fueron la clave que permitió saber si era **interpolar** (determinando variables en formas reproducibles y su impacto en el resultado, una nueva conclusión de manera muy “aproximada”), **estimar** (a partir de conocer la naturaleza del contexto y la fenomenología con la que se comporta y evoluciona) o **sustituir** (en algunos casos se emplean datos de otras unidades con similares características asumiendo que se pueden reemplazar en un campo donde no existen datos), la mejor opción para la justificación de los datos de entrada, como práctica de lo que se realizó para el desarrollo del IDH Mapuche (Márquez, 1996.)

Esta operacionalización de información recabada en campo fue considerada en variables empíricas para contrastar el concepto abstracto según el método de Carmines y Zellers (1979), por lo que al tener un triple nexo entre conceptos teóricos (ya propuestos), operaciones físicas de medición (entrevistas y talleres) y símbolos matemáticos (elaboración de tablas a partir de la visita), se tuvieron resultados con mayor credibilidad.

Se acotaron las variables según el método descrito en Cea (2014), para que obtener dos atributos como respuesta (categoría o valor). En el caso de variables como sexo, estado civil o satisfacción de vida pertenecen a una categoría, mientras que las variables como edad, altura, ingresos, corresponden a valores. Entre los tipos de variables se emplearon: Nominales, como una característica que no se puede ordenar y sólo permite distinguir o clasificar; ordinal, característica que sí se puede clasificar según un ordenamiento y por último, de forma continua a través de intervalos, o rangos.

PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO

Con anterioridad se describió en los ejemplos de los indicadores de tercera generación, que una de las debilidades más grandes de este instrumento, es que todos los indicadores de segunda generación tienen un valor equitativo (porcentual) que se suma para dar un valor final. Sin embargo, el lugar que cada uno ocupa en comparación al otro, puede figurar como una percepción o una decisión en base a las prioridades específicas de un territorio. Debido al número elevado de indicadores propuestos en esta metodología de análisis, se hizo necesaria una manera de jerarquizar y ponderar las distintas variables que interactuaban en el paisaje objetivo, y es de acuerdo a ello que se empleó el Proceso de Análisis Jerárquico, que siendo estudiado previamente permitió conocer los beneficios en la toma de decisiones sobre los factores que más inciden en la planificación así como en la percepción de la comunidad local. Esto sucede en la actualidad, pues al enfrentar distintas problemáticas en un territorio, todas deben tratar de ser resueltas, pues algunas pesan más y dan lugar para el inicio de otras, por lo que es una manera de decidir al enfrentarse con distintas variables hacia un solo objetivo.

El Proceso de Análisis Jerárquico se empleó a partir de cada uno de los indicadores de segunda generación abstraídos del MS-CER, donde la mayoría tenía un criterio considerado por el mismo autor del instrumento. Es importante dar a conocer que la aplicación de estos instrumentos tuvo un proceso de adaptación para el territorio mapuche.

A continuación se presenta la operacionalización de cada indicador de segunda generación. En este ejercicio se realiza una valoración sobre la importancia de cada uno de los indicadores por encima de otro, sobre 4 distintos niveles, en el primero se encuentra el valor 1, cuando es igual de importante, 3 cuando es más importante, 5 si es mucho más importante y 7 si es demasiado más importante. Este valor repercute a su eje perpendicular y crea una relación complementaria. Cuando es 1 = 1, si es 3 = $1/3$ (ó 0,33), si es 5 = $1/5$ (ó 0,20), y por último, si es 7 = $1/7$ (ó 0,14).

Cuidado del Paisaje (Dapin Kallfū ka Lafken Mapu)

El resultado sobre el elemento más importante de este indicador se representa con la Permeabilidad del Paisaje ya que es un elemento de gran vitalidad para la recuperación de las aguas en el territorio y que brinda la vida para todos los ecosistemas del lugar. En segundo lugar se coloca la Conectividad Ecológica, pues aunque existan coberturas forestales extensas, sin efecto borde, protegidas y para la recreación de la comunidad local, no garantiza que los ecosistemas se encuentren conectados y se conviertan en islas que en vez de desarrollarse en el tiempo se extingan.

	Permeabilidad del paisaje	Fragmentación	Conectividad Ecológica	Áreas sin efecto Borde	Áreas protegidas	Áreas verdes por habitante	TOTAL	Normalización
Permeabilidad del paisaje (IP)		3	1	5	7	5	21,00	0,32
Fragmentación (IF)	0,33		0,33	3	3	5	11,66	0,14
Conectividad Ecológica (ICE)	1	1		3	7	5	17,00	0,29
Áreas sin efecto Borde (AsEB)	0,2	0,33	0,33		1	3	4,86	0,10
Áreas protegidas (AP)	0,14	0,33	0,14	1		1	2,61	0,09
Áreas verdes por habitante (AVU)	0,2	0,2	0,2	0,33	1		1,93	0,06
TOTAL							59,06	1

Tabla 13: Proceso de Análisis Jerárquico de DPLM, Indicador de Segunda Generación empleado en la investigación. Fuente: Elaboración propia en base a MS-CER.

La operacionalización se propone con una ecuación lineal donde todos los indicadores suman hacia lograr un máximo de 1,00. Cada número describe el porcentaje de importancia sobre otro.

$$DKLP = 0,32*(IP) + 0,14*(IF) + 0,29*(ICE) + 0,10*(AsEB) + 0,09*(AP) + 0,06*(AVU)$$

Conservación de la Biodiversidad (Icrofil Mogen)

Debido a que este instrumento incluyó modificaciones estructurales se tuvo que reordenar la importancia de criterios, con los que se coloca el Agua de la Cuenca como de mayor importancia, debido a la importancia de este elemento para el desarrollo de los ecosistemas en una cuenca, lo que al mismo tiempo compromete la biodiversidad. En segundo lugar se encuentran los impactos antropogénicos pues como un recurso renovable a largo plazo, el suelo representa el sustento de las especies de flora y fauna en sus complejos nichos ecológicos.

	Impactos en el suelo	Flora y Fauna Nativa	Calidad de Aire	Biomasa	Agua de la Cuenca	TOTAL	Normalización
Impactos en el suelo (IA)		3	3	3	0,33	9,33	0,24
Flora y fauna nativa (NFN)	0,33		0,33	5	0,2	5,86	0,15
Calidad de Aire (CdA)	0,33	3		0,33	1	4,66	0,12
Biomasa (IB)	0,33	0,2	3		0,14	3,67	0,09
Agua de la Cuenca (PCaC)	3	5	1	7		16,00	0,40
					Suma	39,52	1,00

Tabla 14: Proceso de Análisis Jerárquico de IM, Indicador de Segunda Generación empleado en la investigación. Fuente: Elaboración propia en base a MS-CER.

La operacionalización se propone con una ecuación lineal donde todos los indicadores suman hacia lograr un máximo de 1,00. Cada número describe el porcentaje de importancia sobre otro.

$$IM = 0,24*(IA) + 0,15*(NFN) + 0,12*(CdA) + 0,09*(IB) + 0,40*(PCaC)$$

Riesgos geológicos y antropogénicos (Kuñiungen Kura)

Al generar un enfoque diferente con este instrumento considerado del MS-CER, también se modificaron los elementos de mayor importancia para el indicador de segunda generación, donde el que tiene el porcentaje más alto es el riesgo de incendios, debido a las características actuales del lugar atribuido a su industria y cultivo forestal. Por otra parte el riesgo de remociones en masa se posiciona como segundo ya que existen comunidades localizadas en zonas vulnerables a deslizamientos en la actualidad, por lo que se hace necesario estudiar si en el pasado se ha mantenido esta situación.

	Riesgos de Inundaciones	Remociones en Masa	Suelos vulnerables a erosión	Riesgo de Incendios	TOTAL	Normalización
Riesgos de Inundaciones (RI)		0,20	3	0,14	3,3	0,13
Remociones en Masa (REM)	5		3	1	9	0,34
Suelos vulnerables a erosión (SVE)	0,33	0,33		0,20	0,8	0,03
Riesgo de Incendios (Rdl)	7	1	5		13	0,50
					26,1	1

Tabla 15: Proceso de Análisis Jerárquico de KK, Indicador de Segunda Generación empleado en la investigación. Fuente: Elaboración propia en base a MS-CER.

La operacionalización se propone con una ecuación lineal donde todos los indicadores suman hacia lograr un máximo de 1,00. Cada número describe el porcentaje de importancia sobre otro.

$$KK = 0,13*(RI) + 0,34*(REM) + 0,03*(SVE) + 0,50*(Rdl)$$

Resistencia frente a intervenciones en el territorio

La resistencia lo representa la capacidad de organización mapuche sobre el territorio, que nace a partir de las intervenciones sobre él, donde tanto cantidades de hectáreas como de comunidades se han visto afectadas por sus características geográficas. Sin embargo, cuando existen las amenazas, es la buena organización social lo más importante para responder ante las adversidades, por ello es que el indicador de Organización por la Defensa del Territorio es el que se ha posicionado con mayor ponderación. Asimismo cobra relevancia la cantidad de comunidades en amenaza pues será el número de comunidades que más se preocupará por buscar una solución.

	Zonas de amenaza Territorial	Comunidades que enfrentan Amenaza	Organización por la defensa del territorio	Eficacia en Métodos de Defensa	Asociatividad por la defensa	TOTAL	Normalización
Zonas de amenaza Territorial (ZeaT)		0,33	0,20	1	0,33	1,86	0,05
Comunidades que enfrentan Amenaza (NCea)	3		3	1	3	10,0	0,29
Organización por la defensa del territorio (CodT)	5	0,33		0,33	7	12,66	0,36
Eficacia en Métodos de Defensa (EMdt)	1	1	3		1	6	0,17
Asociatividad por la defensa (Adt)	3	0,33	0,14	1		4,47	0,13
					Total	34,99	1

Tabla 16: Proceso de Análisis Jerárquico de IM, Indicador de Segunda Generación empleado en la investigación. Fuente: Elaboración propia en base a MS-CER.

La operacionalización se propone con una ecuación lineal donde todos los indicadores suman hacia lograr un máximo de 1,00. Cada número describe el porcentaje de importancia sobre otro.

$$LN = 0,05*(ZeaT) + 0,29*(NCea) + 0,36*(CodT) + 0,17*(EMdt) + 0,13(Adt)$$

Buen gobierno (Ngenen Kümelkan)

Este ha sido un instrumento propuesto por el autor de este documento, el cual se compone de 4 indicadores primarios, donde se posiciona la organización comunitaria y la población saludable como primera instancia, debido a que solamente al tener estos dos factores a nivel de comunidad, se puede pensar en resolver problemas como la efectividad gubernamental o el cumplimiento de reglamentos y normas a nivel comunitario, como lo representa el Az Mapu.

	Población organizada y participativa	Cumplimiento del Az Mapu	Esperanza de vida y salud	Efectividad gubernamental	TOTAL	Normalización
Población organizada y participativa (POPA)		5	3	5	13,0	0,47
Cumplimiento del Az Mapu (CAM)	0,20		0,33	5	5,53	0,20
Esperanza de vida y salud (EV)	0,33	3		5	8,33	0,30
Efectividad gubernamental (EG)	0,20	0,20	0,2		0,60	0,03
				Total	27,46	1

Tabla 17: Proceso de Análisis Jerárquico de NkÜ, Indicador de Segunda Generación empleado en la investigación. Fuente: Elaboración propia en base a MS-CER.

La operacionalización se propone con una ecuación lineal donde todos los indicadores suman hacia lograr un máximo de 1,00. Cada número describe el porcentaje de importancia sobre otro.

$$NkÜ = 0,47*(POPA) + 0,20*(CAM) + 0,30*(EV) + 0,03(EG)$$

Economía Local y Bioeconomía

En el factor de la economía local uno de los elementos más importantes para mantener la productividad está relacionada con el sustento de las actividades básicas como lo representa la alimentación y que en este caso es la cantidad de suelo productivo, en segundo y tercer lugar se coloca tanto la participación del trafkintu como el porcentaje de pobreza de la zona, pues tanto el primero como una actividad tradicional de intercambio y comercio local genera calidad de vida así como una baja o nula población de pobreza. Factores como la Población Económicamente activa y la diversidad productiva descienden en última importancia pues no necesariamente pueden responder a las capacidades del lugar.

	Participación en el Trafkintu	Pobreza	Población económicamente activa	Suelos productivos	Diversidad productiva	TOTAL	Normalización
Participación en el Trafkintu (IpT)		0,20	3	0,14	7	10,34	0,20
Pobreza (PPA)	5		5	1	3	14,0	0,27
Población económicamente activa (PEA)	0,33	0,2		0,14	1	1,67	0,03
Suelos productivos (SDsP)	7	3	7		5	22,0	0,42
Diversidad productiva (Idp)	0,14	3	1	0,2		4,34	0,08
					Total	52,35	1

Tabla 18: Proceso de Análisis Jerárquico de Tkl, Indicador de Segunda Generación empleado en la investigación. Fuente: Elaboración propia en base a MS-CER.

La operacionalización se propone con una ecuación lineal donde todos los indicadores suman hacia lograr un máximo de 1,00. Cada número describe el porcentaje de importancia sobre otro.

$$Tln = 0,20*(IpT) + 0,27*(PPA) + 0,03*(PEA) + 0,42*(SDsP) + 0,08(Idp)$$

Conectividad y Transporte (Nglemen ka Puweln)

Aquí se consideraron juicios ya preestablecidos en la metodología MS-CER, es por ello que la calidad de caminos y carreteras toma el primer lugar al sentarse en una realidad global que genera intercambios con otras ciudades y regiones a nivel país, eso también genera la oportunidad del acceso de una mejor información como lo son los medios de comunicación en segundo lugar y que se trata de equilibrar con la compacidad comunitaria, evitando la expansión urbana y ocupando la menor cantidad de suelo para las ciudades lo que disminuye la necesidad de transporte.

	Acceso a Medios de Comunicación	Calidad de caminos y carreteras	Conectividad Eficiente	Necesidad de transporte	Compacidad comunitaria	TOTAL	Normalización
Acceso a Medios de Comunicación (Amc)		0,33	3	5	3	11,33	0,27
Calidad de caminos y carreteras (Ccc)	3		5	7	0,33	15,33	0,36
Conectividad Eficiente (IcE)	0,33	0,2		3	0,33	3,86	0,09
Necesidad de transporte (Utp)	0,2	0,14	0,33		0,2	0,87	0,02
Compacidad comunitaria (ICc)	0,33	3	3	5		11,33	0,27
					Total	42,72	1

Tabla 19: Proceso de Análisis Jerárquico de NgP, Indicador de Segunda Generación empleado en la investigación. Fuente: Elaboración propia en base a MS-CER.

La operacionalización se propone con una ecuación lineal donde todos los indicadores suman hacia lograr un máximo de 1,00. Cada número describe el porcentaje de importancia sobre otro.

$$\mathbf{NgP} = 0,27*(Amc) + 0,35*(Ccc) + 0,09*(IcE) + 0,02*(Utp) + 0,27(ICc)$$

Cuidado y buen uso de la herencia (Elculu Nengümün)

En este indicador se consideró de mayor relevancia la apreciación del medio natural, ya que responde al planteamiento del problema en el sentido de preguntarse si existe realmente una condición simbiótica natural-cultural en el territorio mapuche. Por otra parte, la asociación por la conservación cultural también toma relevancia pues asegura el cuidado de la herencia. Otro de los elementos importantes ponderados en esta metodología lo representa el elemento natural-cultural sobre el territorio con el cual se encuentra identificada la cultura mapuche.

	Socialización cultural	Asociación por la conservación cultural	Apreciación del Medio Natural	Áreas de posibles recreación	Elemento natural cultural	TOTAL	Normalización
Socialización cultural (ISC)		0,2	0,33	5	0,2	1,23	0,03
Asociación por la conservación cultural (IacC)	5		1	5	3	14,0	0,33
Apreciación del Medio Natural (IcaMN)	3	1		5	7	16,0	0,37
Áreas de posibles recreación (APr)	0,2	0,2	0,2		0,2	0,80	0,02
Elemento natural cultural (ECt)	5	0,33	0,14	5		10,47	0,25
					Total	42,50	1

Tabla 20: Proceso de Análisis Jerárquico de ENü, Indicador de Segunda Generación empleado en la investigación. Fuente: Elaboración propia en base a MS-CER

La operacionalización se propone con una ecuación lineal donde todos los indicadores suman hacia lograr un máximo de 1,00. Cada número describe el porcentaje de importancia sobre otro.

$$ENÜ = 0,03*(ISC) + 0,33*(IacC) + 0,37*(IcaMN) + 0,02*(APr) + 0,25(ECt)$$

Al finalizar la evaluación de indicadores de segunda generación se realizó el análisis para el indicador de tercera generación, representado como el Índice de Sustentabilidad. En este instrumento se encuentra en primer lugar el tema de la Biodiversidad, debido a las variables complejas que aborda con factores ambientales para la salud de los ecosistemas naturales y culturales y que al mismo tiempo se complementa con el indicador “Cuidado del Azul (o Paisaje)”, garantizando los servicios ecosistémicos para cualquier población. El siguiente indicador está representado por el buen gobierno que adopta no solamente elementos básicos como efectividad gubernamental sino también la salud y calidad de vida misma de la población local, permitiendo la organización comunitaria y el punto de inicio ante cualquier actividad productiva, de comunicación y de enriquecimiento cultural. En cuarto lugar se posiciona los asentamientos libres de peligros como riesgos geológicos o antrópicos, requiriendo una mejor planificación territorial. Le sigue la resistencia comunitaria, como un elemento básico en la organización pero también en los métodos de recuperación del territorio tan presentes en la cultura mapuche debido a las adversidades que enfrentan en la actualidad. Después se van colocando los medios y conexiones, así como el cuidado de la herencia y el desarrollo económico, que son elementos complementarios al permitir la conectividad e intercambio con otras zonas al mismo tiempo que mantiene su desarrollo cultural con una identidad presente. La Tabla 21 muestra la jerarquización de indicadores de 2da generación que componen el Índice de Sustentabilidad.

	Cuidado del Azul	Medios y Conexiones	Cuidado de la herencia	Desarrollo económico local	Buen Gobierno	Biodiversidad	Resistencia comunitaria	Asentamientos libres de peligros	TOTAL	NORMALIZACIÓN
Cuidado del Azul (Dapin Kalfü Ka Lafken Mapu)		7	7	3	3	1	7	3	31	0,25
Medios y Conexiones (Nglemen Ka Puweln)	0,14		3	1	0,2	0,14	3	0,33	7,81	0,06
Cuidado de la herencia (Elculu Nengümün)	0,14	0,33		0,33	0,2	0,2	3	0,2	4,4	0,04
Desarrollo económico local (Trafkintu Ka Ielkawn)	0,33	1	3		0,33	0,2	0,33	0,2	5,39	0,04
Buen Gobierno (Ngenen Kümelkan)	0,33	5	5	3		0,14	3	3	19,47	0,15
Biodiversidad (Icrofil Mogen)	1	7	5	5	7		5	5	35	0,28
Resistencia comunitaria (Lof Newentun)	0,14	0,33	0,33	3	0,33	0,2		5	9,33	0,07
Asentamientos libres de peligros (Kuñiungen Kura)	0,33	3	5	5	0,33	0,2	0,2		14,06	0,11
TOTAL									113,4	

Tabla 21: Proceso de Análisis Jerárquico de IS, Indicador de Tercera Generación empleado en la investigación. Fuente: Elaboración propia en base a MS-CER

La operacionalización se propone con una ecuación lineal donde todos los indicadores suman hacia lograr un máximo de 1,00. Cada número describe el porcentaje de importancia sobre otro.

$$IS = 0,25*(DKLP) + 0,06*(NgP) + 0,04*(ENÜ) + 0,04*(TIn) + 0,15*(NkÜ) + 0,28*(IM) + 0,07*(LN) + 0,11*(KK)$$

El análisis previo se ha mostrado con los 8 componentes que forman parte del Índice de Sustentabilidad, justificando la jerarquización de unos elementos por encima de otros en búsqueda de la sustentabilidad. Al final se empleó la metodología del PAJ en el último instrumento para revelar los porcentajes y la ecuación que define el valor o la cifra final. Esta metodología fue aplicada en el proceso de esta investigación y al mismo tiempo ha sido elaborada a partir de distintas fuentes y casos de estudio comparando y aplicando lo más pertinente.

Como se observaba en la Imagen 9, los indicadores de segunda generación se posicionan sobre uno o más factores en el espectro de la sustentabilidad, esto con la finalidad de describir la sinergia que crean al abordar un problema desde distintas perspectivas, el mismo que se plantea en este trabajo. Pues se entiende que al tomar decisiones sobre un territorio, estas generan impactos en todos los elementos que ahí se desarrollan y muchas veces sus reparos son irrealizables.

Al tener justificado el uso de cada indicador de primera generación y los componentes de los indicadores de segunda generación, así como después de haber determinado qué elementos pesan más por encima de otros, se procede a presentar el resultado de todos los instrumentos involucrados en esta metodología que tienen un origen y objetivo por igual. La imagen 10, esquematiza los componentes de primera y segunda generación para el Índice de Sustentabilidad, donde se pone en evidencia un proceso de análisis exhaustivo por la búsqueda de la definición más cercana a la realidad que en este caso se trabaja como lo es la cultura mapuche en el territorio de Arauco.



Imagen 10: Componentes principales del Índice de Sustentabilidad. Fuente: Elaboración propia en base a MS-CER

MOMENTOS

Ahora que se tiene definida la metodología de análisis se desea generar una comparación a partir de la elaboración de 4 fotografías en distintos períodos de la historia, que han sido relevantes para el territorio mapuche en la comuna de Arauco.

Momento 1: Etapa formativa de la cultura mapuche, posibles influencias e intercambios culturales pre-incaicos y polinésicos, patrones de asentamientos, filosofía sobre el territorio, modos de organización social, medicina, tipologías de gobierno, transporte y comunicación, vinculación con otras regiones indígenas y su capacidad de resistencia según posición geográfica y política. Este período se encuentra acotado desde los primeros registros históricos de la población mapuche en el sur de Chile hasta antes de la invasión de los españoles como lo comprende el siglo XVI.

Momento 2: Desarrollado entre los siglos XVI y XVII, este período inicia con la invasión de los españoles en el territorio de Arauco y el inicio de siglos de resistencia mapuche. Esta zona de conflicto se mantendría aún después del reconocimiento de “La Frontera” con el río Biobío para el “Parlamento de Quilín”, debido a su posición geográfica de puerto. También se evalúa la colonización pacífica que surge con la introducción de la misión jesuita en lebos “bélicos”. Si bien existe un enfrentamiento de larga duración con los españoles, este dejó ver la capacidad de organización de la cultura mapuche con una convicción para la recuperación del territorio ancestral.

Momento 3: Después de siglos de resistencia ante los españoles, llegaría la formación del Estado de Chile que en un principio trató de mantener la independencia de los mapuches, pero que más adelante cambiaría su opinión con la campaña “Pacificación de la Araucanía”, permitiendo al estado apropiarse de grandes cantidades de territorio que ofrecería a colonos para generar mayor productividad y recuperarse de la crisis económica. Este sería un escenario que se mantendría hasta la década de los 60, previo a la Reforma Agraria y Dictadura Militar, siendo el período en el que se

centra el siguiente momento, que además es reforzado por los primeros registros de información cuantitativa y satelital con el que cuenta el país, lo que le ha podido dar una mayor confiabilidad a las fuentes consultadas.

Momento 4: Durante el período de la dictadura se ejecutan distintas leyes que tienen una gran repercusión en el paisaje de Arauco, muchas de ellas permanecen hasta en la actualidad. A pesar de que al inicio de la Concertación se promulga una nueva Ley Indígena y luego, en este mismo período, se firma el convenio 169 de la OIT, no ha sido un problema que resuelto en sus distintas dimensiones, pues el conflicto actual aún existe y es ese el último período de estudio, correspondiente al año 2016 como una fotografía actual de la comuna de Arauco y sus comunidades indígenas.

La metodología planteada se considera parte fundamental en el aporte de este trabajo debido a su adecuación a una realidad cultural específica, donde se han tenido eventualidades ajenas a las habituales por una sociedad globalizada. Esto deja ver la carencia de instrumentos de medición a nivel país o global donde se considera una pequeña muestra por un grupo diverso que anda tras la búsqueda de diferentes objetivos. En este caso, al estudiar a los mapuches, entendiendo las diferencias entre otros territorios (Lafkenches, Williches, Pehuenches, Pikunches, etc.) y centrándose en la zona de Arauco, se proyecta hacia un objetivo específico, pues se puede delimitar y acotar todos los componentes que influyen o han influido alrededor de este territorio en el tiempo. Es por ello, que la metodología propuesta tiene una base fundamental por el contexto y grupo cultural objetivo, la cual, puede tener aplicación en otras realidades siempre y cuando se realicen los ajustes necesarios para incluir todos los elementos naturales y culturales del grupo de estudio.

7. ANTECEDENTES GENERALES SOBRE EL TERRITORIO MAPUCHE

Introducción

En la metodología se explicaban, los 4 momentos en los que se daría a conocer la condición simbiótica natural-cultural, bajo la que habitaban los mapuches en el territorio. En este capítulo, se inicia con un análisis desde distintas perspectivas (arqueológicas, antropológicas, históricas y de cronistas), donde se permite evaluar desde las teorías del poblamiento de América, ya sea temprana o tardía, y entender cuáles son los referentes históricos de donde inician a surgir estos grupos primitivos, con economías basadas en la recolección y el nomadismo, en donde las características del Medio Natural les permitía relacionarse a distintas cuencas y ecosistemas. Al transcurrir los siglos, también lo hace el desarrollo cultural, donde se trazan grandes rutas de transporte desarrollando su patrimonio intangible en conocimiento para situarse en una zona más específica. Sin embargo, no dejaría por un lado la práctica, ahora semi-nómada, donde tendría reconocido el territorio, con sus caracteres sagrados-espirituales, de cultivo y vivienda pero también sujeto a distintas temporalidades, como de los períodos estacionales que daban beneficios en la recolección, caza y pesca. Esas características nos describen un paisaje móvil, el cual tenía la capacidad de recuperarse al ser intervenido antropogénicamente durante ciertas temporadas. La organización política que se desarrolló décadas previas a la llegada de los españoles, donde son elementos naturales los que figuran, no como fronteras, sino como vínculos entre distintas regiones, son la evidencia de una relación profunda con el medio natural. La manera de transportar recursos dentro de los ríos, producción en cultivo y prácticas medicinales también es la muestra de una relación dirigida más al entendimiento de ese paisaje y a su correcto manejo. Esto no se fundamenta solamente en el hecho de no haber sido “conquistados” previamente, ni de ser un grupo aborigen en un “nuevo continente”, pues los vestigios históricos señalan de la antigüedad de la ocupación humana, lo que nos invita a reflexionar sobre si era necesario tener un paisaje más intervenido en infraestructura, viviendas, densidad y usos intensivos en el territorio.

Teorías del Poblamiento del Cono Sur

Para definir una correcta línea de tiempo sobre la ocupación en el territorio de Arauco, es necesario partir con algunos postulados sobre el poblamiento en la zona sur del continente americano, pues existe una diversidad de documentos que describen distintas teorías, que a lo largo de las últimas décadas se han ido refutando y corrigiendo, en este caso toma importancia el pensamiento “falsacionista” de Popper (2002), donde no existen teorías únicas ni verdaderas, sino sólo mejores teorías, y todas ellas deben estar sujetas a ser debatidas o sustituidas por una nueva.

Durante la mayor parte del siglo XX se sostuvo que la manera como se había poblado el continente americano, había sido hace aproximadamente 13.500 años, con un grupo de seres humanos proveniente de Siberia, que aprovechando la glaciación, cruzaron por el Estrecho de Bering hacia las costas de Alaska, descendiendo por vía terrestre, a través de los siglos, por las vastas regiones del continente americano. A esto se le conoció como el “Consenso de Clovis” o la “Teoría del Poblamiento Tardío”, la cual dejaría de perder credibilidad a partir de hallazgos en diferentes zonas del centro y del sur de América que proponían otros sitios más tempranos (Water & Stafford, 2007). Algunos de ellos fueron: Arroyo del Vizcaíno en Uruguay, con presencia de mega-fauna y contacto humano (Fariña *et al.*, 2016), entre 27 a 30.000 años de antigüedad; Piedra Museo, con vestigios de pinturas rupestres que datan de más de 12.000 años (Blanco & Linch, 2011), en Santa Cruz, Argentina; Vale da Pedra Furada, que presenta procesos de elaboración de materiales de construcción (Boëda *et al.*, 2014) de más de 32.000 años en Piauí, Brasil. Muchos de estos lugares no habían tenido el peso suficiente por sus debilidades en los procesos investigativos que se encargan de comprobar los hallazgos (Borrero, 2015), por lo que no existe un reconocimiento mundial y solamente han quedado catalogadas como simples “anomalías” sin fundamento. Sin embargo, no fue hasta la década de los 70, cuando se levantaron expediciones arqueológicas en la zona sur de Chile con los indicios que se visualizaron bajo el Río Maullín, situado en las cercanías de la comuna de Puerto Montt. Se encontraron vestigios de más de 13.000 años de antigüedad, los cuales, presentaban evidencias comprobables y tangibles de un patrón de asentamientos humanos que se desarrollaron en la zona, descritos como de carácter primitivo con una economía generada por la recolección de plantas y caza de grandes animales, ocupando campamentos durante períodos largos de tiempo (Dillehay, 2004; Ugent *et al.*, 1987).

Esta teoría ha abierto la puerta a distintas posibilidades sobre el proceso de poblamiento del continente americano, corrigiendo que, si bien existieron grupos humanos que aprovecharon el Estrecho de Bering para llegar a Alaska, no necesariamente descendieron al continente americano por vía terrestre, sino por vía marítima o “circumpacífica”, como postuló Alan Bryan en 1978. Otra teoría sobre la posible ruta de llegada, ha sido el aprovechamiento de la extensión de los casquetes polares de la Antártida, desde la región de Melanesia hasta las costas de la Patagonia (Corrêa, 1928), la cual, le da sentido a los hallazgos tan tempranos en el cono sur, datados a la misma fecha que los “Clovis”. En la Imagen 11, se puede apreciar los procesos de migración a la que postula esta teoría. También se debe de considerar la posibilidad de la navegación desde las islas polinésicas hacia las costas del Pacífico en América, ya que responden a una zona donde se especializaron en la construcción de balsas y en el aprovechamiento de las corrientes oceánicas.

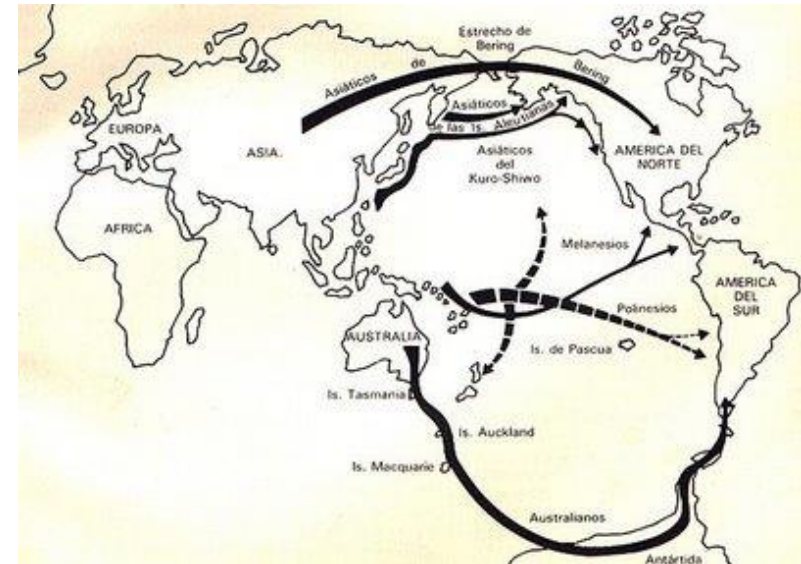


Imagen 11: Teoría del Poblamiento Temprano en América. Fuente: Corrêa, 1928.

Todas las propuestas anteriormente descritas son posibilidades que hasta el momento son las más comprobables en lo que al sentido falsacionista respecta. Es por ello que se hace necesario entender que en la actualidad, los procesos de investigación se enfocan en generar resultados más verídicos, que puedan sustentar declaraciones con sentido. A modo de considerar las diferentes propuestas, en este trabajo partiremos con la “Teoría del Poblamiento Temprano” de América, como el primer indicio sobre asentamientos humanos en la zona del cono sur.

Las pruebas que nos deja Monteverde sobre registros humanos en la zona, corresponden a la primera base para entender los procesos de migración a una escala mucho más acotada, como lo es el territorio entre, los valles del oeste de la Cordillera de los Andes hacia el Océano Pacífico, que más adelante se llamará Estado de Chile.

Monteverde

La importancia de los grupos monteverdinos y su influencia en tribus posteriores de la región se ha comprobado en prácticas como los métodos en la construcción de viviendas (materiales), canoas, o herramientas de caza (Imagen 12), compartidas hasta en regiones más australes como lo es, en el caso de los Tehuelches y Kawésqar, ambos de la Patagonia, (Dillehay Op. Cit., 2004). Llama la atención de que entre los elementos hallados en este lugar se encuentren rastros de papa silvestre (*Solanum maglia*) (Ugent *et al.*, 1987), lo cual responde a una posible relación con territorios pre-incaicos a cientos de kilómetros al norte del territorio monteverdino. Este hecho justifica las posibles migraciones temporales que realizaron los grupos humanos de esa época, trazando rutas a lo largo de la zona, lo que también dificulta la definición de un territorio acotado del desarrollado esta cultura. Más adelante, aparecen sitios reconocidos arqueológicamente de reciente data, como el caso del Complejo Pitrén, ubicado entre el río Biobío y el Lago Llanquihue, el cual se considera uno de los sitios donde inicia el período Alfarero Temprano en el sur de Chile (Adan & Mera, 2011), pues al mismo tiempo que continúa con la caza y recolección, el hombre inicia con prácticas sedentarias, al ocupar territorios por ciertos períodos tiempo, iniciando con la producción de alimentos a otra escala.



Imagen 12: Complejo Monteverde. Fuente: Dillehay, 2004

Este período se desarrolla entre el año 500 y 650 a.C., tanto en territorio de Argentina como de Chile. Si consideramos la distancia cronológica entre los vestigios que nos muestra Monteverde (Arcaico) hacia el Período Agroalfarero Temprano, existe una gran brecha en la historia donde se continuará con las prácticas nómades dejando vestigios por diferentes territorios. Tal es el caso de hallazgos en costas del Golfo de Arauco, donde se tuvo un reconocimiento en la zona del Humedal Tubul-Raqui (Bustos & Vergara, 2004), con vestigios entre los años 4.850 y 2.000 a.C., lo que corresponde al Período Arcaico Tardío (este período cultural se desarrolla en el Holoceno, sucediendo al paleoindio del Pleistoceno. Se caracterizó

por la recolección así como actividades de caza, en este caso mayormente la pesca y los ensayos de agricultura experimental y de domesticación de animales).

Pitrén y El Vergel

Entre otros registros arqueológicos se tiene el caso del Norte Grande a partir del año 1000 a.C., el cual, estaba ligado a influencias del altiplano de un área denominada como “circuntiticaca”. En el Norte Chico se tiene el origen del Complejo el Molle, que data a los comienzos de nuestra era. Cercano a la zona central del territorio geográfico de Chile está el Complejo el Bato. El caso de Pitrén demuestra el inicio de un sedentarismo con prácticas aprendidas, a través de los procesos de migración y de reconocimiento del territorio en el Período Arcaico, por lo que ya se puede definir una ocupación estable en el territorio. Como lo muestra la Imagen 13, la zona abarca entre las costas del Golfo de Arauco, delimitado por la Cordillera de Los Andes en el lado este, descendiendo hacia el actual Puerto Montt.

A partir del año 1.100 d.C. se tiene el registro del inicio del Período Agroalfarero Tardío, siendo una de las zonas más representativas el Complejo Arqueológico El Vergel, que se sitúa entre la comuna de Angol y la Zona de Huilío. Esta fase se caracteriza por interponerse culturalmente a lo que había establecido hasta el momento el desarrollo cultural de Pitrén, por lo que se adoptarán elementos de grupos del norte andino y de la cultura incaica (Bahamondes, 2009).



Imagen 14: Cerámica Complejo El Vergel. Fuente: Bahamondes, 2009.



Imagen 13: Cerámica (Antropomorfo) y Territorio de Ocupación Pitrén.
Fuente: Museo Chileno de Arte Precolombino

El Vergel surge como una forma cultural avanzada, paralela a la aún existente Pitrén (para esa época), como se observa en la Imagen 14, sus prácticas alfareras son más desarrolladas, sus límites territoriales son mucho

más reducidos, abarcando desde el río Toltén hacia el Cordón Mahuidanche en las cercanías del Lago Villarica. Su forma de vida se caracterizó por pequeños asentamientos en lugares adecuados para la agricultura, donde ya se presenta el uso de plantas domesticadas como porotos (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea maíz*), quínoa (*Chenopodium quinoa*), zapallo (*Curcubita sp.*),

La cerámica y platería fueron parte de la mayores expresión culturales que alcanzó El Vergel, perteneciendo a un período que sería la interfaz y legado para las culturas venideras, como en este caso de estudio, la cultura Mapuche (Campbell, 2015), esto también es respaldado por Bengoa (2007) en su libro "*Historia de los antiguos mapuches del sur. Desde antes de la llegada de los españoles hasta las paces de Quilín*". Si bien existe una polémica de su origen, consideraremos los registros arqueológicos, históricos y antropológicos que se han podido validar hasta ahora, como punto de partida para definir el inicio de la cultura Mapuche.

Origen de los Mapuches

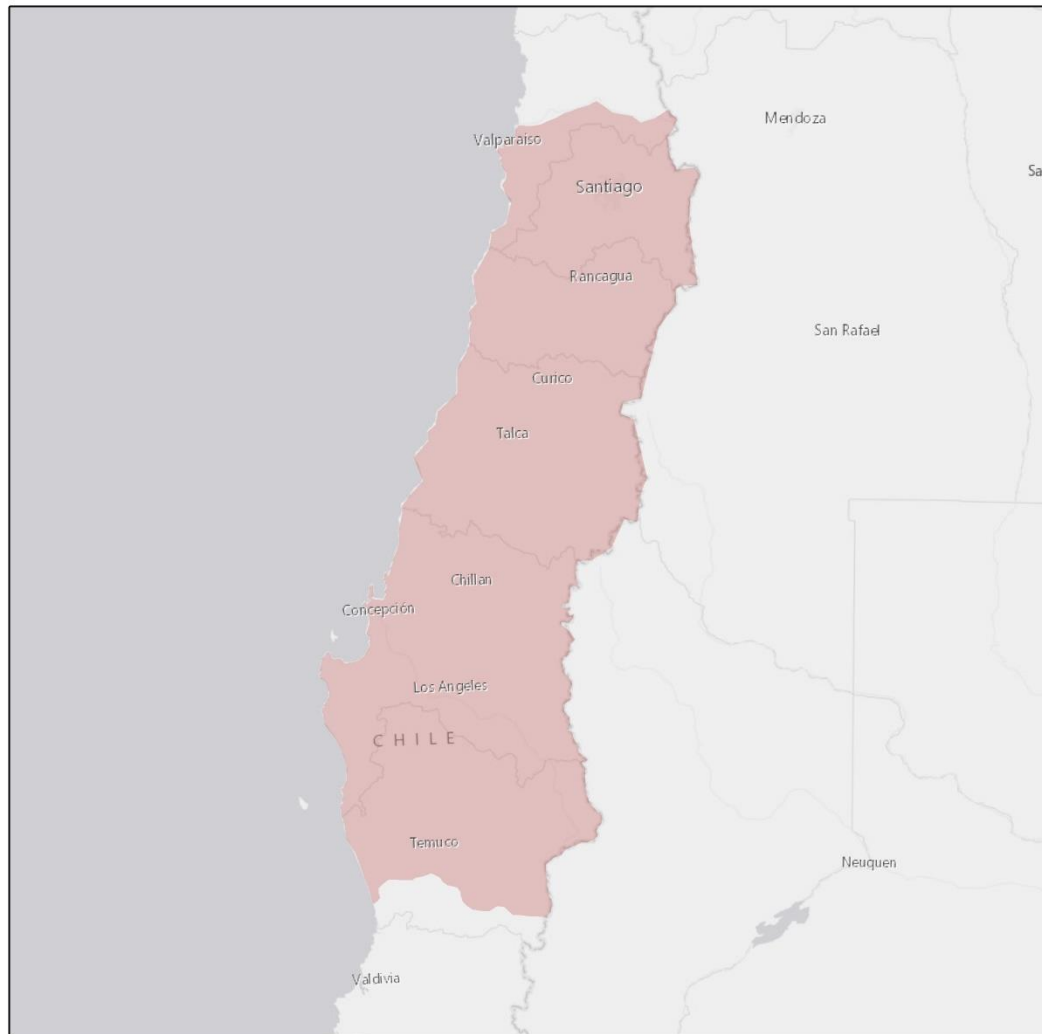
En la intención de responder a la pregunta, de dónde provienen los mapuches, existen diferentes postulados, entre ellos se encuentra el que propone Medina (1882) en "Los Aborígenes de Chile", al hablar sobre las posibilidades de que este grupo cultural proviene del Asia, o del Oriente Medio de Europa, debido a rasgos físicos e indicios en el lenguaje. Latcham (1924) propone que los mapuches son el resultado de un mestizaje que surge de la "Araucanización", que fue el proceso de colonización de grupos pequeños (Moluche), definidos como grandes cazadores y guerreros provenientes de las pampas y guaraní, conquistando el territorio de los Tehuelches y otros como los Pikunches. Aunque este postulado no ha levantado credibilidad bajo la perspectiva de otros expertos en la materia, pues el término "Pikunche" se encuentra registrado, históricamente, en un tiempo posterior a la consolidación de la Cultura Mapuche. Estas aclaraciones también desmintieron su teoría sobre el origen del lenguaje, pues Latcham definía, que el Mapudungún había sido el resultado de una imposición de parte de estos grupos conquistadores. Sin embargo, estudios etnográficos recientes, prueban que el origen de este lenguaje se encuentra en el territorio chileno actual, pues fueron las mismas poblaciones cazadoras y recolectoras quienes iniciaron su práctica. Esta teoría tiene su base en los registros de Monteverde, anteriormente descritos, y se conoce como la Teoría Autoctonista, (Dillehay, 2011) que hasta ahora es la que ha tomado mayor credibilidad y respaldo en la comunidad histórico-científica, este será entonces, el punto de inicio para la delimitación del desarrollo natural-cultural mapuche.

Para la acotación del territorio ocupado, se debe partir por los alcances de los grupos agro-alfareros Pitren y El Vergel, los cuales se situaron desde el Golfo de Arauco hasta lo que hoy es la comuna de Puerto Montt. A esto se le debe sumar una cultura que vivía bajo distintas temporalidades, en donde existía un semi-nomadismo, además de las rutas de viaje que tomaban ciertos grupos para realizar un Trafkintu (trueque) entre los pobladores de las costas y la cordillera. Torres (Op. Cit. 12: 2003), historiador de Arauco, define el territorio de los mapuches, desde los límites del río Itata hacia Río Toltén. Bengoa (1996), define que previo a la llegada de los españoles, los mapuches ocupaban vastas cantidades de territorio, demostrando límites aún más extensos, en la zona norte con el río Maule hacia el Itata en el sur y un movimiento desde la cordillera del mar oceánica hasta las pampas de la Argentina. Es importante reconocer, que la extensión de lo que nos referimos como “territorio mapuche”, consistió más en un proceso que llevó un tiempo que no se ha podido determinar debido a la poca información que se tiene al respecto.

Primera Expansión del Territorio Mapuche

Apoyándonos en otros registros para delimitar la extensión de este territorio, Silva (1994), presenta información relevante sobre 4 tipos diferentes de ecosistemas, bajo los que se desenvolvían los mapuches, considerando fronteras más extensas entre el interfluvio Choapa-Aconcagua hasta el Río Toltén, pues asegura que toda esa macro-región sería ocupada por grupos culturales cuyo lenguaje “no mostraría grandes diferencias”. Esta identidad cultural y su lenguaje, habrían sido proporcionadas por el territorio que habían ocupado sus ancestros, lo que le da una mayor coherencia a las razones lingüísticas. Entre los distintos grupos de esta macro-región todos estaban definidos con un régimen estacional, en un proceso de integración a prácticas sedentarias.

Entre los ríos Aconcagua y Cachapoal habitaban los mapuches que requerían irrigación artificial para sus cultivos, con lo que desarrollaron prácticas de una infraestructura primitiva pero funcional para la época. Desde la Cuenca de Rancagua hacia el río Maule habitaban los grupos mapuche de la agricultura del secano, por lo que sus características climáticas serían rigurosas en tiempos prolongados. Del río Maule hacia el sur, se localizarían los mapuches con agricultura de “roza”, que coincide con un clima que hoy en día se conoce como mediterráneo, o con estaciones similares durante todo el año, a lo que se suma la distribución de lluvias, con precipitaciones más elevadas. Esta selva proporciona una enorme cantidad de suministros alimenticios, por lo que la densidad poblacional crece más. Estas características se replicaban con el grupo de mapuches que habitaban al sur del río Toltén, pues la vegetación se volvía aún más densa, así como las lluvias eran más elevadas, generando las condiciones para la existencia de pantanos, lo que permitió con mayor facilidad la navegación entre los distintos cauces de ríos (ibíd.).



Primera Expansion Territorio Mapuche Siglo XV



Mapa 1: Primera expansión del territorio mapuche. Fuente: Elaboración propia a partir de Silva 1997.

Influencias Nortinas

Durante el proceso de expansión del territorio mapuche, sucedieron diversos eventos los cuales determinaron algunas fronteras territoriales así como la adopción de aspectos culturales provenientes de otras regiones. Tal es el caso de la extensión del Imperio Incaico, que había descendido por el Cono Sur de América en el territorio que hoy está definido por la zona norte de Chile y Argentina, conquistando los diferentes pueblos aborígenes de la zona, como los Aimara y los Diaguitas quienes no ofrecieron mucha resistencia ante la presión cultural. Al llegar a tierras mapuche, logran tomar dominio de los ríos Maipo, Mapocho y Aconcagua, en donde es definida una frontera territorial por el río Itata. Aquí se muestra una gran influencia en las prácticas culturales por los grupos del norte (Tellez, 1994). Esta influencia se adhiere a la que había iniciado siglos atrás, dado por intercambios materiales y de prácticas culturales con zonas pre-incaicas, como lo fue el caso de Tiahuanaco (Guevara, 1927), y que habían sido determinantes para definir aspectos culturales para los antepasados de los mapuches.

Influencias Insulares

A lo largo de los últimos siglos se ha podido catastrar información sobre la posibilidad de otros intercambios culturales de la cultura mapuche, los cuales apuntan, que algunos de ellos provienen de la Polinesia. Esta teoría ha tomado mucha fuerza debido al reconocimiento de las corrientes oceánicas (Imagen 15), donde se logra identificar posibles rutas que aprovecharon los isleños hacia el este, que ya en las costas del continente americano se apoyan sobre la Corriente de Humboldt.

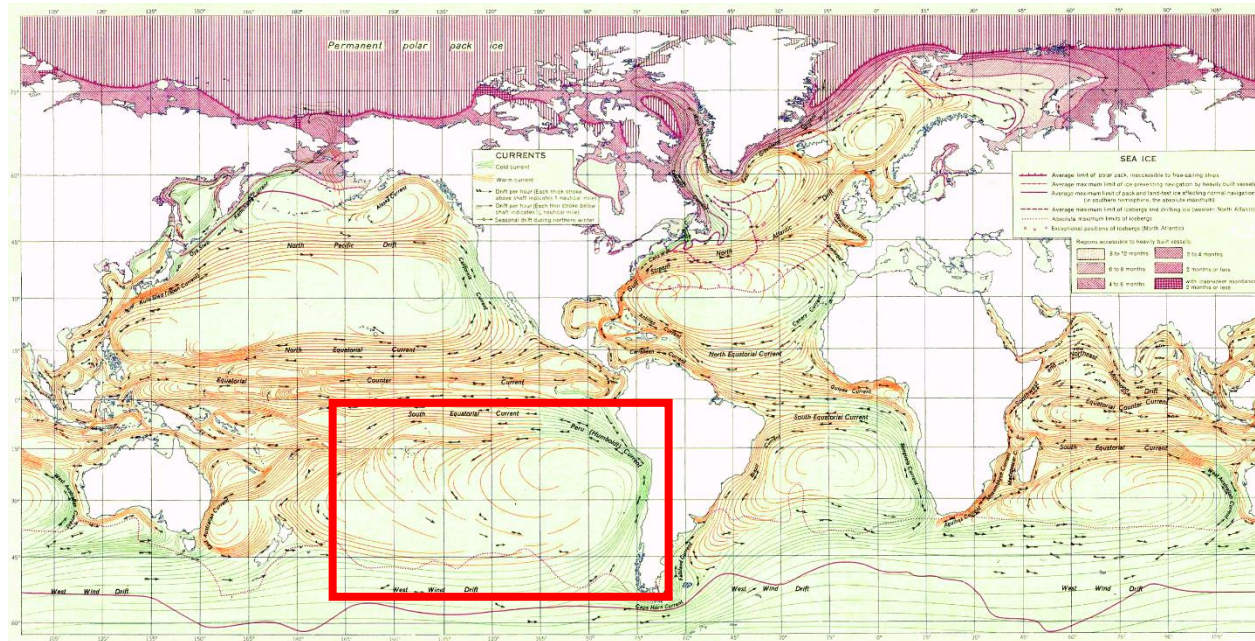


Imagen 15: Corrientes Oceánicas Fuente: U.S.Army, 1943

La posibilidad de cruzar el océano con una balsa artesanal es un hecho comprobado, esto sucedió la primera vez en el año 1947 cuando el Biólogo noruego Thor Heyerdahl salió del puerto El Callao en Perú hacia el archipiélago polinésico Tuamotu. Su intención era sustentar la teoría sobre la influencia polinésica por culturas pre-incaicas. Para comprobarlo, construyó una balsa con técnicas y materiales locales, replicando los métodos ancestrales, permitiéndole recorrer más de 8.000 kilómetros (Heyerdahl, 1948) del continente americano hacia el continente oceánico. Esta teoría de los intercambios culturales, se ha podido corroborar con otros autores, con la presencia de papa dulce americana en sitios arqueológicos pre-europeos en islas polinésicas (Ballard *et al.*, 2005).

El hecho de que una cultura en formación o civilización establecida, pudiera cruzar el océano dejando diferentes registros en distintas zonas de los extremos del continente, evidencia un intercambio cultural que se mantuvo en seguidas oportunidades. Entre ellos se encuentran los hallazgos arqueológicos de cráneos humanos provenientes de la Polinesia en la Isla Mocha (Ramírez, 2010). También se encuentra la evidencia de la introducción de la gallina polinésica (*Gallus gallus*)

a tierras mapuches, específicamente en la zona del Arenal en el Golfo de Arauco (Storey *et al.*, 2007), y pudiéndose expandir a distintas zonas del territorio del cono sur durante el período pre-colombino, pues más adelante sería acreditado por el conquistador Francisco Pizarro a su llegada al Imperio Inca.

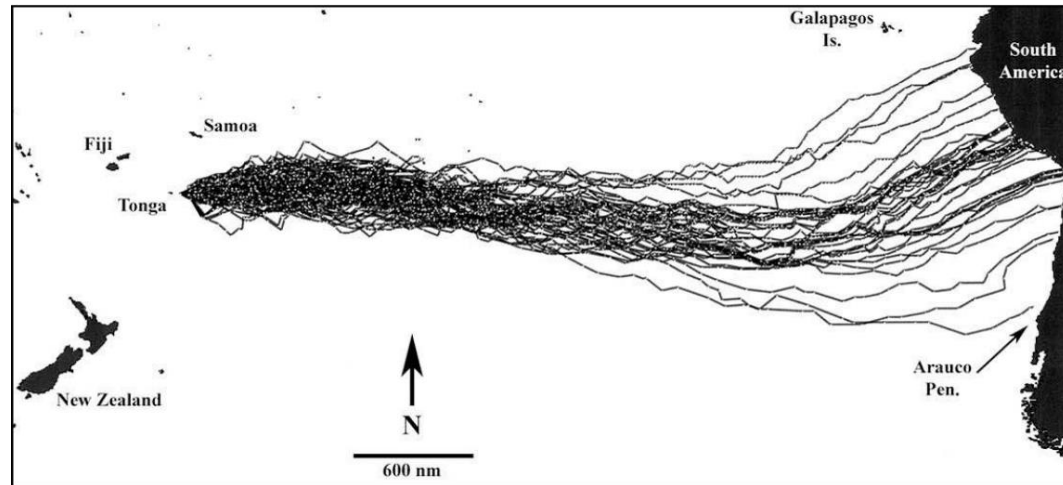


Imagen 16: Posible ruta polinésica de Islas Tonga a Sur América. Fuente: (Fitzpatrick & Callaghan, 2009)

El peso de la cultura polinésica pudo haber influenciado distintas prácticas sobre el territorio de las costas pacíficas del cono sur américa (Jones *et al.*, 2011), esto corresponde a alimentación, prácticas de cultivo, métodos de guerra o defensa, así como en el lenguaje. En la Imagen 16, Fitzpatrick & Callaghan (2009), han trazado posibles rutas desde el archipiélago Tonga hacia distintas costas de Sur América, las cuales pueden comprender tanto viajes de ida como de regreso según el aprovechamiento de las corrientes oceánicas (anteriormente descritas). Como acotación se tiene a las Islas Galápagos en el norte y al golfo de Arauco en el sur, lo que permite darle un respaldo mayor a los hallazgos en esa zona mapuche.

Las prácticas religiosas también pudieron ser una de las influencias culturales ejercidas por los polinesios en la cultura mapuche, lo cual se puede evidenciar con la morfología y modelamiento del tótem. Si bien esta figura se ha representado a nivel mundial en distintos territorios, en condiciones climáticas-naturales y con distintos grupos aborígenes, los Rapa Nui y Mapuches comparten un patrón que se sale de la figura del tótem tradicional, pues la mayoría de los casos intentan representar un origen determinado ya sea animal, vegetal u objeto inanimado, las cuales cuentan con piezas de otra escala figurativa.



Imagen 17: Similitudes entre Moáis y Chemamüll. Fuente: Internet

En el caso de los Rapa Nui, provenientes de la Isla de Pascua, los "Moáis", como se les conoce, habrían sido tallados por polinesios llegados a la isla. A pesar de que el significado de la escultura es aún incierto, existen registros que describen la representación de antepasados difuntos, con la idea de que su energía perdure a través de la escultura. Hasta ahora no se ha podido justificar la orientación con respecto al territorio, pues es variada. Los "Chemamüll" (Término, *che* "gente", *mamüll* "madera") trabajados por los mapuches, también se empleaban para ritos funerarios, según sus creencias, ayudaban al difunto a llegar a su destino final. Con la Imagen 17 se puede hacer una comparación visual de los dos tipos de escultura, pues el Moái presenta diferentes patrones pero en varias ocasiones la disposición de las manos desciende hacia su ombligo. En la parte superior de la cabeza, presenta en distintas esculturas un modelo de remate (Pukao en el caso de los Moáis, que representa el peinado del difunto) que tendría una representación valiosa para que fuera considerada al momento del tallado, recordemos que una escultura tallada en piedra demanda mucho tiempo, debido a los medios. En el caso de los Chemamüll su posición es muy similar, erguida, por lo menos coloca una mano en el ombligo

y por sobre la cabeza también se presenta un remate que se manifiesta en distintas formas según el modelo. Considerando que esta escultura es de madera y la otra de piedra, las razones o limitantes no pueden ser el material, tampoco la técnica, por lo que podría haber un indicio intercambiado entre las dos culturas que haya definido la justificación final de su forma.

Históricamente no se tiene el registro de que la ocupación del territorio mapuche haya tenido una complejidad tan grande. Como se evaluaba con anterioridad, en el proceso de formación de esta cultura, existió una serie de elementos que delimitaron su territorio, como la presión del imperio incaico en el norte, así como sus expresiones artísticas en la cerámica o platería (debido al contacto con los diaguitas o el aporte de la cultura El Vergel) y posiblemente lingüísticas, sus creencias religiosas y manifestaciones funerarias con algunas influencias insulares de la Polinesia. Por último, su forma de alimentación que se ajusta al tipo de territorio de las 4 grandes zonas descritas con anterioridad por Silva (Op. Cit. 1994), donde habrían encontrado la mayor biodiversidad y las mejores condiciones a partir de la zona entre el Río Itata hacia el Río Toltén. Esto quiere decir que el mapuche había reconocido el territorio que le daría las mejores condiciones para habitar, no solamente por las experiencias entre los encuentros con otros pueblos aborígenes sino también porque desde siglos atrás (Monteverde), la cultura del lugar se caracterizaba por trazar rutas de paso, que le permitía tener acceso a objetos y alimentos de distintos ecosistemas, como lo puede ser el transecto entre la cordillera y la costa, así como de las tierras áridas del norte hacia el sur antártico. De esta manera, teniendo una experiencia ante distintos ecosistemas y paisajes, la decisión más adecuada es centrarse en este punto geográfico donde considera o proyecta que no tendrá limitantes ante su desarrollo cultural. Ante este escenario, desarrolla una experiencia muy avanzada en su entorno, percibiendo un paisaje que le puede proveer todo lo que necesitaba.

Una de las maneras en las que se clasifica la cultura mapuche, en base a su desarrollo territorial, urbano, de escritura, infraestructura y conocimiento, es de una característica "primitiva" en comparación con otros pueblos del continente americano (mayas, aztecas e incas). Además, si se le adhiere la componente del tiempo y de la antigüedad en la que llevan recorriendo el territorio, no es tan lejana, ni siquiera a culturas del viejo continente. Sin embargo, la "complejidad" en la que los mapuches administraban su territorio va un poco más allá de querer replicar otros modelos ya preestablecidos, pues no existe ninguna necesidad de hacerlo (Borrero Op. Cit., 2015), no por ello se puede acusar de un retroceso cultural en América, ya que la historia misma ha demostrado que existe una coherencia tecnológica sobre cada pueblo aborígen según las condiciones del territorio, que en el caso de los mapuches estaban acordes a su desarrollo natural-cultural.

La información que se ha presentado se emplea como una base sólida al contextualizar y entender el desarrollo histórico de los mapuches en el territorio de Chile, siendo el punto de partida para conocer las dimensiones en las que este pueblo originario se desarrolló durante un largo período de tiempo.

8. DESARROLLO NATURAL-CULTURAL MAPUCHE

La Práctica Espiritual sobre la Conceptualización del Territorio

Para el escritor Ziley Mora, los mapuches tienen una conceptualización de lo sagrado bastante desarrollada, esto se justifica en lo que viene del origen, es por derecho aborigen y primitivo, conteniendo lo íntegro o esencial, de esa manera acepta al medio natural reunido y vinculado (2001). Él define que a diferencia del hombre tradicional que provenía de Europa, el mapuche comprendió y tuvo conciencia de determinados aspectos del medio natural, como por ejemplo los vínculos invisibles de las partículas del mundo en los nichos ecológicos. Por eso el mapuche pudo observar, actuar, pensar y hablar en el mundo desde una posición física y ética. Aunque este tipo de comportamiento suele replicarse en otros casos de poblaciones originarias en un territorio, es importante valorar que a través de la historia, los mapuches continúan con una filosofía respaldada por siglos de práctica, que lo convierte en conocimiento ancestral y/o patrimonio intangible. Como se observa, la filosofía mapuche (o también denominada "cosmovisión") presenta características que están ligadas del paisaje donde se encuentra inmersa la población, lo que quiere decir que si el paisaje es diferente (costa, cordillera, valles), la filosofía también lo será, ya que estará definida por la forma de analizar, percibir, entender y por lo tanto, trabajar con el entorno.

Previamente repasábamos las fronteras que acotaron el territorio, además del proceso de reconocimiento que durante una vida de semi-nomadismo le generaba las mejores condiciones para su desarrollo cultural. Este desarrollo se vincula desde un principio con el medio natural de acuerdo a las prácticas religiosas y/o espirituales, lo cual proviene de la conceptualización de los 3 niveles de la tierra. El Primero es la Miñche Mapu o "Tierra de abajo", lo que se percibe como el espacio donde "se encuentra el mal", y que debería continuar abajo sin que nadie le permita salir. El segundo es el "Nag Mapu", o "la tierra en la que andamos", donde el mapuche está relacionado como un brote de ella, con la igualdad de por medio "con respeto y agradecimiento a su inmanente dualidad celeste" (Chihuailaf, 34; 1999), tercero es el Wenu Mapu o "Tierra de Arriba", también conocida como el Kallfü o "Azul". Al ser catalogada como un territorio que no necesariamente se ve, pero existe, es un espacio sagrado al que todos están vinculados de una manera espiritual.

La concepción de esta espiritualidad es de una manera cíclica debido a la morfología de la tierra, donde se considera sagrado el centro de estas tres circunferencias o "tierras" evidenciándose con la colocación del Rewe (altar sagrado para los mapuches en distintas ceremonias, consiste en un tronco escalonado clavado en la tierra y que a su vez se rodea de plantas de *Drymis winteri* o canelo como árbol sagrado y que en ocasiones tiene la representación de un rostro humano simbolizando el centro del universo), en un Ngillatuwe (área que rodea el Rewe de manera circular que da a lugar a celebraciones como el Ngillatún "rogativas para el bienestar de la comunidad", Machitún "ceremonia de sanación" o We

Tripantu “Año Nuevo Mapuche”) por ejemplo, donde se considera que todo gira a su alrededor como eje principal del universo. La posición del *Rewe* también se podía definir al percibir la presencia de un *Ngen*, los cuales, eran y son los espíritus dueños de la naturaleza; como se refiere María Ester Grebe: “En *mapu-dungu*, el lexema *Ngen* designa genéricamente al dueño de alguna entidad. Al que domina, predomina, manda, gobierna y dispone; pero también al que cuida, protege y resguarda”, por lo tanto, “Los *ngen* son seres animados, activos, con caracteres antropomorfos, zoomorfos y fitomorfos, que reciben órdenes de sus dioses creadores”, (Moulian & Gonzalez, 47:2005).

Esta representación no solamente es parte de la concepción espiritual sobre el territorio sino de otras maneras de expresión cultural como lo es la música, en donde el *Kultrung*, como instrumento más importante de la Cultura Mapuche, cuando es sostenido por las manos de la o el *machi* en una ceremonia, está sosteniendo simbólicamente el universo, o el mundo en un solo puño, mezclando la energía humana con la energía natural (Dowling, 1971), en la Imagen 20 se observa el esquema sobre la concepción del territorio

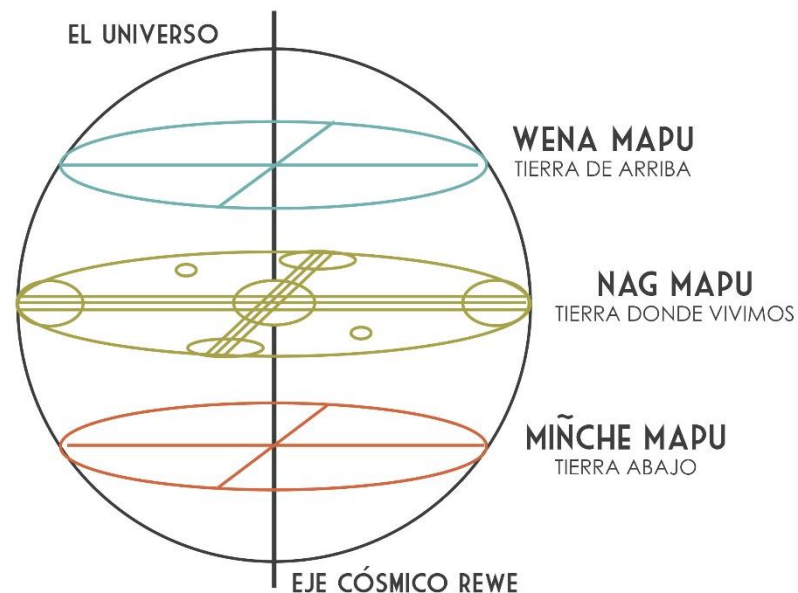


Imagen 18: Concepción del Territorio en base a la Filosofía Mapuche. Fuente: Chihuailaf, 1999 y Elaboración Propia

La poética del lenguaje sobre el territorio

Con anterioridad se evaluaba la extensión del territorio mapuche debido a ciertas prácticas en el territorio compartidas como lo era el lenguaje, el cual no presentaba diferencias contrastantes desde la cuenca Aconcagua-Cachapoal hasta el Río Toltén y que más adelante se fue reduciendo no sólo por la presión de las culturas nortinas sino también por una consolidación sobre un territorio más abundante en el medio natural.

Para entender sobre la relación entre el lenguaje y el territorio se ha consultado su descripción de origen. El idioma mapuche, conocido como mapudungun (*mapu* "tierra" *dungun* "lenguaje"), o "lenguaje de la tierra", emparentado con lenguas fueguinas y de la Patagonia, se encuentra clasificado entre el grupo "Araucano" (mapuche, moluche y pehuenche), que es una de las 5 unidades que pertenecen a la raíz "meridional", que proviene del grupo "andino" y de la familia "amerindia", según la clasificación hipotética que ha planteado Greenberg (1987). Sobre su origen, Stark (1970) ha presentado evidencia de que existe una relación común entre idiomas de Centro-América, las lenguas del antiguo Tiahuanaco y mapudungun. Sin embargo, este último conserva sonidos fonéticos muy particulares que marcan una diferencia notoria en las demás lenguas de América, sin presentar un patrón que lo defina como de un origen legítimo, por lo que continúa abierto el debate sobre su verdadero origen (Kaufman, 1990). Desde la perspectiva del escritor Elicura Chihuailaf, se hace la referencia a la importancia de la oralitura, donde es la palabra la que toma un valor más alto que la escritura, brindándole peculiaridad a este lenguaje, pues existe la certeza de que "las palabras que expresan la concepción del mundo de quienes las crearon: su gestualidad. Ellas –unas más que otras- revelan el pensamiento de sus hablantes, sus gestuantes...", (1999: 34), lo que nos dice que la expresión hablada no es solamente para mantener la comunicación de la superficial sino también de la identidad espiritual.

Al analizar el propósito del idioma en la cultura mapuche, es evidente que se ha fundado sobre la palabra hablada de la "tierra", que en este aspecto se refiere, no a la materia del suelo sino al "paisaje" o territorio, como lo define Heidegger, "El hombre histórico funda sobre la tierra su morada en el mundo. Al establecer la obra un mundo, hace la tierra." (2008: 67). Por lo tanto, esta declaración nos aclara el panorama de que la forma de expresión cultural de los mapuches (en el sentido de ser hombres de la tierra) está ligada al paisaje que los rodea. Esto toma relevancia cuando se evaluaba que la filosofía se desarrolla según la percepción del paisaje, lo que también daría variaciones en el lenguaje, pues corresponde a un territorio diferente. Sin embargo, a pesar de que existen otras variaciones dialécticas para el lenguaje de los mapuches, como lo es el *chedungun* o *huilliche* contienen las mismas bases en su estructura y fonética.

Asentamientos, Medio Ambiente y Conectividad

Después de los elementos descritos con anterioridad sobre la relación espiritual con el territorio, se desea describir en una forma más específica los patrones de asentamientos mapuches y de cómo estos se integraron en el Medio Ambiente Natural. En primera instancia, los mapuches concebían las divisiones del territorio como *limes*, en lo cual hace referencia a la cuenca hidrográfica como unidad de paisaje que crea condiciones naturales para su desarrollo ecosistémico en los límites de su morfología, lo que les permitía percibirlos como verdaderas rutas de integración entre las unidades parentales involucradas en la dinámica de las relaciones intra-étnicas (festividades, matrimonios, asistencia económica y militar, etc.), (Goicovich, 2004). La cantidad de territorio ocupada dependía del crecimiento de una comunidad, el cual principia con el *Lov* o *Lof*, que es la familia (*Lofche*, "Grupo de gente"), el padre anciano era considerado el líder. Cuando la familia crecía y los hijos debían encontrar pareja, se aplicaba de manera patrilínea, pues el hombre se queda alrededor de su descendencia y es la mujer la que abandona otro *Lov* para habitar con la familia del hombre, de esta manera la mujer ocupaba el papel de "embajadora cultural", pues era ella quien se encargaba de enseñar el lenguaje a los hijos, y era ella quien llevaba las costumbres de su comunidad hacia los demás grupos. Al tener varios grupos de familia conformaban un *Lebo* o comunidad, este territorio era delimitado geográficamente por cuerpos de agua, ya sean esteros o ríos pues se empleaban como fuente de recursos para consumo en pesca, agricultura y conectividad desde la cordillera hacia el mar. Cada *Lebo* se encontraba bajo la autoridad de un *Lonko* (*longko*, "cabeza" de una comunidad en temas administrativos, religiosos y políticos), *Machi* (principal entidad médica, religiosa, consejera y protectora del pueblo mapuche), *Dugunmachife* (Interpretador entre la *Machi* y el pueblo mapuche), *Ngenpin* (el orador, "el que sabe decir") y el *Werken* (mensajero entre *lebos* y provincias).

La Imagen 19 ejemplifica la conformación de un *Lebo*, el cual nacía a partir del encuentro de un *Ngen* que se usaba como eje principal de la comunidad, en él se situaba un *Rewe* y se plantaba el canelo, que sería el lugar espiritual principal para los habitantes de la zona. Las autoridades y ancianos habitaban a su alrededor, con la idea tener una mejor administración de las actividades. Las familias o *lofches* hacían este juego de un segundo anillo de las autoridades lo que les brindaba un respaldo espiritual.

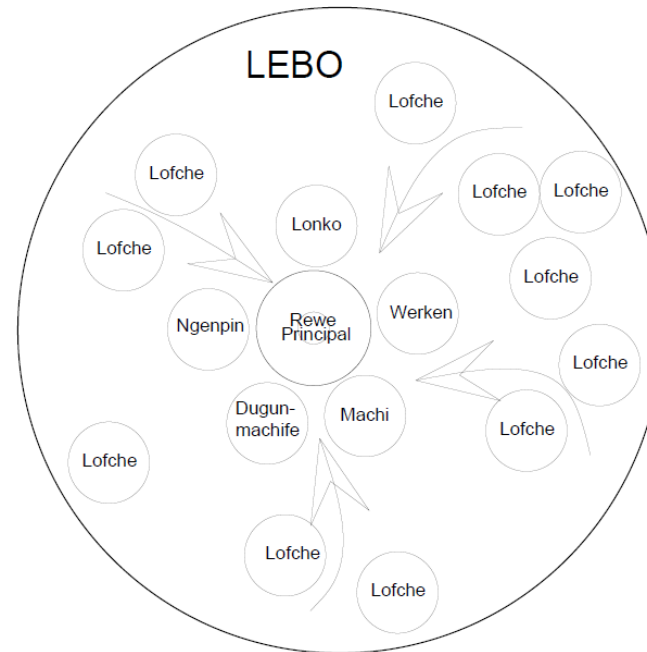


Imagen 19: Esquema de la distribución territorial de un Lebo. Fuente: Elaboración Propia con base a registros históricos consultados

Las prácticas sobre el territorio no eran sedentarias, sino semi-nómades, pues estaban vinculados a los ciclos estacionales de la naturaleza, esto brindaba un mejor escenario en la práctica de la agricultura, recolección y caza, el paisaje ofrecía cambios a los cuales ya estaban acostumbrados. Aún en la actualidad, existen comunidades en la zona Pehuenche de carácter semi-nómade pues tienen solamente la época de primavera y verano para cultivar, mientras que el resto del año ocupan otro tipo de asentamiento. Esto también se evidenciaba en numerosos testimonios y registros de cronistas donde se explica la facilidad con que los mapuches levantaban sus Rukas (vivienda mapuche) y lo desinteresados que les representaba el destruirlas, ya que su construcción exigía una escasa inversión de tiempo y recursos, hecho que se funda en la movilidad que caracterizó al patrón de asentamiento previo a la conquista (Ibíd.). Por otra parte, es muy posible que siempre volvieran al mismo territorio, puesto que con la delimitación de Rewes como espacios sagrados creaba una dependencia hacia ese lugar, el paisaje era reconocido de una manera más compleja, ligada a distintas temporalidades según el ciclo del año.

Escalas organizacionales del Espacio

En este proceso, donde se pretende darle forma al Paisaje Mapuche que se desarrollaba en tiempos previos a la colonia, se hace relevante los discursos elaborados desde diferentes perspectivas, iniciando, en este caso con el arqueólogo Tom Dillehay, quien se ha dedicado a estudiar los vestigios de la cultura mapuche en el sur de Chile. Su trabajo inicia en la década de los 70 en el complejo “Monteverde” donde se propone una nueva teoría del poblamiento de América, anteriormente descrita. Más adelante, se enfoca en vestigios arqueológicos posteriores a los monteverdinos como como lo es el caso de “El Vergel” que ha sido el símil cultural más evidente que da lugar a la respuesta sobre el origen de los mapuches. En su libro *“Monumentos, impero y resistencia en los Andes. El sistema de gobierno mapuche y las narrativas rituales”*, (Op. Cit., 2011), evalúa esta transición y los indicios de asentamientos humanos desde una perspectiva etnoarqueológica, donde considera que los habitantes andinos han desarrollado una comprensión del paisaje para comprenderse a sí mismos y su cambiante relación en el medio natural, pues esto les permite conocer su lugar en la historia. Su postura es compartida por el antropólogo José Bengoa (Op. Cit., 2007), quien ha desarrollado estudios a partir del relato etnográfico, cronistas e historia sobre patrones de asentamientos previos a la llegada de los españoles, donde a pesar de ser cuestionado por sus métodos en la justificación de sus fuentes por algunos historiadores (Goicovich, Op. Cit., 2004), presenta una teoría que describe muy bien el desarrollo cultural de los mapuches ante el medio natural.

Con los esquemas conceptuales bajo los que se organizaba un Lebo descritos con anterioridad, podemos aproximarnos a modelos de asentamientos en el territorio, acotado desde el río Itata hacia el Río Toltén, en donde existían las condiciones de un medio ambiente natural suficiente para permitir el desarrollo cultural. Partiendo de los límites geográficos que también representaban límites políticos entre las comunidades mapuches es que logramos entender su manera de distribuirse a nivel de sub-cuencas, como una organización local pequeña; cuencas, como el conjunto de varios lebos o Aillarewe (*Ailla*, “nueve”, *rewes*, “comunidades”, como un concepto de agrupamiento de comunidades); y macro-cuencas, dadas por conexiones logradas en distintos territorios como en este caso será determinado: El Territorio Mapuche. La distribución en las subcuencas, generaba las condiciones para el desarrollo natural-cultural de una comunidad. Sin embargo, en temas de cultivo, conectividad y clasificaciones del territorio, requerían ciertas intervenciones, una de ellas era el *Kuel*, monumento del tipo montículo construido con la finalidad de lograr diferentes propósitos, como en el entierro de personajes importantes, ceremonias mortuorias y religiosas, así como la residencia de las élites y exhibición pública de poder. Los *Kuel* permitían un mejor nivel de organización social ante el crecimiento demográfico. En esos espacios la “naturaleza, sociedad y cultura se mezclaban, o una se volvía la extensión de la otra” (Dillehay Op. Cit., 107:2011). Por eso estos monumentos eran construidos para representar la extensión natural de lo cultural.

Los montículos también funcionaban como divisores territoriales y políticos, pues reflejaban una densificación en núcleos poblacionales, con esto se lograba la producción agrícola y la afinidad entre diversos hogares. Los Sitios Domésticos (viviendas) se situaban entre las laderas bajas de colinas, justo por encima del suelo del valle, cerca de pantanos, esteros o ríos, estos tenían la extensión desde 25 a 50ha. Durante el período 1200-1500 d.C. También se empleaban diques para proteger los límites del campo de cultivo y evitar la intrusión de las dunas de arena, así como permitían la canalización de agua para algunos cultivos, entre ellos destacan: papas (*Solanum tuberosum*), porotos (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea maíz*), quínoa (*Chenopodium quinoa*), zapallo (*Curcubita sp.*), madi (*Madia sativa*), mango (*Bromus mango*), lanco (*bromus stamineus*), teca o tuca (*Bromus berterianus*). En la Imagen 20 y 21 se puede observar los distintos usos del Kuel o Rewekuel (agrupación de montículos para distintos usos).

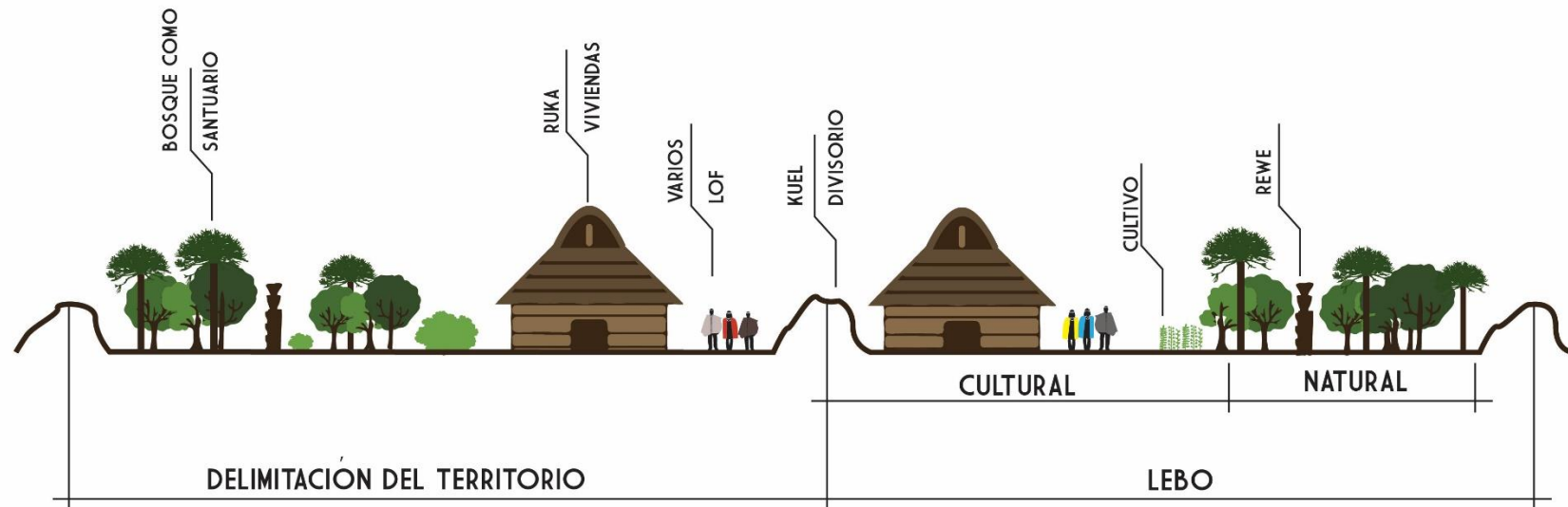


Imagen 20: Usos posibles del Kuel. Fuente: Elaboración Propia con base a teoría de Dillehay 2011.

En el caso de la zona Lafkenche de Arauco, la distribución en el territorio consideraba los mismos patrones. Las divisiones entre un Lof eran a escala menor de subcuenca, por medio de un estero o cauce secundario, mientras que la división de un Lebo representaba un río más grande, en el Mapa 2, se presenta un ejemplo aproximado sobre tres cacicazgos de la cuenca del Río Carampangue, donde se evidencia que el crecimiento territorial de cada comunidad estaba definida por fronteras naturales.

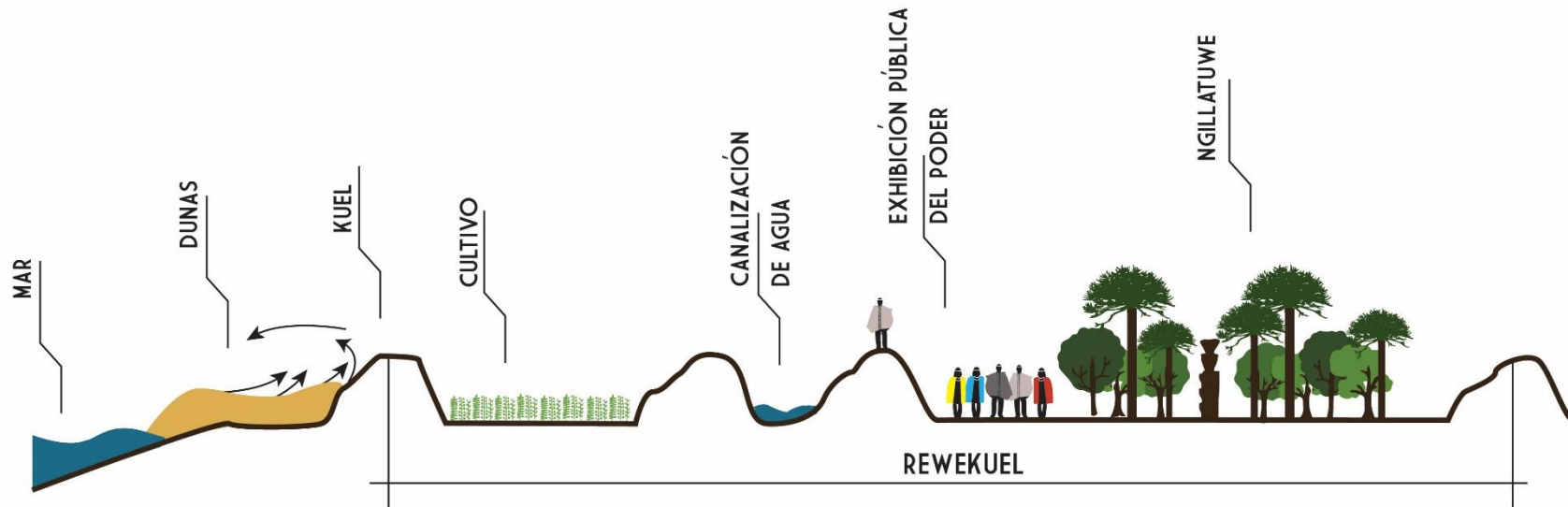
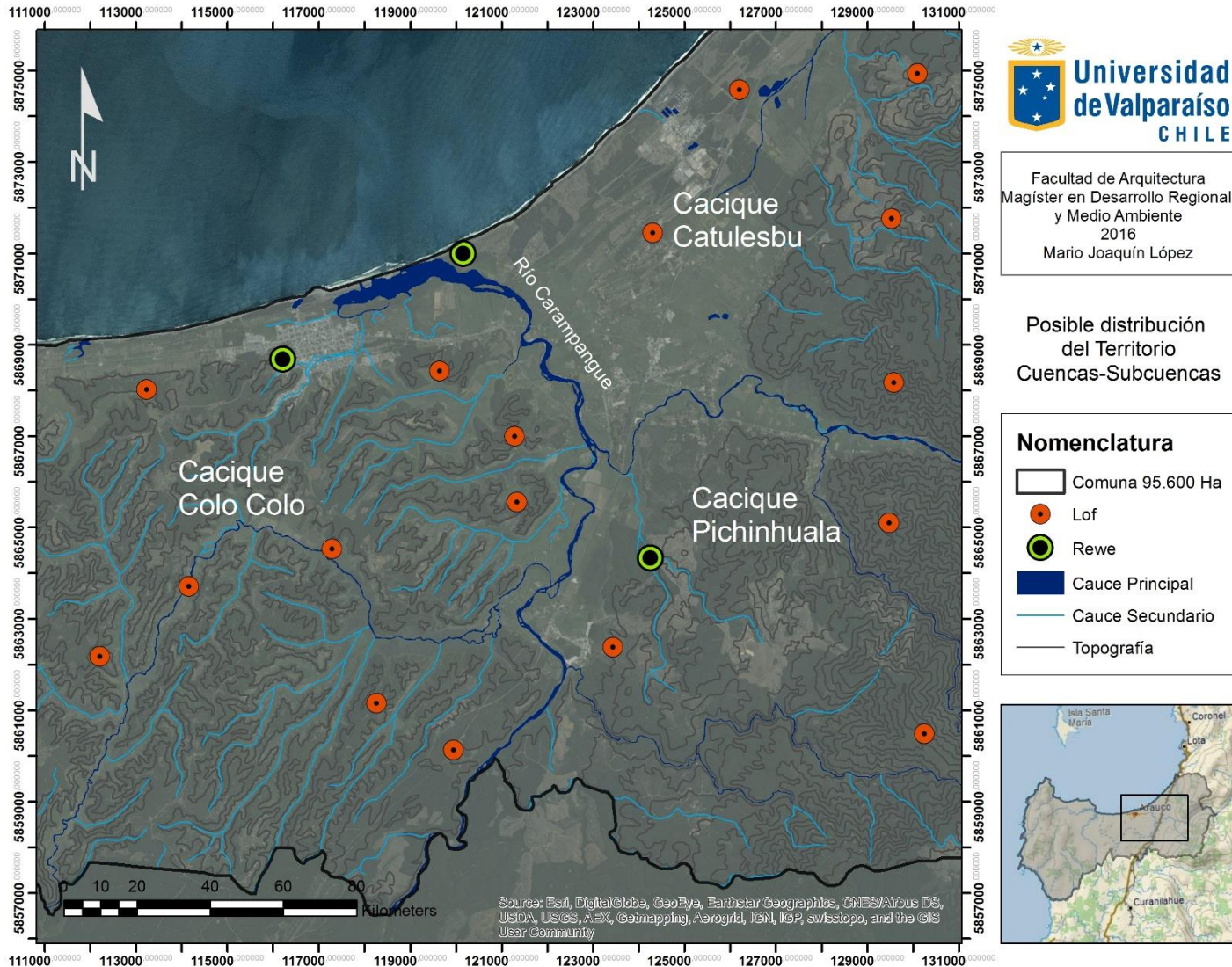


Imagen 21: Usos posibles del Kuel. Fuente: Elaboración Propia con base a teoría de Dillehay, 2011



Mapa 2: Distribución de asentamientos mapuches en el territorio a partir de cuencas y subcuencas en Arauco. Fuente: Elaboración propia a partir de Torres 2003 y Bengoa 2007.

Conectividad

La conectividad entre distintas regiones y lebos mapuches se desarrollaba por dos medios, marítimo y terrestre, en donde los dos demuestran antecedentes de siglos pasados. La conexión terrestre se basó por medio de rutas de paso para conectar a diversos grupos étnicos, eso permite explicar la evidencia de conchales en la cordillera y piñones en la costa, lo cual se liga a este comportamiento semi-nómada sobre el territorio en donde se logra la asimilación de diferentes paisajes según la temporada estacional. Debido a estas rutas de viaje, se lograron avances en conocimiento e intercambio de bienes de consumo, muchas de estas rutas datan desde los períodos de ocupación de los complejos Pitrén y El vergel.

Su otra forma de conectividad está ligada a las zonas lacustres, esto se da en la dependencia de que fue el medio natural el que organizó el territorio mapuche, pues alrededor de ellos era donde se desarrollaban los asentamientos. Los mapuche no fueron sólo gente de la tierra, sino principalmente de los ríos, *leufuche*, (*leufu*, río; *che*, gente), así como los *lafkenche*, por lo que aprendieron a ser pescadores antes que agricultores. La organización del territorio define que los ríos unían y separaban los linajes, dependiendo el tamaño del río y de la ocupación del Lebo.

En los ríos, esteros y costas no solamente se dedicaban a la pesca sino también a lograr redes de conexiones entre zonas cordilleranas y el mar (Bengoa Op. Cit., 2007), para el transporte de materiales y recursos. La balsa o más conocida como “canoa monóxila”, (canoa hecha a partir de una sola pieza, como un tronco y tallada con fuego y conchas) era el principal vehículo para el transporte, además de las dalcas (canoas con troncos atados), de las cuales se han tenido hallazgos en distintas zonas lacustres desde Concepción hasta Puerto Montt, (Carabias et al., 2010). La importancia de las canoas era relevante, pues debido a la falta de ganado como el caballar (que adoptarían más adelante con la introducción de los españoles) era un medio que posibilitó, entre tantas cosas, un dialecto compartido en el territorio.

Esta teoría de las comunidades ribereñas, justifica que las divisiones políticas entre distintos grupos mapuches hayan sido los cuerpos de agua, pues ése era un espacio del que gozaban y necesitaban ambas partes. Existen registros paleontológicos sobre los asentamientos en zonas lacustres (Nuñez et al., 1994), que explica también el estricto régimen de limpieza que mantenían los habitantes (Gusinde, 1916). Estas condiciones debieron considerar un respeto hacia lo que el cuerpo de agua representara, conocido como *Sumpall*. Tanta era su dependencia y vínculo con este entorno que en los entierros funerarios el difunto se enterraba con su balsa. En la Fotografía 1 se presenta el diseño de una canoa monóxila hecha con métodos ancestrales.



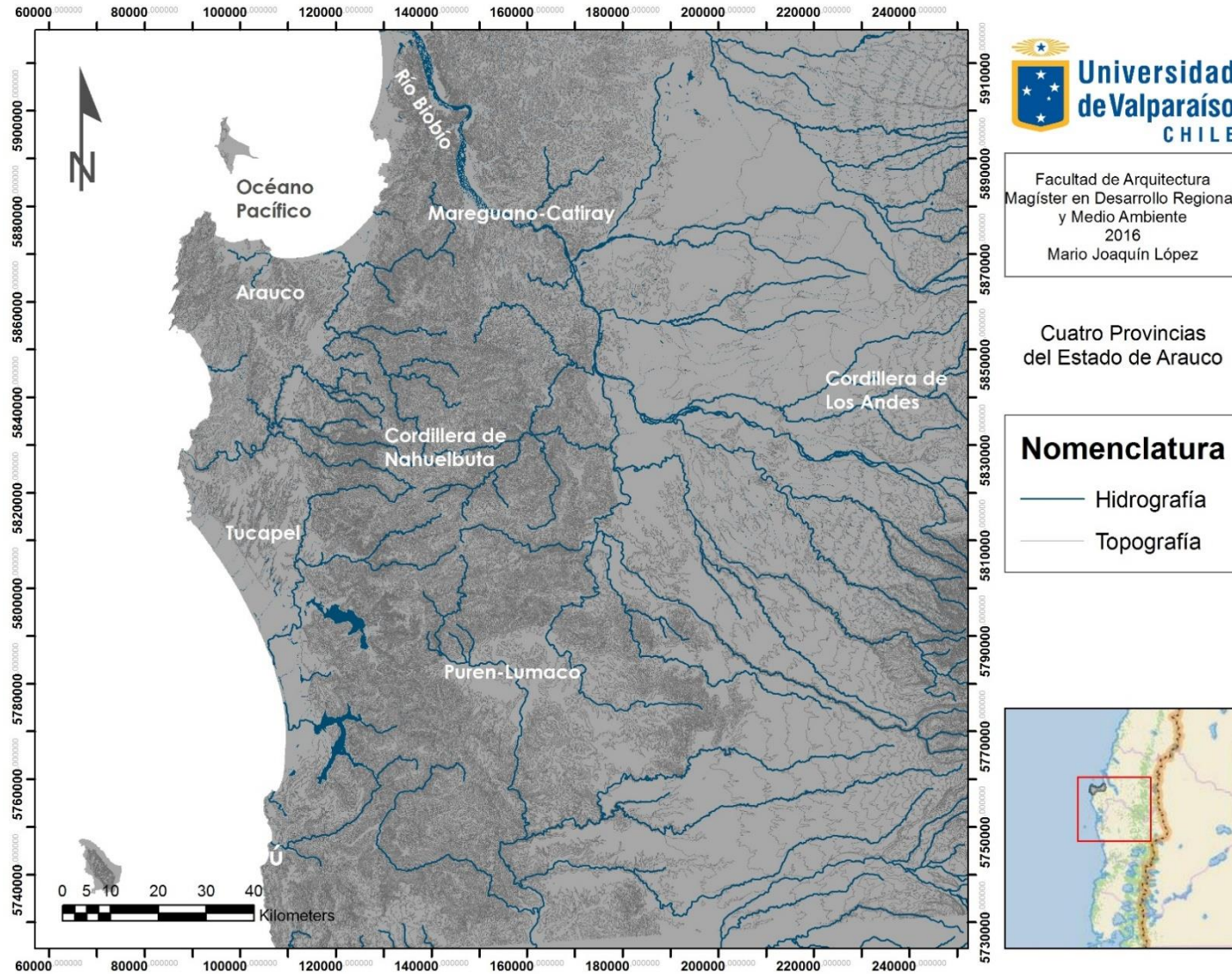
Fotografía 1: Canoas Monóxilas elaboradas por comunidades Lafkenche en el Lago Lleu-Lleu. Fuente: Elaboración propia

El Estado de Arauco

Una de las generalidades que se tiene como registro histórico del territorio mapuche es que antes de la llegada de los españoles, habían desarrollado un sistema de agricultura suficiente para cubrir las necesidades de sus centros más poblados. Eran más de un millón de habitantes dispersos en los bordes entre los ríos del Biobío y Araucanía, en esa zona se gobernaba según la tradición *ad mapu* o “Ley de la tierra” (Bengoa Op. Cit., 1996). Sin embargo, este vasto territorio, como lo evaluábamos anteriormente, estaba sujeto a distintas temporalidades de ocupación, según las estaciones del año. A través de registros arqueológicos e históricos se ha logrado acotar un territorio en donde se tuvo una mayor actividad antrópica (Goicovich, Op. Cit., 2002), lo que nos ha permitido trazar el concepto de “Estado de Arauco”, el cual, será referido como la mayor organización política que lograron los mapuches (Zavala & Dillehay, 2010), pues se denota una mayor conexión entre poblados, una población demográficamente alta y bien distribuida, además del uso del medio ambiente natural en maneras más complejas.

El Estado de Arauco se dividía en 4 grandes cuencas: Arauco, Tucapel, Puren-Lumaco y Mareguano-Catiray, teniendo como eje principal la Cordillera de Nahuelbuta para articular y conectar los diferentes valles, pues se contaba con amplitud y gran riqueza natural. Esto permitía las alianzas político-territoriales. Entre ellas Puren-Lumaco se caracterizó por ser la más desarrollada en densidad y categorización de asentamientos, pues concentra la mayor cantidad de Kuel y Rewekuel. Esta estructura era de carácter heterojerárquica, no solamente por las distintas autoridades que gobernaban un Lebo, sino por las alianzas que significaba compartir una zona de conexión territorial como lo era Nahuelbuta. En este período los Rewekuel ya figuraban como muros de contención sobre colinas para tener asentamientos más fortificados, y se replica en las 4 regiones del Estado Araucano (Ibíd.). Sin embargo, esto no afirma que se tuvieran asentamientos autónomos ni relaciones bélicas, por lo menos, no que fueran prolongadas, ya que las localidades indígenas se encontraban muy cercanas entre ellas.

La denominación de estas 4 regiones también hace referencia a los cuatro puntos cardinales que están dentro de la concepción mapuche del espacio en la Nag Mapu, o la “Tierra en la que andamos”, que se ha ejemplificado muy bien en el Kultrung, (Grebe, 1973), por lo que en vez de ser zonas divididas, existen los antecedentes suficientes para afirmar que el territorio mapuche era un Estado Unificado. En el Mapa 3 se observa la distribución de las 4 grandes zonas.



Mapa 3. División del Estado de Arauco. Fuente: Elaboración propia en base a Zavala & Dillehay, 2010.

Esta zona nunca tuvo un centro de atracción más importante que otro, es por ello que la Cordillera de Nahuelbuta fue la encargada de configurar y vincular a los diferentes sectores (Zavala & Dillehay, *Op. Cit.* 2010). La cordillera representaba en sí una obra construida por el tiempo brindando distintos servicios a su población, siendo lugar de ceremonias como el Trafkintu, Juegos de Paliwe y Tragunes claves para distintas generaciones. Este elemento funcionaba como una infraestructura natural, lo que explica el desinterés por erigir grandes construcciones para la apreciación espiritual, pues no se tenía la necesidad frente al patrimonio natural de la zona. Esta conceptualización de la división del territorio de zona noroeste (Arauco), noreste (Mareguano-Catiray), suroeste (Tucapel) y sureste (Purén-Lumaco) sería, más adelante, la manera de clasificar las regiones mapuches: Huilliche, Lafkenche, Pehuenche y Pikunche.

Es importante dar a conocer que estas agrupaciones regionales eran de corta duración pero con estructuras patrilineales de larga duración, lo que les permitía crear vínculos a través de todo el territorio controlado, sobre todo en acción para repeler el ataque de los españoles. Históricamente se tiene caracterizada la zona de Purén-Lumaco como el sector de mayor resistencia a la invasión española, esto se justifica en el desarrollo de infraestructura de protección (como se veía anteriormente con los complejos de Kuel, "Rewekuel") que además de su densidad poblacional, se situaba en un área geográfica estratégica para el control de posibles accesos.

Se hace la aclaración de que el Estado de Arauco no puede ser llamado un Butalmapu, ya que este concepto se documenta por primera vez a partir del siglo XVIII en el relato de cronistas, que difiere de otro sinónimo de región como lo es el Aillarewe, que se documentó desde una época más temprana. Este tipo de denominaciones se documentaron a partir de los parlamentos con los españoles (Goicovich, *Op. Cit.*, 2002). Sin embargo, que no se tenga registro de la palabra documenta previo al registro de cronistas, tampoco afirma que dentro de las organizaciones mapuches no haya sido una manera de expresarse sobre un vasto territorio.

Palabras Finales

Fueron distintas y diversas las formas de expresión de la cultura mapuche sobre el territorio, el aprovechamiento a la escala de subcuenca, cuenca y macro cuenca (como organización desde ya natural) y que definía cierta cantidad de territorio límite por comunidad. Representó una directriz importante en el uso adecuado de los recursos, relacionada con una densidad adecuada, a pesar de tener una población de “más del millón de habitantes” antes de la llegada de los españoles. Las prácticas e intervenciones en el paisaje como la construcción de montículos para la protección de cultivos por la aerodinámica dunar, la canalización del agua para el cultivo y la protección de sus asentamientos, les permitió tener condiciones aún más propicias para su sostenimiento y desarrollo cultural. Las conexiones y rutas terrestres y lacustres fueron clave en el traslado de materiales, alimento y habitantes, teniendo facilidad para recorrer largas distancias en tiempos cortos desde zonas cordilleranas hacia las costas por medio de las canoas monóxilas. Por último, el vínculo con el bosque como el lugar sagrado para las rogativas y tradiciones culturales, así como fuente de alimento y medicina significó una dependencia extrema que condicionaba por lo tanto su conservación.

En un escenario en donde el habitante mapuche se organiza, se alimenta y se desarrolla en un entorno que le provee lo necesario y él por su parte lo agradece con manifestaciones espirituales o religiosas (en su manera de pensar) que se evidencian en el manejo adecuado del Medio Natural, nos dice que existe una relación simbiótica que es la que se encarga de vincular lo natural con lo cultural, pues lo intangible, como es en este caso la espiritualidad, es la figura metafísica que entiende ontológicamente el ser de un elemento natural, convirtiéndose en un patrimonio el paisaje en el que se habita.

9. COMUNA DE ARAUCO COMO ÁREA DE ESTUDIO

Introducción

En este capítulo se realiza la descripción del estado actual de la comuna de Arauco, lo que comprende los tipos de sectores poblados con la justificación de su ocupación y su desarrollo hasta la actualidad. De igual manera se incluyen aspectos demográficos y las proyecciones que se han tenido desde los años 70 en el crecimiento poblacional. Elementos físicos de la comuna como su geomorfología, topografía, hidrografía y cobertura forestal, que ayuda a entender la riqueza ecosistémica de este lugar, con un patrimonio natural de gran importancia. Por otra parte, se exponen los principales problemas de la comuna en la actualidad, como el déficit hídrico y las intenciones del municipio por solventarlo de una manera superficial y que genera el disgusto de la población. Al mismo tiempo se hace una evaluación sobre el crecimiento económico de la comuna a través de su actividad principal, el cultivo forestal, y se compara si ha tenido un beneficio sobre los niveles altos de pobreza en la zona.

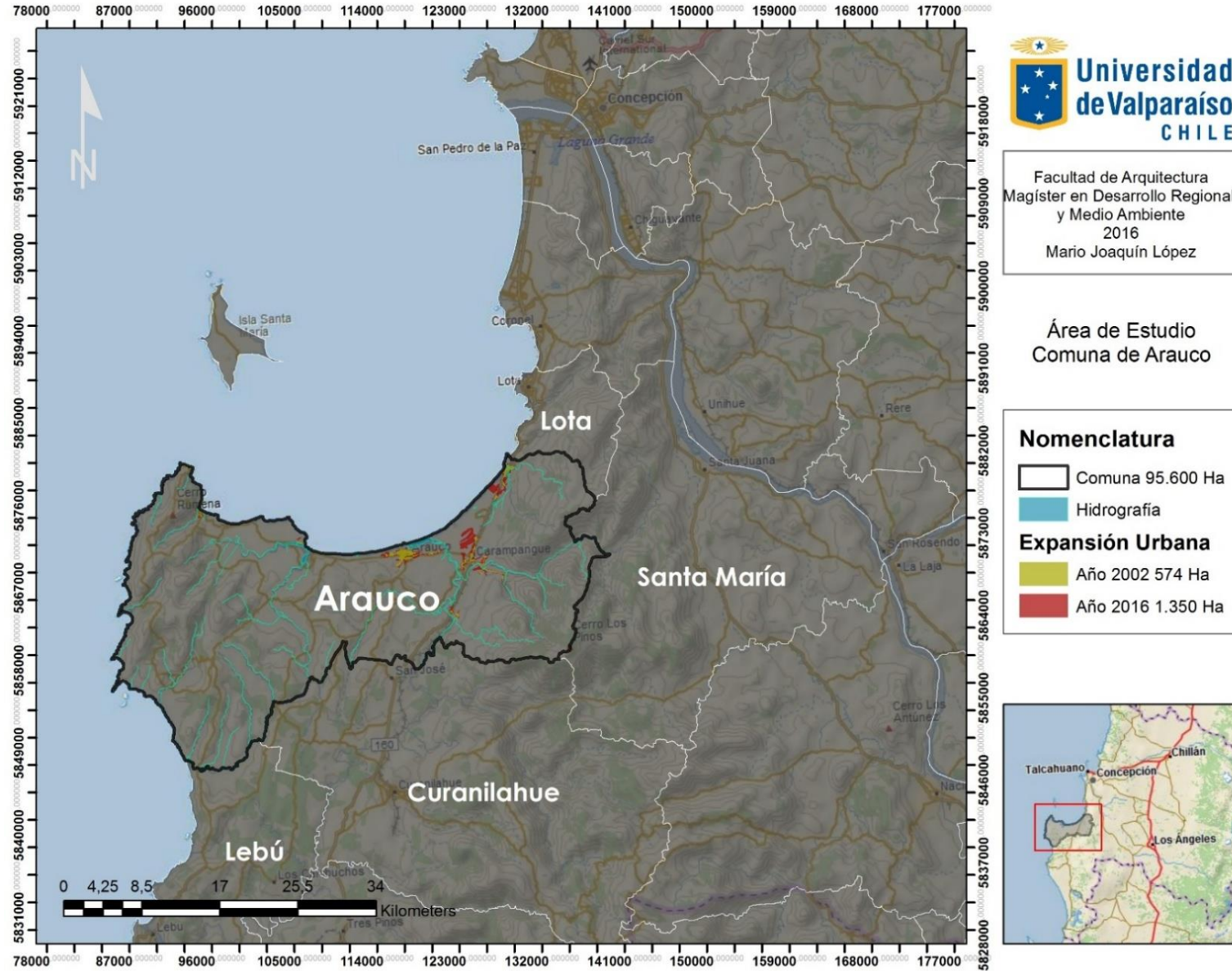
El territorio de Arauco es una zona geográfica que ha estado poblada desde hacer varios siglos atrás, representando una zona de gran importancia para los pueblos originarios y que hoy en día se han visto disminuidos debido a distintas intervenciones en el territorio, en esta etapa de la investigación se describe de qué manera funciona la comuna en sus procesos económicos, ambientales, sociales e institucionales en la actualidad.

Esta fase del trabajo inicia realizando una comparación de la des-ruralización que ha tenido la comuna en las últimas décadas, esto debido a la falta de territorio que disponen las comunidades, en su mayoría mapuche, para poder sustentar sus propias necesidades, teniendo que migrar a la ciudad y cambiando su modelo de vida, específicamente en la cultura mapuche. La migración de campo-ciudad genera una mayor densidad en los centros urbanos, con la paradoja de una mayor necesidad de territorio al aumentar la densidad en un sitio habitado, se requieren de mayores insumos de bienes y servicios y con ello, una infraestructura cada vez más adaptada para sus respectivas necesidades. Actualmente, aún existen comunidades en resistencia con la idea de continuar habitando el sector rural, aunque se vuelve un escenario difícil con la amenaza del avance territorial de los cultivos forestales, la falta de empleo y carencia de recursos.

Arauco

Arauco es una comuna costera o *lafkenche* (derivado del *mapudungun* “persona del mar”: *lafken* “mar” y *che* “persona”), emplazada en la latitud 37°15'00" Sur y 73°19'00" Oeste, se encuentra situada entre la Cordillera de la Costa del Pacífico Sur o “Cordillera de Nahuelbuta” y el Océano Pacífico. Es parte de la Provincia de Arauco y de la VIII Región del Biobío. Debido a su antigüedad (1552), la comuna ha sufrido diversas modificaciones espaciales a través de los siglos, contando actualmente con un área de 956km². Su configuración la define la abertura territorial hacia el lado norte en el Golfo de Arauco con una playa de 10km de extensión. Al oeste limita con el mar abierto del Océano Pacífico, al sur oeste con la Comuna de Lebu definido por el cauce del Río Quiapo. Con la comuna de Curanilahue en el centro sur donde comparten el recorrido del Río Carampangue y sur este con la Cordillera de Nahuelbuta, al este colinda con las comunas de Santa Juana y Lota.

Arauco era antiguamente conocida como Rauco o *Raghco* que significa “Agua gredosa”, derivándose de dos palabras mapuche: *raq* o *ragh* greda y *co* agua. Demográficamente la mayoría de la población de la comuna se concentra en sectores urbanizados como Ramadillas (3.968 hab.), Tubul (3.007 hab.), Laraquete (6.294 hab), Carampangue (5.477 hab), Punta Lavapié (2.880 hab.), Llico (820 hab.) y el centro de Arauco (18.091 hab.).



Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), el censo de 2002 permitió proyectar una población de 40.537 habitantes para la comuna de Arauco en 2008, representando un crecimiento de 142% en el período de 1960-2008.

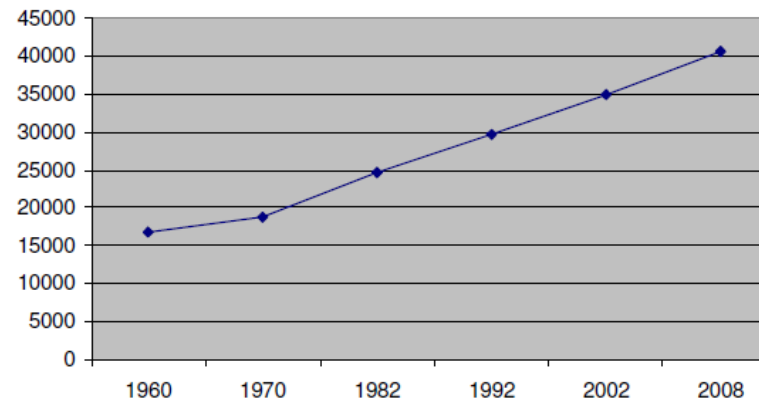


Tabla 22: Evolución poblacional de la comuna de Arauco. Fuente: INE Censos 1960-2008

El crecimiento de la comuna ha estado relacionado con el incremento de la actividad forestal. En el período 1992-2002 el crecimiento fue de 17,59%, teniendo una población total de 34.873, lo cual representó una densidad de 0,36 hab/ha. Según las proyecciones de la Municipalidad de Arauco se describe a continuación el crecimiento poblacional,

Unidad Territorial	Variaciones en población y densidades						
	Área Territorial (Ha)	Población 1992	Densidad 1992 (hab/ha)	Población 2002	Densidad 2002 (hab/ha)	Población 2020	Densidad 2020 (hab/ha)
Comuna de Arauco	95600	29657	0,31	34873	0,36	47760	0,50

Tabla 23: Evolución de las densidades de la comuna de Arauco. Fuente: Censo de Población y Vivienda 1992-2002

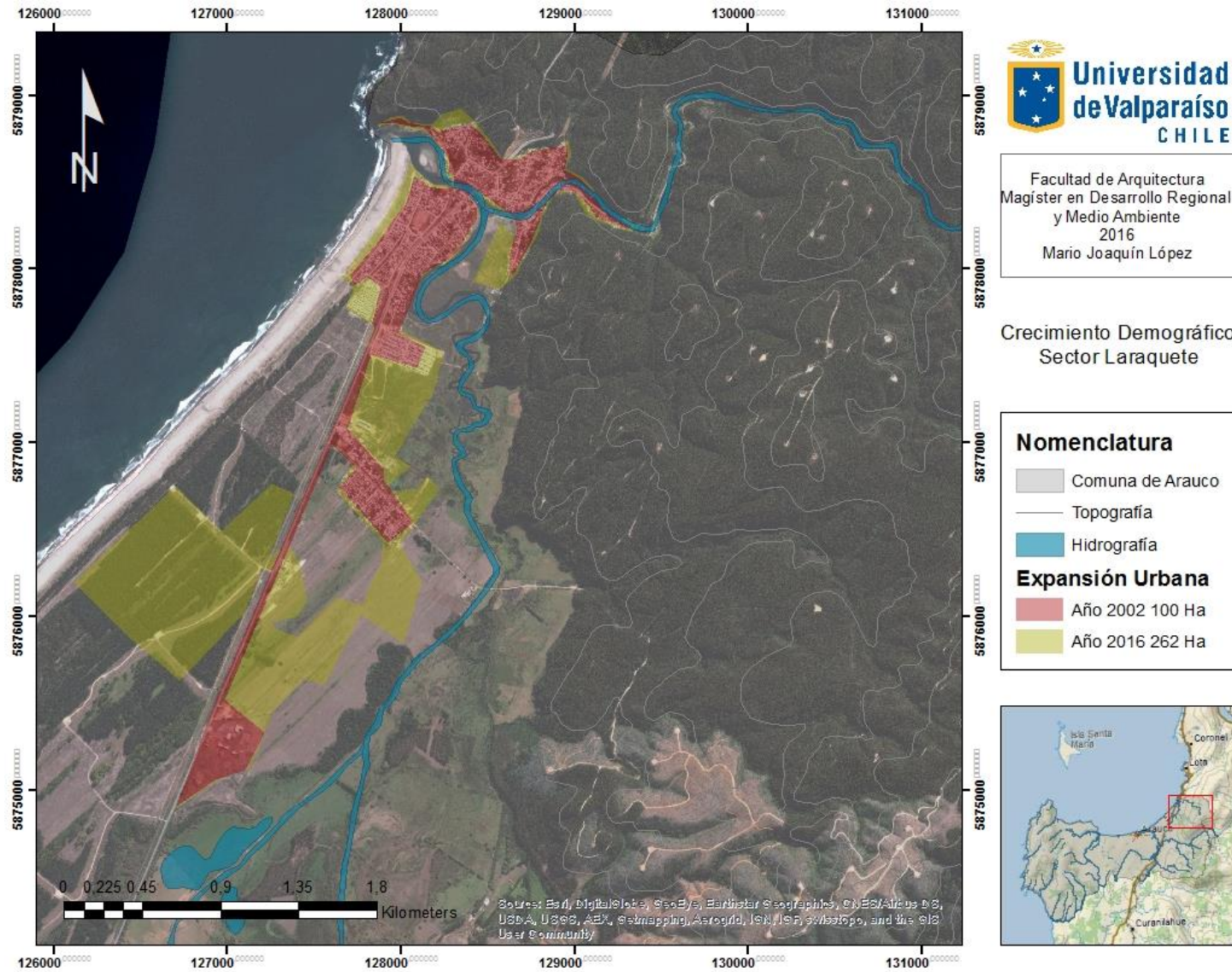
La población urbana de la comuna ha tenido una tasa de crecimiento de 3,52% en el último período de censo validado (Minvu 1992-2002). Esto ha dado lugar a una des-ruralización en donde son pocas las poblaciones que habitan en el sector rural, hoy representados solamente por comunidades indígenas mapuche. Para el 2016 se estima que la población urbana sea del 70% según proyecciones del censo 2002 (INE).

Sectores de Crecimiento Poblacional en Arauco

Laraquete

Sector localizado en el extremos nor-este de Arauco, el cual, ha sido uno de los sectores en donde más se ha notado el avance de la huella urbana, debido a su representación turística y cercanía con la industria forestal. Este sector fue históricamente ocupado debido a su cercanía con las minas de carbón en Lota, además de albergar una estación del ferrocarril (Torres, Op. Cit. 2003). En el Mapa 5, se perciben diferencias en la ocupación del territorio físico, la ampliación de la ruta 160, el movimiento constante entre la siembra y la cosecha del cultivo forestal y el curso constante del Estero-Humedal “El Molino”, el cual ha sufrido daños antrópicos elevados. Esto se suma a la amenaza por la instalación de la Termoeléctrica Pirquenes al borde de la costa que se encuentra en el proceso de Resolución de Calificación Ambiental por el Servicio de Evaluación Ambiental.

La ocupación de Laraquete ha tenido una relación vinculada a su cercanía con el Mar y con el Estero-Humedal El Molino, el cual ha dibujado la traza urbana de este sector. Sin embargo, actualmente el Humedal se encuentra en un estado de conservación “Malo” (EULA-CHILE, 2011), debido a la intervención a su cauce por rellenos de todo tipo de desecho y un entorno definido por cultivos agrícolas, los cuales no le permiten siquiera, mantener el caudal ecológico a este cuerpo de agua de carácter semipermanente. La urbanización se ha construido contigua al estero sin permitir una zona de amortiguación por daños antrópicos. La expansión urbana del sector en los últimos 14 años se ha duplicado, esto se debe a muchas razones, como la des-ruralización de la comuna así como el crecimiento industrial de la planta Arauco donde se fabrica celulosa, combustibles y otros derivados (Torres, Op. Cit. 2003). Según datos anteriores de la población de Laraquete (6.294 habitantes) y su ocupación actual (262 ha) tiene una **densidad total de 24 hab/ha**.



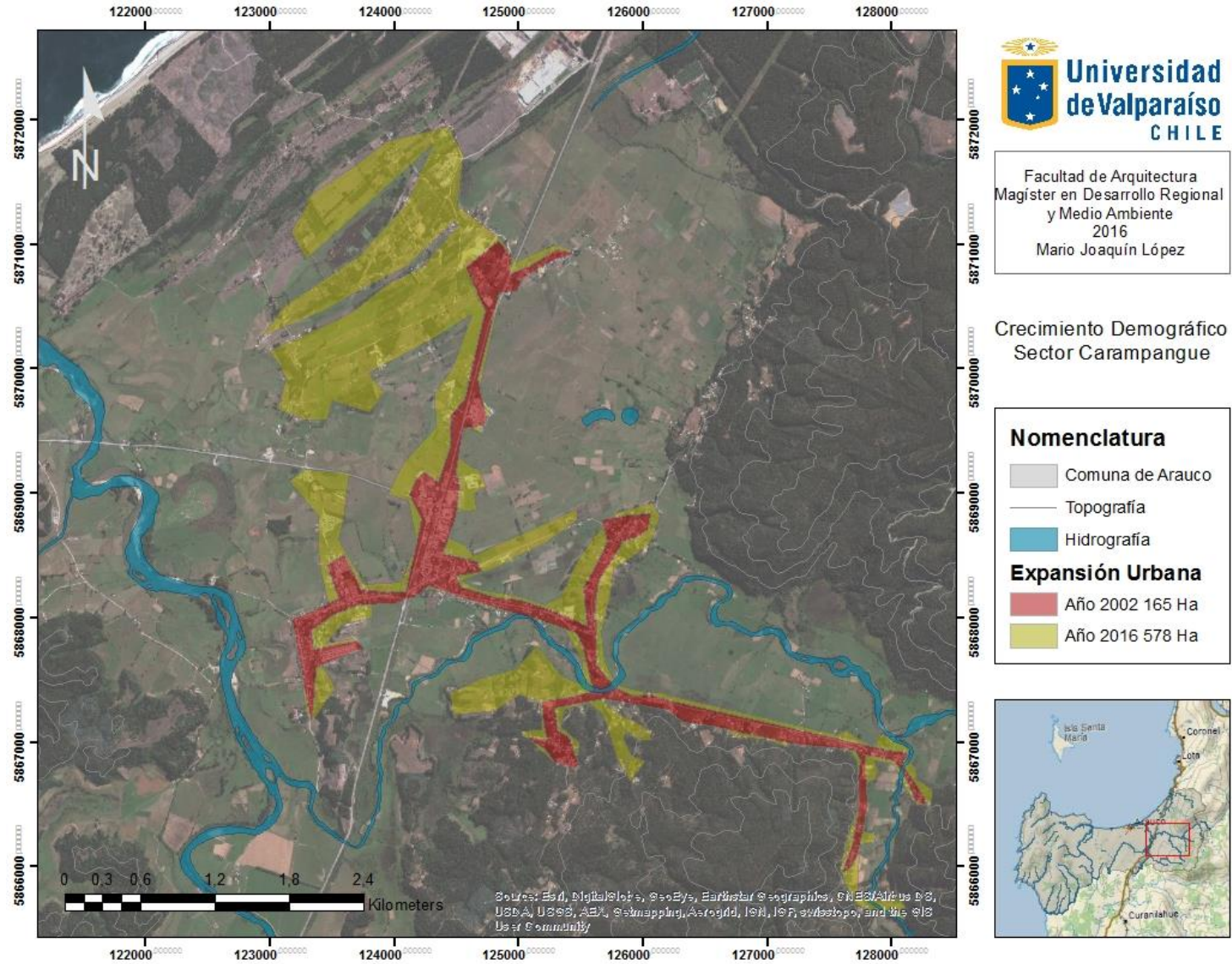
Mapa 5: Expansión Urbana del Sector Laraquete. Fuente: Google Earth y elaboración propia.

Carampangue

Ha sido ocupado en diversos momentos de la historia, desde el momento en el que dio lugar a diferentes batallas entre los mapuches y españoles, luego pasó a ser una zona agrícola de abastecimiento para los centros mineros de Lota y Coronel, además de servicios como una estación. Entre 1891 y 1927 tuvo el título de Comuna (Ibíd.)

En su patrimonio natural, el sector se encuentra situado cerca del Estero y Río que llevan el mismo nombre, estos confluyen en el mar como un Humedal Palustre de gran importancia para la cuenca Carampangue, pues es el encuentro de 6 humedales diferentes que a pesar de tener un régimen semi-permanente brindan un servicio ecosistémico importante a la zona, logrando el control de inundaciones así como la recarga de acuíferos y reduciendo la erosión, esto por encima de los daños antrópicos que ha recibido no sólo el cauce sino también sus alrededores con una agricultura y ganadería extensiva.

El sector se emplaza entre la cota 20 y la 10, definiéndose como un valle abierto en dirección hacia la costa norte del Golfo de Arauco. Es atravesado por la carretera 140 lo que seguramente ha sido parte de las razones por las cuales tiende a ser muy expansivo en la ocupación del territorio, pues en menos de 14 años el área del sector se ha triplicado en un crecimiento hacia la zona norte de la Comuna debido a su cercanía con el Centro de Arauco y con la Planta Arauco. Según registros actuales de la población de Carampangue (5.477 habitantes) con respecto a la ocupación actual del territorio (576 Ha.) **Su densidad es de 9,5 hab/Ha.** A continuación se presenta el Mapa 6 donde se puede observar la evolución territorial que ha tenido el sector en los últimos 14 años.



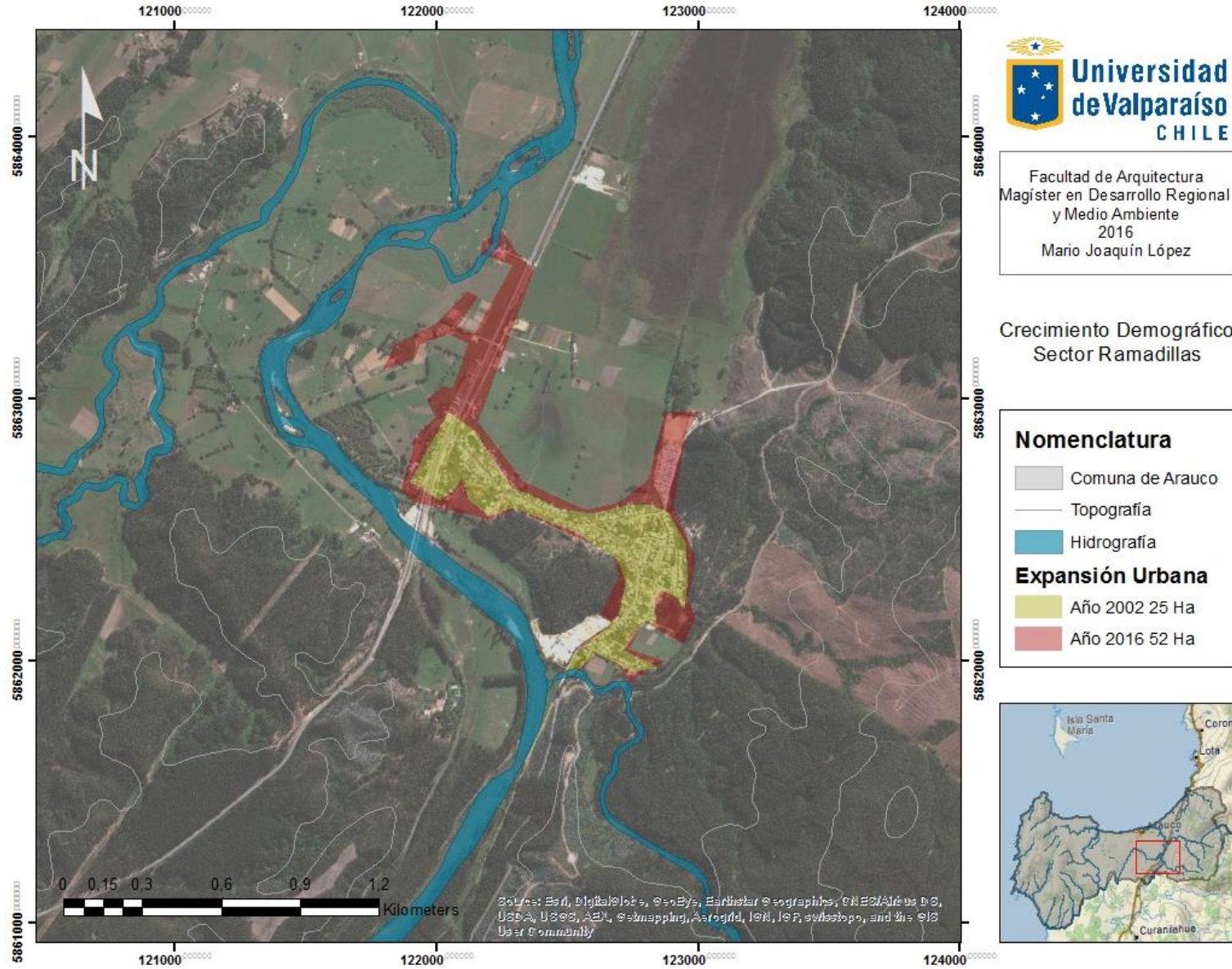
Mapa 6: Expansión Urbana del Sector Carampangue. Fuente: Google Earth y elaboración propia.

Ramadillas

Es el sector localizado entre la confluencia del Río Carampangue y Río Conumo, la razón histórica de su ocupación territorial es debido a la construcción de la fortaleza de Arauco Viejo o más bien conocida como Fortaleza de San Felipe de Rauco, para poder controlar la zona que se dirige hacia la costa, donde se había instalado el puerto español y encargada de desplazar a los mapuches hacia la zona sur de la provincia. El lugar fue escenario de diferentes batallas importantes tales como el enfrentamiento con el Toqui Caupolicán. El sector fue de alta importancia en el siglo XIX debido a la actividad carbonífera por el abastecimiento que producía en términos agrícolas (Ibídem). El sector contaba con estación del ferrocarril que se dirigía a Curanilahue, sin embargo, después de que se terminó la producción minera la economía del lugar se volvió dependiente de la industria forestal.

Ramadillas se encuentra contiguo a la ruta 160 donde dispone de un valle abierto para desarrollar sus actividades agropecuarias. Su cercanía con el río Carampangue ha sido vital para el progreso de este sector, como se describía con anterioridad, la calidad de este caudal es demasiado baja por falta de una buena administración de los recursos que provee.

En el Mapa 7 se puede observar el crecimiento que ha tenido el sector en los últimos 14 años, parte de este crecimiento se debe al tema de la conectividad por su cercanía con la carretera. La expansión urbana se ha duplicado en este período y su densificación se ha incrementado. Lejos de ser un sector rural, tiene una población actual de 3.968 habitantes y ocupa 52 hectáreas de territorio, tiene una **densidad de 76.3 hab/ha**.



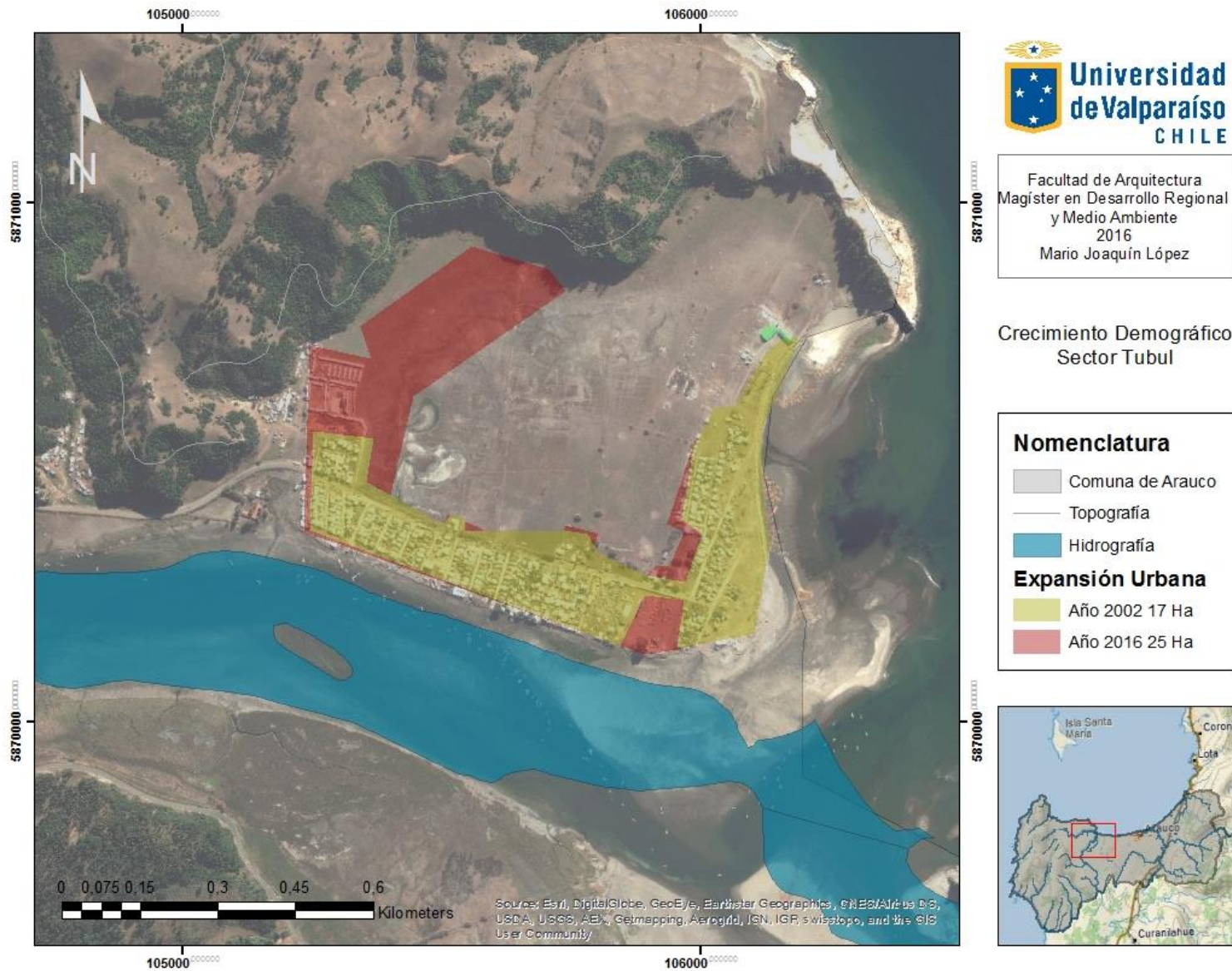
Mapa 7: Expansión Urbana del Sector Ramadillas. Fuente: Google Earth y elaboración propia.

Tubul

El sector ha tenido importancia arqueológica desde los hallazgos que se han tenido en la costa de este sector, que data de años 4.580 y 2.000 A.C., donde corresponde al período cultural del Holoceno que sucede al Paleoindio del Pleistoceno (Bustos & Vergara, 2004). Fue escenario de diversos eventos durante la época colonial ya que acogió la zona de los “Indios Amigos” (Torres, 2000), así como puerto, quedando finalmente como una caleta.

La posición del sector Tubul es altamente estratégica en el acceso al medio ambiente natural, debido a que se posiciona como una caleta hacia las aguas del Golfo de Arauco, así donde confluyen el Río Tubul y Río Raquí en el eco-tono humedal Tubul-Raquí. Este es considerado uno de los más importantes en la zona Centro-Sur del país (CONAMA, 1998). Su estado actual se encuentra amenazado debido a las actividades productivas del lugar que modifican su régimen hídrico que se debe a la modificación en el suelo por el cultivo. Estudios recientes revelan que el asentamiento Tubul presenta riesgo latente a tsunamis (Martínez et al., 2012).

En el Mapa 8 se observa el crecimiento que ha tenido el sector de Caleta Tubul en la última década. Existe una disminución de población en el sector oeste del lugar, lo que abrió la densidad en el lado este. Sin embargo el crecimiento en hectáreas (25 ha.) ha sido de casi el doble como lo observa la tabla, con su población actual (3.007 hab.) tiene una **densidad de 120 Hab/Ha.**



Mapa 8: Expansión Urbana del Sector Tubul. Fuente: Google Earth y elaboración propia.

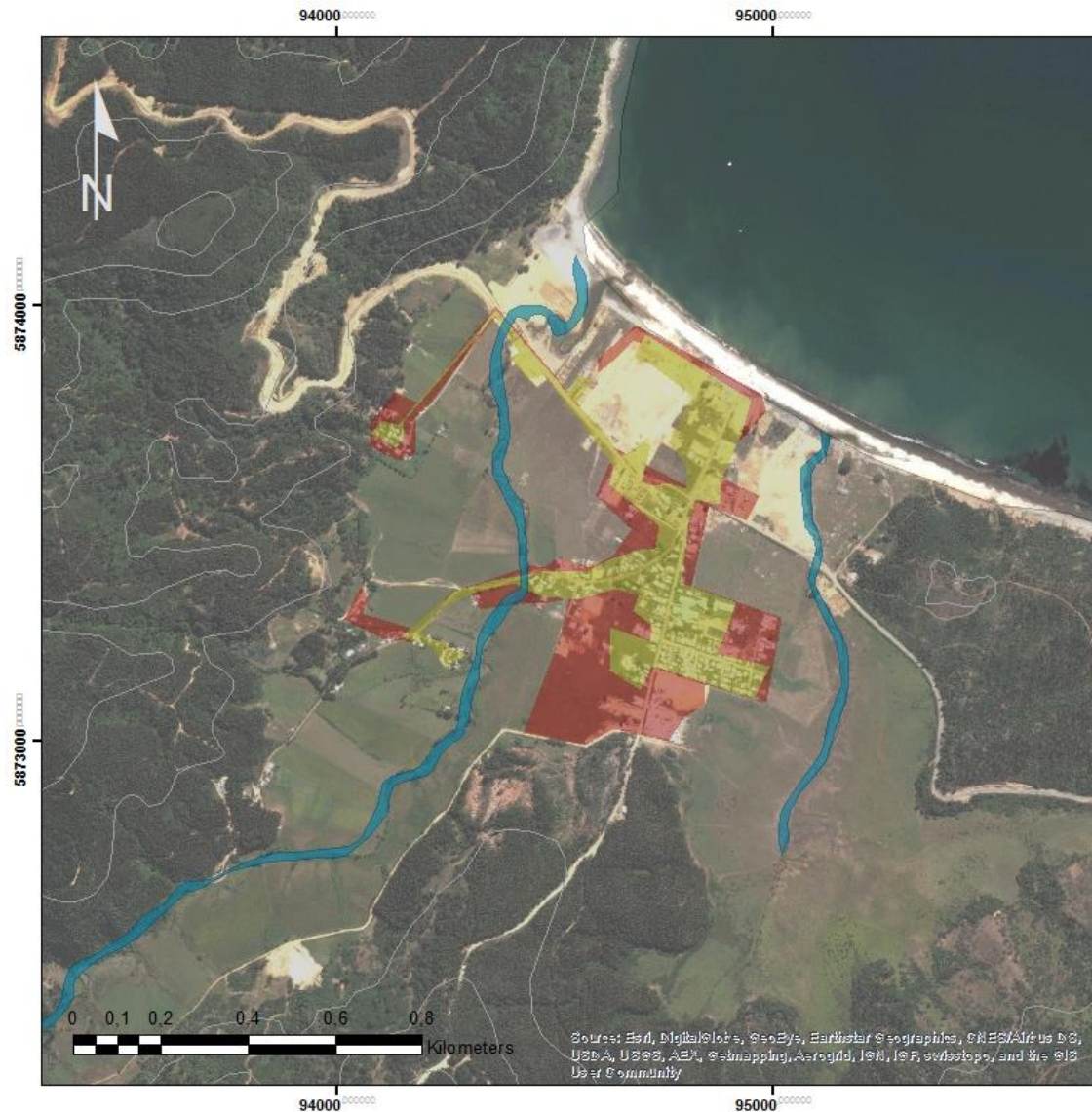
Llico

Se categoriza como asentamiento a partir de su denominación como “Pueblo de Indios” en el siglo XVIII (Casanova, 1987), con el nombre San Blas de Llico. El sector tuvo bastante florecimiento durante la época del carbón debido a que funcionaba como Puerto, dando lugar a los embarques de carbón, incluso tenía una estación de ferrocarril. Al decaer la industria minera el sector continuó sus actividades para el siglo XX como un área en la crianza de ganado, pesca y cultivo. El sector tiene la peculiaridad de ofrecer enseñanza acuícola en el nivel medio.

El sector se encuentra posicionado geográficamente entre dos esteros entre la cota 12, por lo cual, lo vuelve vulnerable ante tsunamis. Esto se ha materializado con los eventos de 1960 y 2010, donde en el último, se dañó hasta el 50% de la localidad⁹. Su localización también ha sido debido al acceso a un suelo fértil y acceso al agua potable que proveen los esteros, aunque su permanencia se ha visto amenazada por un entorno rodeado de cultivo forestal.

En el Mapa 9 se muestra la expansión territorial que ha tenido el sector de Llico los últimos 12 años, el cual se ha duplicado del dato del 2002. Actualmente cuenta con una población aproximada de 820 habitantes, en un territorio de 32 hectáreas con lo que presenta una **densidad de 25 hab/ha**.

⁹ Consultado en: <http://cinabrio.over-blog.es/article-chile-caleta-llico-no-ha-sido-reconstruida-tras-2-a-os-de-tsunami-108655579.html>



Facultad de Arquitectura
Magíster en Desarrollo Regional
y Medio Ambiente
2016
Mario Joaquín López

Crecimiento Demográfico
Sector Llico

Nomenclatura

- Comuna de Arauco
- Topografía
- Hidrografía

Expansión Urbana

- Año 2002 17 Ha
- Año 2016 32 Ha



Mapa 9: Expansión Urbana del Sector Llico. Fuente: Google Earth y elaboración propia.

Punta Lavapié

Este sector se encuentra localizado en la boca pequeña de la bahía de Arauco, correspondiendo a una punta baja y pequeña. En él se construyó un faro el cual operaba a una distancia de 22km. Su población depende totalmente de la pesca, pues gran parte de ello se exporta. El emplazamiento del lugar se encuentra desde la cota 95 hasta la 10 por lo cual es demasiado vulnerable ante tsunamis y aluviones. Debido a su lejanía con el centro de Arauco (45km) es una de las más remotas de la Comuna de Arauco, la cual la dificulta en el acceso a servicios municipales incluyendo la conectividad.

El crecimiento en ocupación territorial de Punta Lavapié ha sido de manera desordenada, sin tener definidas vías principales, más bien, ha sido a partir de los lugares que cada familia ha podido ocupar. La población tiene una dependencia directa con las actividades marinas por lo que no realizan actividades agropecuarias, que se evidencia con los cultivos forestales que colindan en la zona sur del sector.

A continuación se presenta el Mapa 10, donde se observa la expansión urbana que ha tenido el sector que a diferencia de los otros evaluados hasta ahora, representa el número más bajo, con un aumento solamente de 3 hectáreas en un período de 14 años, con lo que se puede definir que el sector se ha densificado más. Con su población (2.881 hab) y territorio (20 ha) actual tiene una **densidad de 144 hab/ha**.

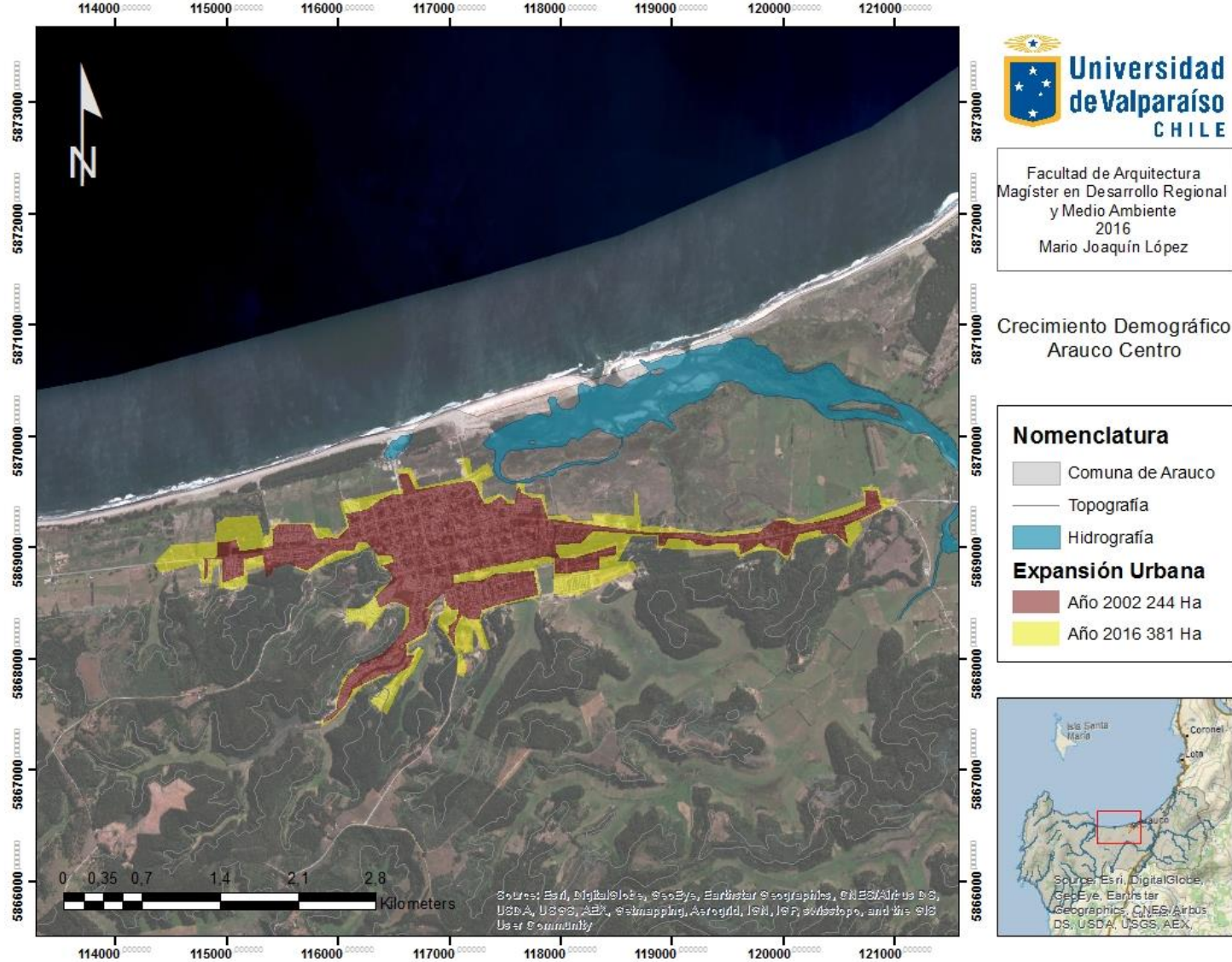


Centro de Arauco

Los primeros habitantes de la zona se han distinguido por vestigios que permiten identificar agrupaciones sedentarias de los grupos Paleoindia, Arcaica y Formativa y que se desarrollaron antes de la venida de los españoles, a pesar de que parte de su territorio en otros sectores había caído bajo el dominio incaico. Durante el tiempo de los mapuches el sector estaba bajo el dominio del cacique Colo-Colo, que se extendía desde el Río Carampangue hasta la Albarrada Los Patos en el sur y hacia la costa del Golfo de Arauco. El primer intento de ciudad fue en 1542 por Pedro de Valdivia, quien se instala en la zona con la idea de tener un puerto seguro debido a decisiones políticas, con lo cual se pretende construir un fuerte. A través de las décadas fue cambiando de posición debido a la resistencia mapuche (Torres, *Op. Cit* 2003).

La localización de la ciudad se ha modificado durante los siglos por diferentes sectores de la comuna, el primero fue en el sector actual de Carampangue, en 1553. Debido a la alta resistencia que traían los mapuches para recuperar su territorio, la ciudad se debió acercar más hacia la costa en el lado norte, trasladándose en 1590 a los márgenes del río Carampangue. En el siglo XIX la comuna se sitúa cercana al Cerro Colo-Colo donde ha sido su localidad hasta el día de hoy.

El centro de la Comuna tiene una población actual de 18.091 habitantes, se dedican a tres sectores económicos: servicios, pesca e industria forestal. Ésta última fue instalada desde los años 70, siendo esta una de las primeras comunas en donde inicia el cultivo forestal (Rosenblitt & Nazer, 2005). En el Mapa 11, se observa la expansión urbana que ha tenido este sector, la cual ha sido mayor a 130 hectáreas en menos de 14 años, teniendo una ocupación actual de 381 hectáreas, con lo que define **una densidad de 47,5 hab/ha**.



Mapa 11: Expansión Urbana del Centro de Arauco. Fuente: Google Earth y elaboración propia.

Después de evaluar cada sector por separado se puede tener una compilación de los 7 sectores que contienen la mayoría de población de Arauco (es necesario dar a conocer que estos sectores excluyen las zonas netamente rurales en las cuales se localizan viviendas mayormente distanciadas, que corresponden a una población de 4.800 aproximadamente). A continuación se presenta la Tabla 24 que describe la cantidad de hectáreas que ha aumentado en expansión la población de la Comuna en los últimos 14 años, donde muchos de sus sectores han duplicado el área originalmente ocupada.

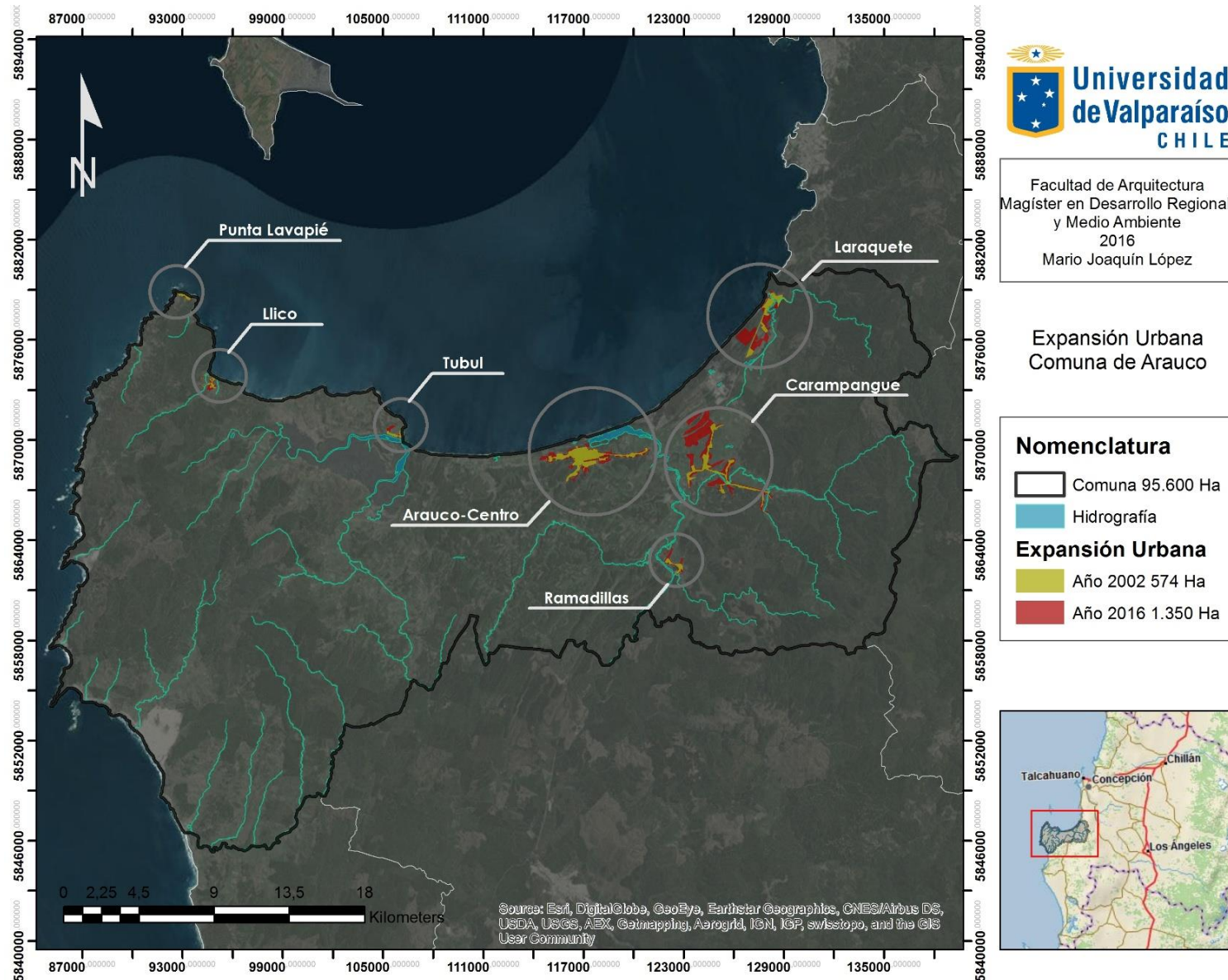
Sector	Extensión en Ha año 2002	Extensión en Ha año 2016	Crecimiento en Ha	% de Expansión	Densidad Actual (Hab/ha)
Arauco Centro	244	381	137	56%	47,5
Carampangue	154	578	424	275%	9,5
Laraquete	100	262	162	162%	24
Ramadillas	25	52	27	108%	76,3
Tubul	17	25	8	47%	120,3
Llico	17	32	15	88%	25,6
Punta Lavapié	17	20	3	18%	144
TOTAL	574	1350	776	135%	

Tabla 24: Expansión Territorial de los sectores poblados de Arauco. Fuente: Adaptado de Censo 1992-2002

Considerando la sumatoria de población de estos sectores en las hectáreas que cada uno ocupa se tiene una densidad de 30 hab/ha para el año 2016, la cual disminuyó, pues en el año 2002 la densidad se encontraba en 60 hab/ha. Al incrementar las densidades en sectores habitados se tiende a consumir menos energía y recursos, mientras sucede todo lo contrario cuando las densidades bajan y la ocupación territorial aumenta, entonces no existe una equidad en el consumo de recursos naturales (Yeang, 2002). Se puede reconocer que **la tendencia expansiva en el territorio urbano de la Comuna de Arauco se duplica en menos de 10 años**. Esto tiene una relación directa con la necesidad de las poblaciones rurales de abandonar el campo, que se hace evidente ante la carencia de territorio para poder vivir, ya sea de la

agricultura, como de las diferentes maneras en las que las comunidades mapuche se sirven del Medio Natural (Huenún, 2013). Sin embargo, es importante dar a conocer que al abandonar el territorio ancestral, que bien se sabe, puede suceder por distintas presiones, inicia un cambio o una alteración en la concepción del paisaje cultural-natural, modificando el régimen de vida y generando impactos culturales, los que en su mayoría, condicionan una pérdida de identidad (Garrido, 1998).

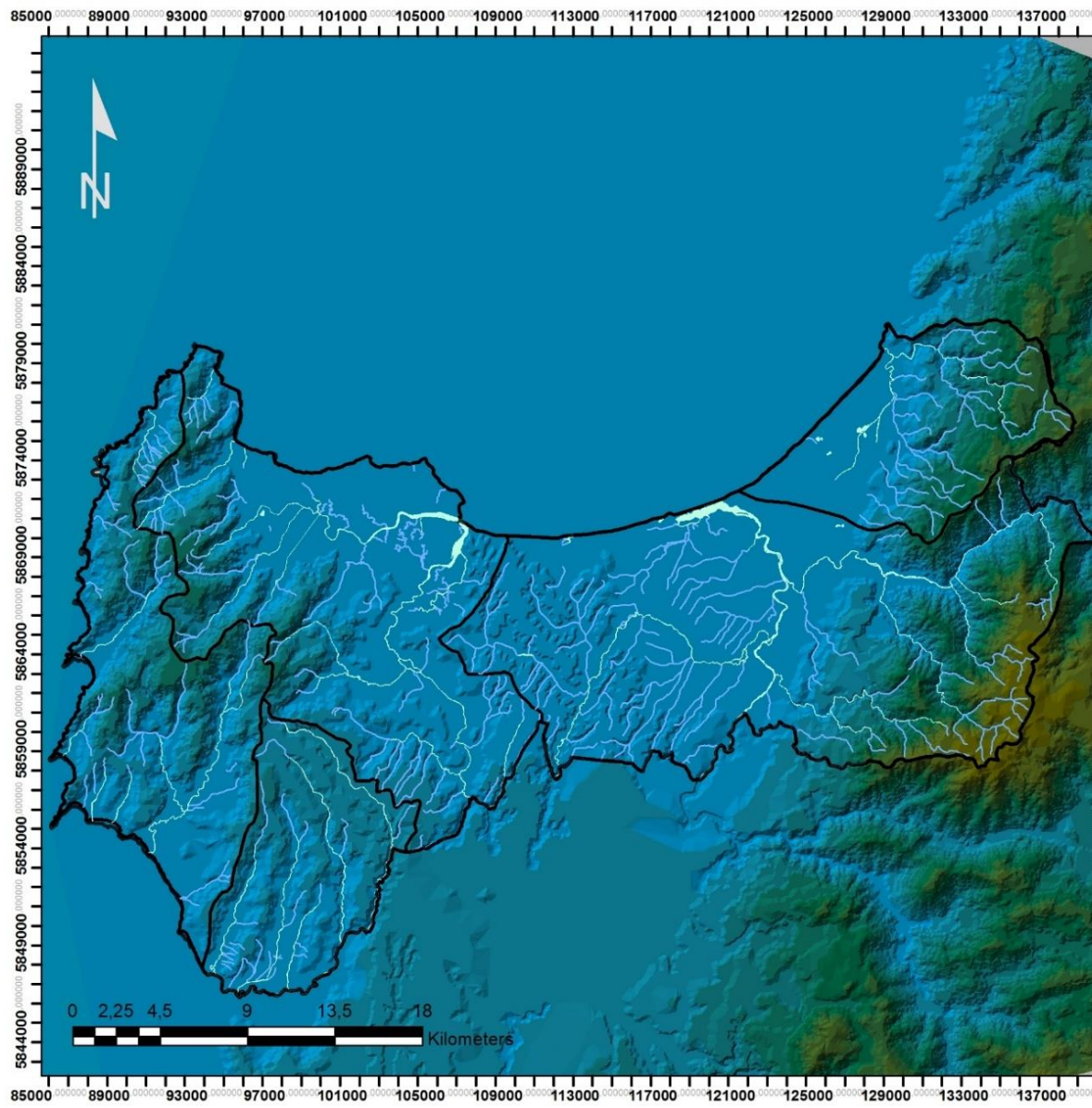
En el Mapa 12 se puede observar la dispersión de los diferentes sectores de la Comuna, en su mayoría han sido desarrollados debido a las tomas de decisiones políticas que provienen desde la Colonia Española, tales como sitios estratégicos para el control de entrada y salida de insumos hacia el golfo de Arauco, además de que se sitúan en la cercanía de cuerpos de agua como esteros o en la costa. Actualmente, son los más cercanos al Centro de Arauco quienes más se han densificado y expandido urbanamente, en comparación a sectores más alejados como Punta Lavapié y Tubul, esto responde a la lógica de un mayor acceso a bienes y servicios, además de la localización de la Planta de Celulosa como centro de industria forestal de la Comuna, situada entre Carampangue y Laraquete, por lo que seguirá siendo la tendencia de crecimiento en los próximos años.



Mapa 12: Expansión Urbana de la Comuna de Arauco en un período de 14 años. Fuente: Google Earth y elaboración propia.

Geo-morfología









Arauco se considera una anomalía en la geomorfología existente de la región del Chile central, esto se debe a factores de las placas tectónicas y de la erosión marina, por lo que su formación es mucho más joven, en comparación al territorio colindante. En su extremo este, se encuentra la Cordillera de Nahuelbuta, que alcanza una altura máxima de 1.521 m.s.n.m., es la cadena montañosa que marca la frontera entre la Provincia de Arauco y el resto de la Región del Biobío. Esta formación topográfica accidentada hecha de granito y formada durante el período Carbonífero (Melnick *et al.*, 2009) inicia en la Comuna descendiendo desde los 900 m.s.n.m., dando lugar al nacimiento de importantes vertientes y quebradas para la Cuenca Carampangue y Laraquete. En el lado Oeste de la Comuna, se encuentra una franja montañosa de menor altura (400 m.s.n.m.) definida por el sector de Punta Lavapié, la cual ha sido determinada por surcos de erosión estratificados en rocas eocenas y desmantelando niveles aterrazados ancestrales. Estas dos franjas han permitido la evolución geológica y creación de una superficie conocida como “Terraza Tubul” (Kaizuka *et al.*, 1973), planicie extendida por todo el Norte de la Comuna de Arauco con un notorio control topográfico y una gran acumulación de arenas, que logra las condiciones adecuadas para la formación de diferentes estuarios, humedales y esteros que alimentan a sus poblaciones aledañas y que contienen una biodiversidad alta en especies de flora y fauna, brindando servicios naturales importantes a su entorno tales como la presencia de suelos altamente fértiles, una plataforma continental extensa que se complementa por la forma del Golfo en esta región definida como Central Lacustre y del Llano Glacio-volcánico (Borgel, 1983). En el Mapa 13 se observa composición topográfica de la comuna, definida por alturas y largas planicies.












Facultad de Arquitectura
Magister en Desarrollo Regional
y Medio Ambiente
2016
Mario Joaquín López

Hidrografía Comuna de Arauco

Nomenclatura

-  Comuna 95.600 Ha
 -  Cauce Principal
 -  Cauce Secundario
- #### Cuencas
-  Punta Lavapié 15.480 Ha
 -  Raqui-Tubul 24.964 Ha
 -  Río Quiipo 9.513 Ha
 -  Laraqute 10.690 Ha
 -  Carampangue 35.080 Ha

Elevación m.s.n.m.

-  805 - 900
-  711 - 805
-  616 - 711
-  522 - 616
-  427 - 522
-  333 - 427
-  238 - 333
-  144 - 238
-  50 - 144

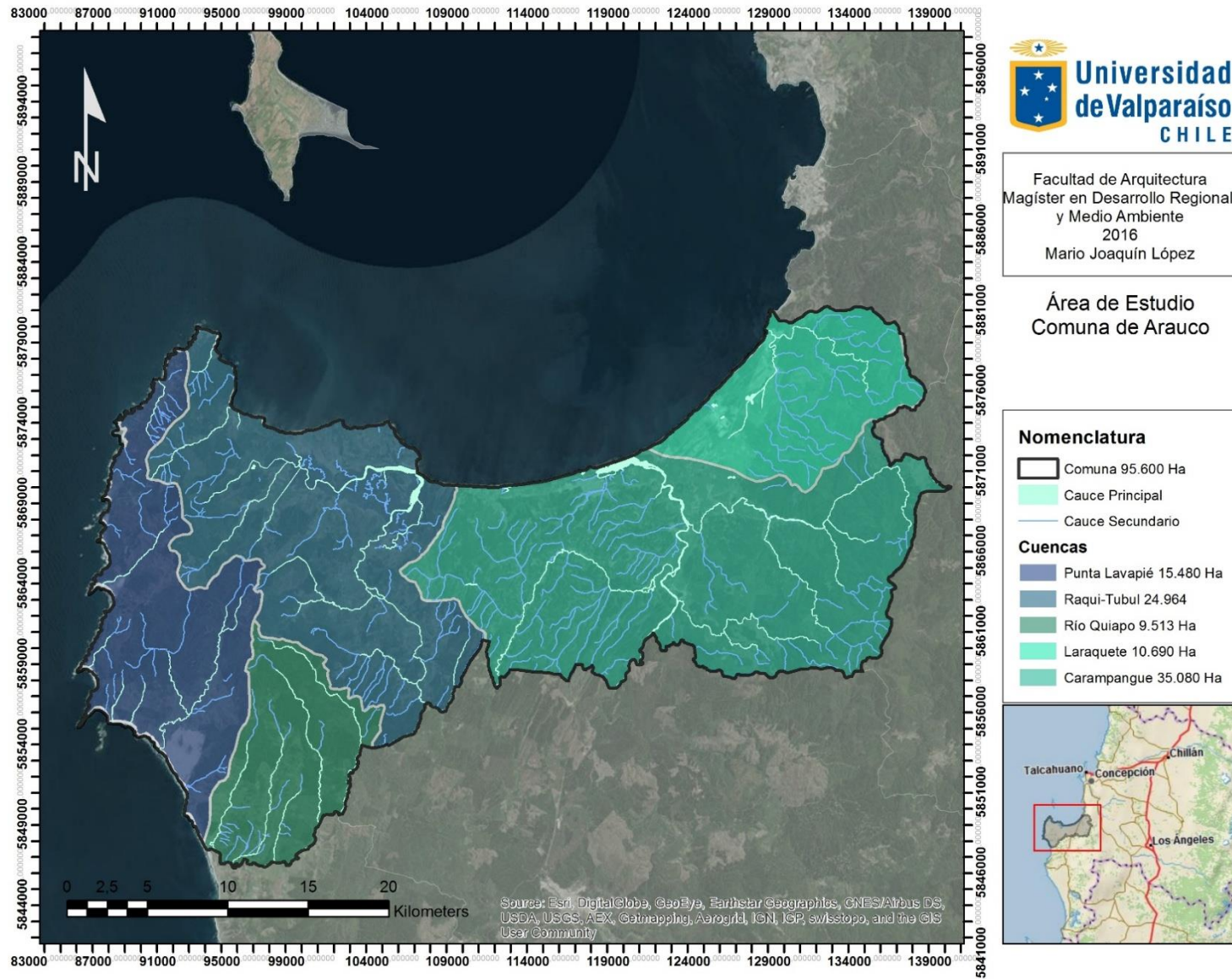


Mapa 13: Topografía de la Comuna de Arauco. Fuente: Coberturas GORE y elaboración propia.

Hidrología

La Región del Biobío contiene una de las zonas costeras más productivas de todo el país, esto se debe a un alto porcentaje de biodiversidad marina, ocasionando altos intereses económicos, (Ahumada *et al.*, 1989; Yáñez *et al.*, 1996), además de las particularidades geográficas que en este caso, alberga la comuna de Arauco, como la presencia del Golfo que simboliza una serie de beneficios estratégicos y económicos.

La morfología hidrográfica de la Comuna de Arauco se define con una serie de cuencas de diferentes tamaños y de gran importancia eco-sistémica, la más grande de ellas es la del Río Carampangue, que nace desde las vertientes de la Cordillera de Nahuelbuta, extendiéndose a lo largo de varias comunas, entre ellas Curanilahue, Santa Juana, Lota, Nacimiento y por último Arauco, siendo ésta última donde tiene el menor curso de agua y concluyendo en el Humedal Carampangue. Esta cuenca recauda agua en una superficie de más de 126.000 hectáreas (EULA, *Op. Cit.* 2014). La cuenca del Río Laraquete de 10.690 hectáreas, que como se explicaba anteriormente, tiene un humedal de gran importancia para la ciudad en aspectos de localización-históricos, pero que hoy en día se encuentra en un estado muy degradado. Cuenca del Río Raqui (16.100 ha) y Río Tubul (8.864 ha) las cuales se encuentran en el Humedal Tubul-Raqui, considerado como de alta importancia para la zona (Stuardo *et al.*, 1993), debido a los servicios ecosistémicos que brinda a su entorno como el control de inundaciones, retención de sedimentos y contaminantes, además de la purificación de aguas. Parte de esta cuenca son los recursos importantes como el estero Llico y Pajonal, ambos pertenecientes al sector de Llico. La cuenca del río Quiapo de 9.513 ha., inicia en las cimas elevadas de la costa Sur- Oeste de Arauco y desciende hacia las comunas de Lebu y Curanilahue. Por último, se encuentran el grupo de Sub-cuencas costeras de Punta Lavapié de 15.488 hectáreas en total, que incluyen cuerpos de agua importantes como el Estero Quidico en el Sur Oeste de la Comuna, el Estero Trecaso de la comunidad con el mismo nombre, el Tralicura que sirve a la comunidad Yani Mapu Lafken, el Estero Pichitropén a la Comunidad Yani, y Estero Rumena al lado del sector poblado de Punta Lavapié. A continuación se presenta el Mapa 14, en el cual grafica la red hidrográfica de las principales de la Comuna de Arauco.



Mapa 14: Hidrografía de la Comuna de Arauco. Fuente: Coberturas GORE y elaboración propia.

Desarrollo Forestal

La definición de plantación forestal industrial corresponde al mono-cultivo (una sola especie sembrada), de árboles que se emplearán en la producción de biomasa, los cuales deben tener altas tasas de crecimiento para abastecer mercados extensos-externos, con lo que se crea una rentabilidad para la producción de sus derivados como madera, carbón vegetal, celulosa y demás (Cossalter & Pye-Smith, 2003). Por lo que este tipo de plantación corresponde a una forma efectiva de extracción forestal por su gran escala y exportación así como la baja necesidad de una industria manufacturera, esto como la mayoría de los negocios de la economía mundial, no contempla externalidades.

Los bosques templados de Chile han sido clasificados como “hotspot” o puntos calientes de biodiversidad, debido a que contienen una alta diversidad de especies y endemismo (Gajardo, 1994). Sin embargo, han sido reducidos debido a la introducción de una creciente industria forestal y con ello generando grandes impactos en la biodiversidad del país. En la Imagen 20, se pone en evidencia un estudio elaborado en un área de 578.164 hectáreas, entre Río Maule, Cobquecura en la VII Región en el año 2006 por Echeverría *et al.*, donde se hicieron levantamientos de información en tres períodos (1975, 1990 y 2000), identificando la modificación de uso de suelo, se pudo comprobar que el bosque nativo se ha reducido a un 67% del área lo que equivale a una pérdida anual de 4,5%.

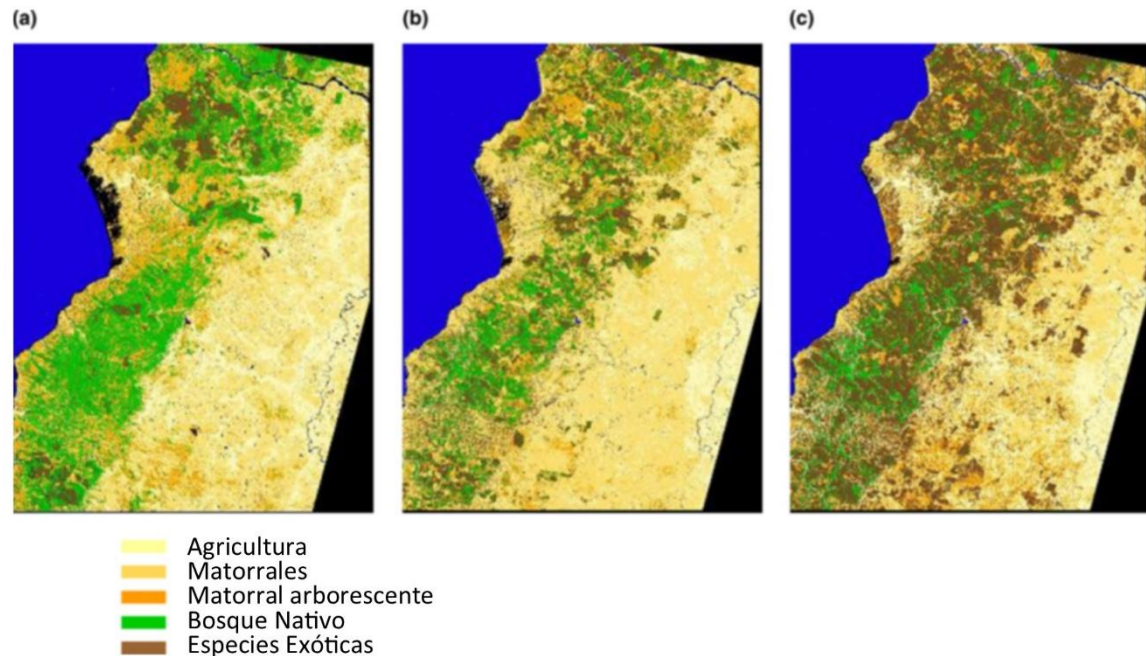


Imagen 20: Reducción del Bosque Nativo en la VII Región. Fuente: Echeverría et al., 2006.

A pesar de que en Chile ya existía una Ley de Bosques desde el año 1931 donde se fomentaron los incentivos tributarios para cualquier entidad que forestara, siendo persona natural o jurídica, no representaba una oportunidad de emprendimiento con grandes beneficios, eso hasta que las tasas de plantaciones crecieron rápidamente llegando a ser en el año 1973 un máximo de 600 mil hectáreas las que ya se habían forestado en todo Chile (Nazif, et al., 2014). En el año 1974 se promulga el Decreto Ley N° 701 sobre Fomento Forestal, que contemplaba una serie de incentivos tributarios a los terrenos forestados, como la bonificación del 75% de los costos netos de forestación, que se obtenía mediante el cálculo de una tabla de precios. Esto generó un aumento exponencial en el sector forestal, pues en los años 80 las plantaciones superaron 1 millón de hectáreas, lo que equivaldría en ese entonces a más de 80mil hectáreas anuales. Estas zonas forestales se concentraron en las regiones con más alta precipitación que corresponden desde la VI hasta la X Región.

Los impactos causados por la expansión de los cultivos forestales se han evidenciado en la presión de la migración del campo a la ciudad, que se explicaba con anterioridad, ya que las comunidades disponen de menos territorio para mantener la soberanía alimentaria (Rosenblitt & Nazer, *Op. Cit.* 2005), generando pobreza y a través del crecimiento forestal en los últimos años, con un comportamiento irregular, pero que representa un problema más profundo, pues al año 2011 a nivel nacional este indicador se posicionó por encima del 20% en la Región del Biobío, que es una de las regiones más cultivadas. En la Imagen 21, se observa la relación entre el aumento de cultivos forestales, pobreza y poblaciones entre campo y ciudad que corresponde a la Región del Biobío, que es la región con mayor población demográfica, de todas las cultivadas por cultivos forestales. En la región, 2 de cada 10 habitantes son pobres, lo que pone en duda el “desarrollo” que ha traído la industria forestal en más cuarenta años de aplicación.

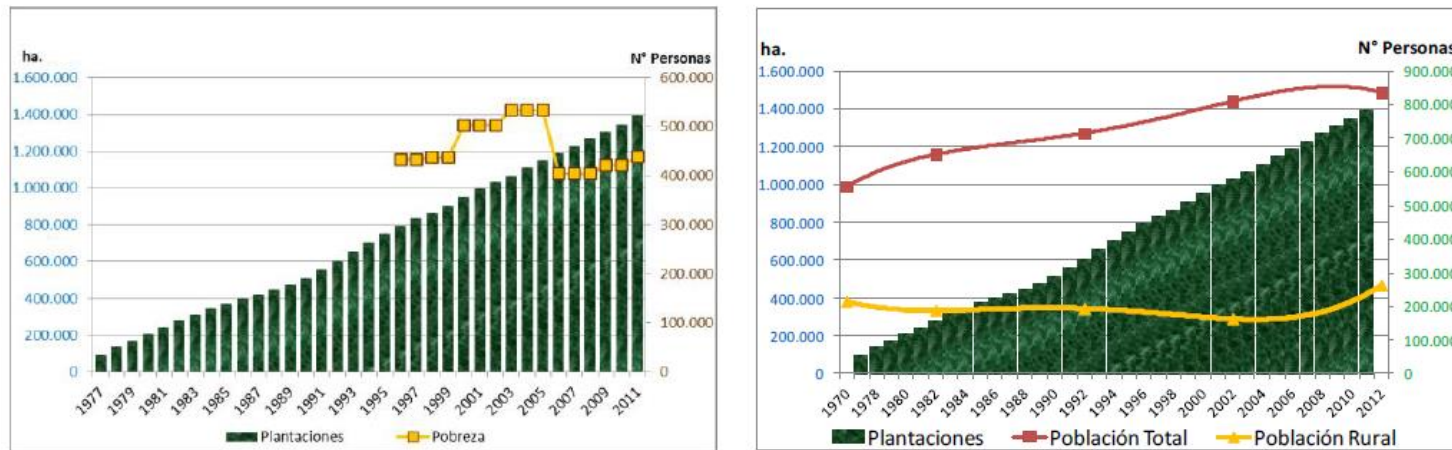


Imagen 21: Plantaciones acumuladas entre 1977-2011, Pobreza Total 1990-2011 y Población en la Región del Biobío. Fuente: Nazif et al., 2014

¿Las plantaciones causan pobreza? Es lo que se pregunta Nazif et al. (2014), en su trabajo "Plantaciones y Pobreza en Comunas Forestales", donde muestra que parte de las razones de la pobreza es que las comunidades, tanto rurales como urbanas, no han sido consideradas en los procesos de desarrollo productivos que impulsan las forestales. En la Región del Biobío un 47% de la región se encuentra cultivada por plantaciones exóticas. Además, el 46% de todos los suelos plantados por medio del Decreto Ley 701 se ubican en esta región.

Se han realizado estudios para conocer los impactos negativos que generan los cultivos forestales en un ecosistema nativo. Algunos destacan el valor de mantener áreas de vegetación nativa en medio de las plantaciones para asegurar la conservación de la biodiversidad biológica (Prado, 2015), lo cual podría incluirse en una estrategia como plan de manejo. Sin embargo hasta ahora, no existen maneras de intervenir el territorio con los cultivos forestales. Por encima de ello, en el contexto en donde muchas plantaciones se sitúan, ha sido el territorio ancestral de comunidades mapuche (Seguel, 2003), tal y como sucede en la Comuna de Arauco.

Desarrollo Forestal en Arauco

La gran parte del desarrollo económico que logró la Arauco entre los siglos XIX y XX se debió a la industria carbonífera de la región, si bien la comuna no contenía grandes vetas de este mineral, fue una zona estratégica para su transporte ofreciendo los servicios necesarios y las condiciones adecuadas para el tráfico del material. Cuando la industria del carbón se vino abajo, también lo hizo la economía de esta zona, dejando secuelas como las de un alto porcentaje del suelo de la comuna erosionado, debido a las faenas carboníferas y del monocultivo del trigo, lo que demandó la búsqueda de soluciones al gobierno local como al estatal. En 1964, Arauco poseía el tercer índice de mayor pobreza en el país, por lo que estando entre las soluciones, la recuperación de la calidad de suelo de la zona, se instala la industria forestal en Arauco en el año de 1968, con la planta de Celulosa (Celulosa Cholguán S.A.), por petición de la alcaldía y el respaldo de la mayoría de los pobladores con la esperanza de reducir los índices de pobreza (Torres, *Op. Cit.* 2003), esta decisión había sido el resultado de una tendencia que ya había iniciado desde los años 50, cuando el Estado comenzaba a desarrollar complejos industriales forestales en las regiones del sur.

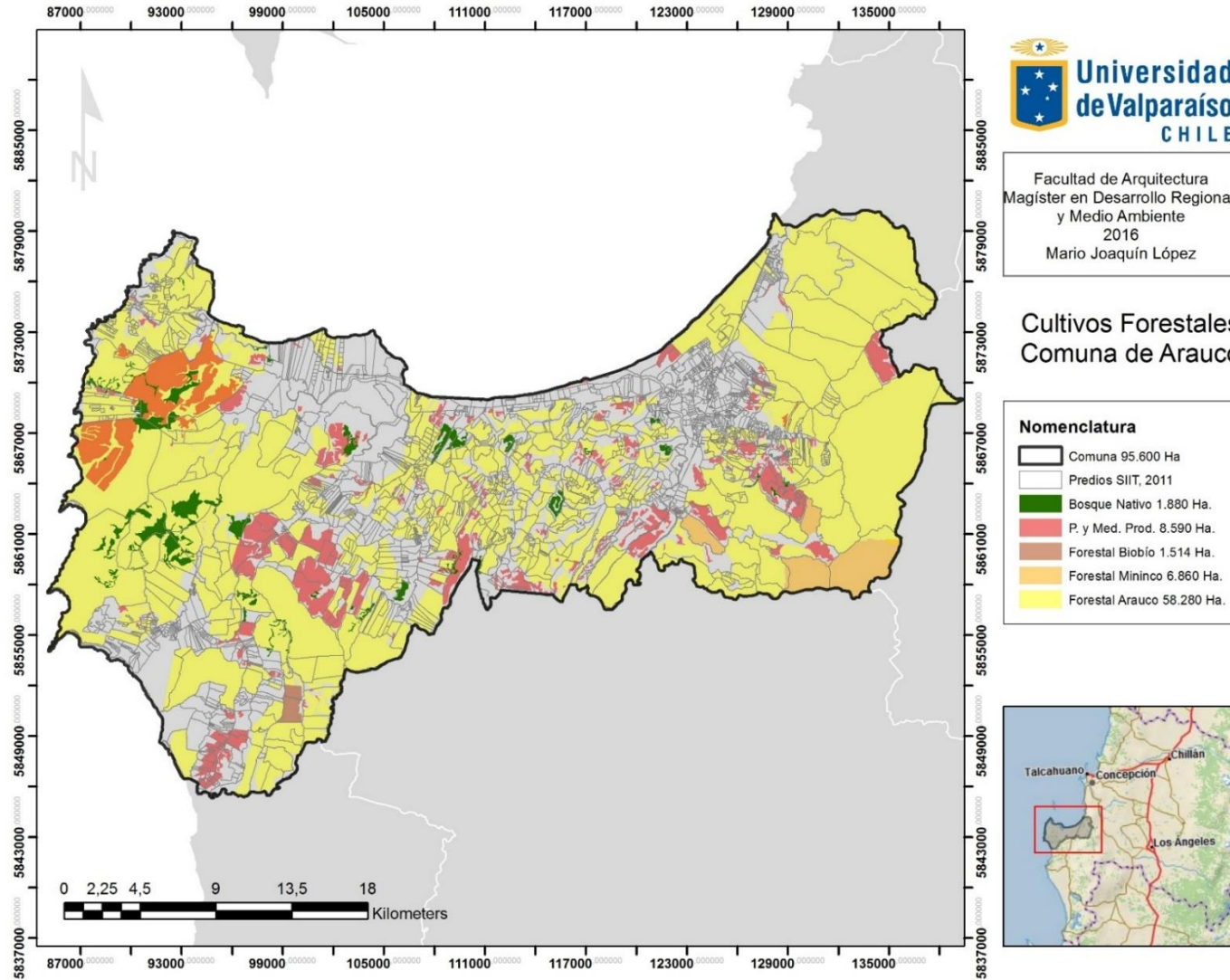
Arauco es la comuna donde se realizaron las primeras plantaciones forestales del país, ya en 1988 la provincia tenía el 11,13% de toda la superficie nacional cubierta de bosques y el 29% de la superficie regional, desde 1970 la población urbana era del 49.4% y para 1992 ascendió al 63%. Sin embargo, así como se fomentó el crecimiento del monocultivo forestal, también inició el monopolio. En la década de los 70, la propiedad de los bosques y plantaciones pasó al control de algunos pocos conglomerados que aprovecharon los incentivos del Estado en políticas públicas. El desarrollo forestal tuvo un tremendo efecto negativo en la expulsión de la población de zonas rurales ya que en los predios plantados no se podía continuar con las actividades agrícolas o ganaderas a cargo de estas comunidades, a esto se le denomina el concepto de "descampesinización pauperizante" (Rosenblitt & Nazer, *Op. Cit.* 2005). Debido a la pobreza en muchas zonas rurales de Arauco, se han creado programas con orientación asistencial los cuales no promueven un progreso económico ya que en una economía guiada por el sector forestal se requiere de un bajo número de trabajadores para su desarrollo. La industria forestal ha hecho notar una gran pérdida de biodiversidad, no sólo en especies nativas de árboles o animales silvestres sino también que impide el crecimiento de la microfauna acidificando el suelo y evitando la formación del humus.

Cobertura Forestal Actual

La denominación del bosque templado valdiviano cuenta con una superficie mayor a los 400.000 km², a pesar que no existe un acuerdo sobre los límites naturales (Luebert & Pliscoff, 2005), parte de esta ecorregión abarca la Comuna de Arauco con el Bosque Caducifolio Costero y Bosque Esclerófilo Mediterráneo Interior (Luebert & Pliscoff, 2006), encontrándose densamente en las zonas altas de la Cordillera de Nahuelbuta (Udvardy, 1975). Este tipo de vegetación se condiciona debido a su entorno de macro y micro clima en su distribución de elementos florísticos sobre el territorio. Esta formación de bosque, con una dependencia de alto clima húmedo es favorecida gracias a los vientos que provienen del oeste se crean condiciones de alta pluviometría, llegando a más de 1.294mm por año.

Para definir la existencia de bosque nativo en la comuna de Arauco, se ha empleado la definición en base a lo descrito en el Decreto Ley 701/1974, como una formación vegetal arborescente, donde se encuentran constituidas especies nativas biológicas arbóreas, por lo cual deberían tener una cobertura de copas mayor al 25% en una superficie mínima de 5.000m² y un ancho mínimo de 40m (Ley 2.083), independientemente de las alturas de los diferentes individuos por especie. Esto ha permitido caracterizar la comuna según la prominencia de especies vegetales, como la población de coigües y otras fagáceas, el lingue, el canelo, arrayanes y otros árboles de selva húmeda y fría que ocupan toda la zona alta, en la ladera occidental de la Cordillera de la Costa. También perduran las Araucarias, pues alcanza su límite norte de dispersión (EULA, *Op. Cit.* 2014).

Sin embargo, actualmente existe una elevada degradación de los ecosistemas naturales, alteración y retroceso del bosque nativo, lo que incrementa debido a la erosión por los daños antrópicos como la elevada escorrentía, la quema de bosque, sin permitir una regeneración del bosque y fragmentando el ecosistema natural (Quintanilla & Morales, 2004). A continuación se presenta en el Mapa 15, la cobertura forestal actualizada de la Comuna de Arauco en comparación con la ocupación del bosque nativo que ha disminuido en las últimas décadas, se sobrepone la división de predios por el Servicio de Impuestos Internos que permite observar que los paños más grandes pertenecen a las empresas forestales, mientras incrementa el fraccionamiento y aumenta la densidad en los centros poblados.



Facultad de Arquitectura
Magíster en Desarrollo Regional
y Medio Ambiente
2016
Mario Joaquín López

Cultivos Forestales Comuna de Arauco

Mapa 15: Cultivos Forestales de la Comuna de Arauco. Fuente: Coberturas GORE y elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 25 actualmente casi un 80% del suelo de Arauco se encuentra repleto de cultivos forestales, este número se ha elevado de manera exponencial en los últimos 40 años debido al fomento e incentivos que nacen con el Decreto Ley 701. Sin embargo, se evidencia una falta de planes de manejo sobre el cultivo forestal en la comuna, como se aprecia en el último renglón, se ubica la categoría de Bosque Nativo, previamente definido, ocupando un área menor al 2% del territorio de la comuna, esto incluye la Cordillera de Nahuelbuta que también ha sido intervenida en gran escala por plantaciones exóticas.

Ocupación	Superficie actual en Ha.	% del total
Forestal Arauco	58290	77%
Forestal Mininco	6869	9%
Forestal Biobío	1514	2%
P. y Med. Productores	8590	11%
Total Cultivado	75263	79%
Superficie Arauco	95600	100%
Bosque Nativo	1880	2%

Tabla 25 Cobertura Forestal de Arauco en porcentajes. Fuente: Elaboración Propia en base a Censo 1992-2002.

El Agua en Arauco

La Comuna de Arauco se sitúa en una zona geológica de joven formación que ha desarrollado unas condiciones hidrogeológicamente peculiares. El territorio ha tenido un desarrollo natural que permite caracterizarlo en la actualidad como "llanuras estuario-deltaico litorales", constituidos por marinos Terciarios y fluvio-marinos del cuaternario (DGA, 2004). En la franja costera, tanto desde el Golfo como en el lado occidental, se levanta la topografía en una altura promedio de 300 m.s.n.m., donde surgen dunas, cordones litorales, marismas y paleo-lechos (González-Hidalgo, 2015). El clima de la zona es templado lluvioso con influencia mediterránea, con la presencia constante de abundantes precipitaciones y

temperaturas bajas. La mayoría de las lluvias se producen en el oriente de la comuna, esto debe al efecto orográfico que condiciona la Cordillera de Nahuelbuta, que también permite producir en ocasiones precipitaciones nivales. En la Tabla 26 se muestra la lectura de la precipitación anual en la Provincia de Arauco, la cual se tomó con la lectura de la Estación Pluviométrica de la Comuna de Cañete con un período de retorno de 46 años, manteniendo un promedio de 1.200 mm.

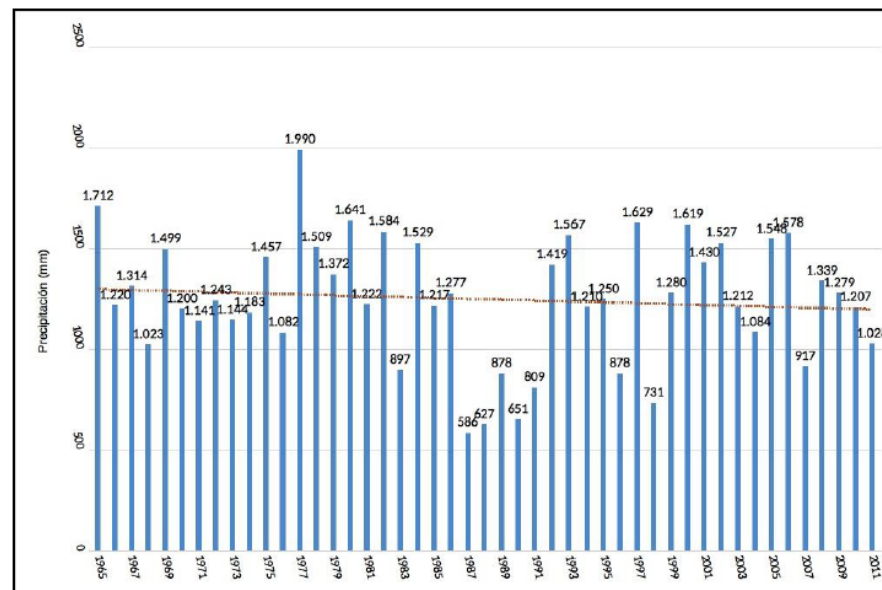
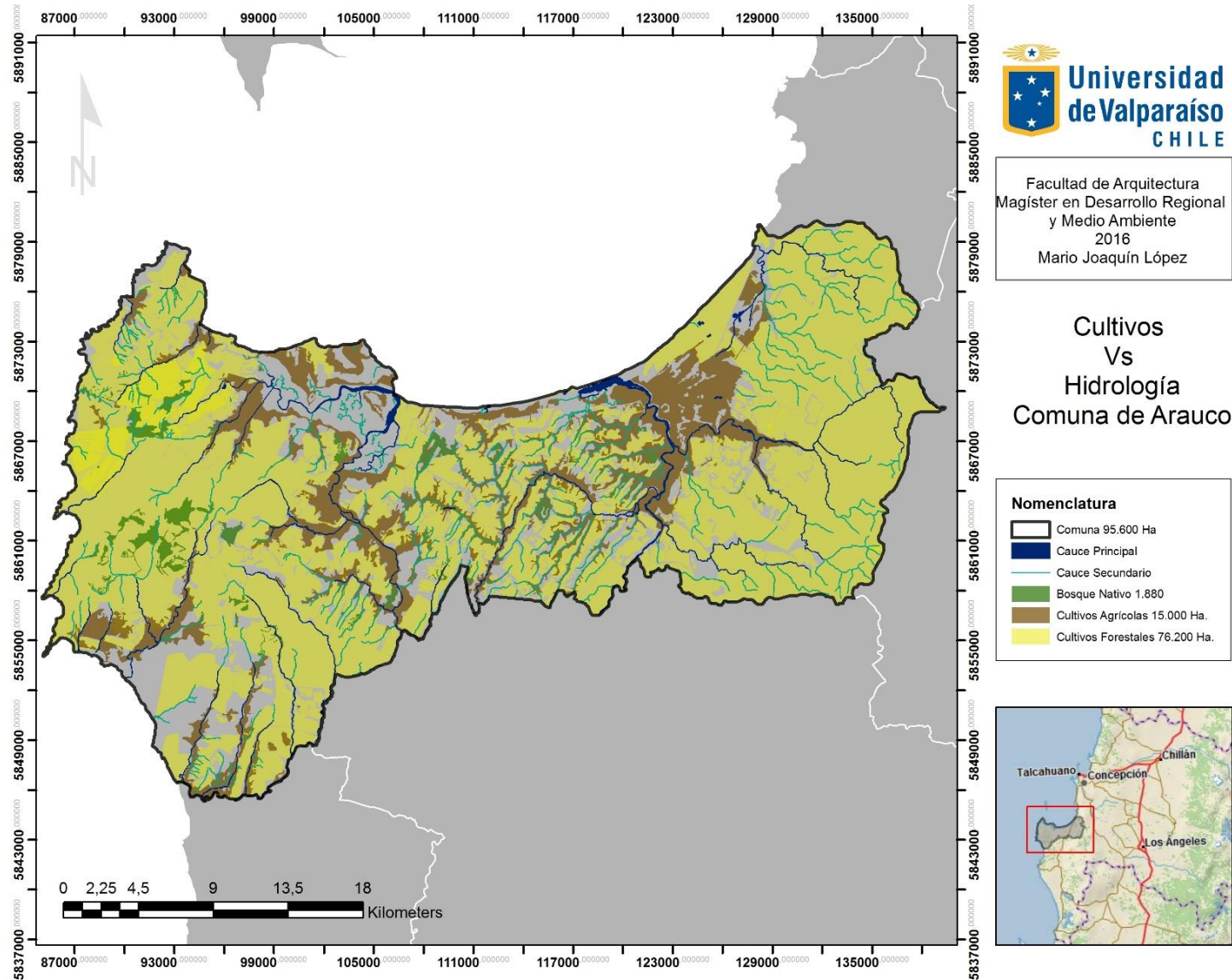


Tabla 26 Precipitaciones anuales de la estación pluviométrica de Cañete, 1965-2011. Fuente: DGA

Según el Banco Mundial (2011), la disponibilidad de agua para la Región del Biobío es de 21.556 m³/persona/año. Este dato, junto con los datos pluviométricos comentados anteriormente, indicaría que la Provincia de Arauco no debería tener problemas para la satisfacción de las necesidades humanas y ecosistémicas de agua en su territorio. Sin embargo, la carencia de agua es un problema actual en gran parte del territorio de la Comuna, según lo han afirmado pobladores del área rural en las comunidades de Yani, Locobe, Lenco y Chilcoco.

En esta comuna en donde anualmente caen más de 1.200 mm de precipitación pluvial, se puede decir que existen cuencas con esteros y vertientes activas, por lo que la escasez de agua debería de estar lejos de ser una realidad. Sin embargo, a través de los años se ha podido observar que la disponibilidad hídrica de la comuna ha disminuido lo cual ha sido evidenciado en diversos estudios publicados (Huber et al., 2010; Huber & Trecaman, 2000; Huber & Trecaman, 2004; Iroumé y Palacios, 2013). En el Mapa 16 se revela que la disposición de uso de suelo no es compatible con la capacidad de producción y cosecha de agua de las cuencas y sub-cuencas por lo que compromete su funcionamiento.



Mapa 16: Cultivos agrícolas y forestales versus hidrología de la Comuna. Fuente: Coberturas GORE y elaboración propia.

La gran parte de los terrenos que hoy se encuentran cultivados en la Comuna de Arauco solían ser praderas en la década de los 60, (CIREN, 1961), por lo que eso ha generado una diferencia los procesos de absorción, recarga de acuíferos y evapotranspiración. En una pradera, la cual está caracterizada por tener vegetación de mediana altura, cubre suelos y pocos árboles (definido como un ecosistema en pleno crecimiento exponencial) recibiendo los 1.200 mm de precipitación anual, existe un porcentaje que por naturaleza cae al suelo, se transpira, se puede interceptar y luego escurre hacia el acuífero del cual, en una pradera llega a ser un total del 50%, quiere decir que de los 1200 mm que caen en la Comuna de Arauco, 600mm son los que logran depositarse en los acuíferos a través de los distintas maneras de filtración en las que opera el suelo. En una plantación forestal de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*, definida como monocultivo, que generalmente se planta con una densidad de 1550 individuos por hectárea (CORMA, 2015), debido a su altura y porosidad el 30% es retenido, de lo que cae otro porcentaje se transpira y solamente llega a escurrirse un 17% que serían 204 mm.

La absorción del Eucalipto no se produce solamente en época lluviosa, sino durante los 8 a 14 años de existencia, con un promedio de 25 a 30 litros por día de consumo de agua (Huber et al., 2010), se puede determinar que en una hectárea, (considerando que se siembran 1550 árboles por hectárea) se necesitan diariamente 46.5m³ de agua para tener a ese cultivo en pie. Actualmente en Arauco operan diariamente 5 camiones aljibe¹⁰, haciendo dos viajes diarios, distribuyendo agua a diferentes comunidades debido al déficit hídrico. En la Imagen 22, se realiza una comparación en base a lo que se distribuye diariamente en las comunidades rurales, su alcance y lo que diariamente consume el cultivo forestal.

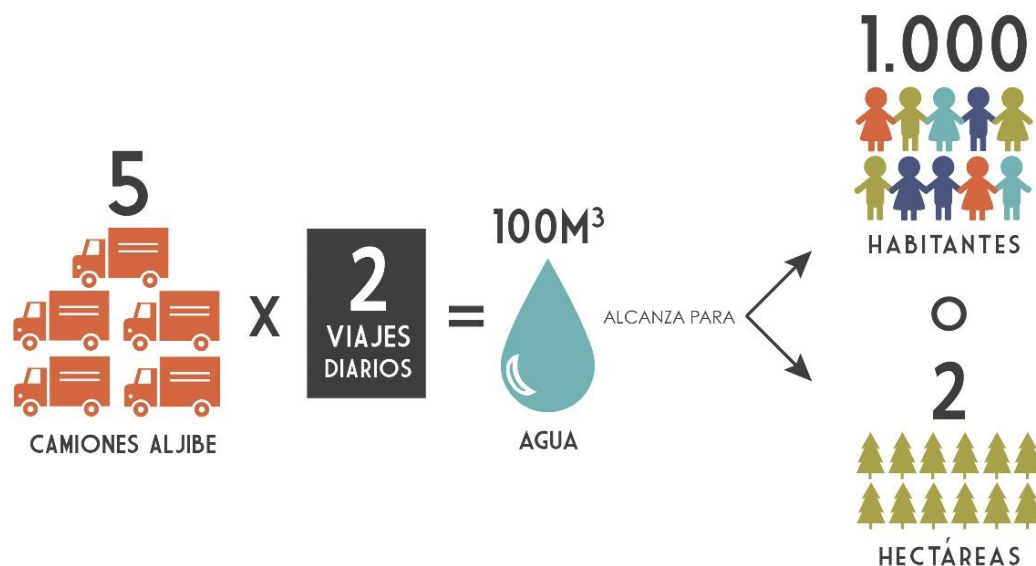


Imagen 22: Déficit hídrico diario en Arauco. Fuente: Elaboración propia basado en datos de Municipalidad de Arauco y entrevista a líderes comunitarios.

¹⁰ Según entrevista con Rodrigo Lagos, Director de Obras Municipales, Municipalidad de Arauco, 2016.

En 2013, la ONEMI invirtió \$331.466.170 pesos para la distribución de agua en las municipalidades de Arauco, Cañete, Lebu y los Álamos. Lo que corresponde a \$2.714.1 por persona, lo cual es un gasto que no cubre la real necesidad lo que se evidencia en las comunidades. Chile es uno de los pocos países en donde el agua es privada, el Código de Aguas, Decreto 1122, determina que toda el agua del territorio nacional es concedida a través de un contrato a una empresa privada durante cierta cantidad de tiempo para su uso y administración. Esta ley no es determinante si el suelo es de tipo forestal, donde no se considera el consumo que tienen anualmente las plantaciones forestales.

El déficit hídrico se vuelve una paradoja, mientras más se cultiva y se espera que el desarrollo económico se eleve, es mayor la carencia de agua, por lo que se requiere introducir más inversión en el abastecimiento del agua (López, 2016). El agua que producen las cuencas de la comuna de Arauco debería de ser suficiente para cubrir las demandas de los pobladores debido a su morfología y alta precipitación, entonces no habría necesidad de invertir grandes cantidades de dinero en programas de emergencia para el abastecimiento de este sagrado líquido. La Imagen 23, muestra la cosecha y disponibilidad de agua anual que existe en la Comuna así como la cantidad de personas que podrían beneficiarse con un consumo diario de 100lt y su equivalencia en la absorción de agua que demandan los cultivos forestales.

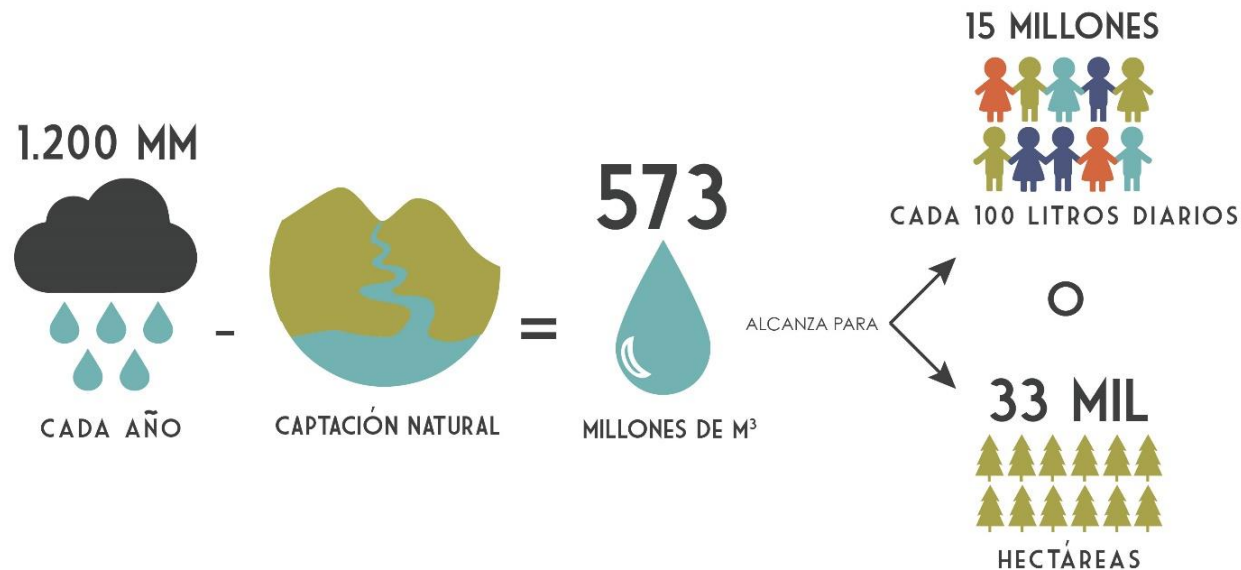


Imagen 23: Disponibilidad de agua por cosecha de lluvia en Arauco. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Municipalidad de Arauco y Líderes comunitarios

10. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Introducción

Este capítulo aplica la Metodología de Análisis antes elaborada (ver Capítulo 6) para la elaboración del índice de Sustentabilidad del área político-administrativa de la comuna de Arauco, el cual, será definido en base a una serie de variables las que se orientan en conocer los diferentes elementos que componen el metabolismo de un territorio.

Los elementos considerados a continuación para los cuatro momentos de estudio inician con “Dapin Kallfü ka Lafken Mapu”, (cuidado del paisaje y de la tierra del mar) que se refiere a la permeabilidad del paisaje y conectividad ecológica, “Icrofil Mogen” (biodiversidad) o más bien, la conservación de la Biodiversidad (Llanquilef, 2015), se posicionan desde la parte ambiental del territorio, lo que permite conocer la riqueza actual, así como la potencial al poder garantizar su correcta acción. Se evaluará el “Kuñiungen Kura” (piedra peligrosa), que refiere a la relevancia a riesgos geológicos, “Nglemen ka Puweln” (conectar y transportar), como la conectividad, transporte y movilidad necesaria para lograr conexión entre los distintos sectores poblados. El “Lof Newentun”, (resistencia de la comunidad) que se define como la respuesta de la comunidad frente a intervenciones territoriales. El “Trafkintu ka Ielkawn”, (Trueque y alimentación), que representa las maneras en que se desarrolla la economía local, así como las oportunidades de un potencial productivo, generando un crecimiento en conjunto que beneficia a todas las partes involucradas. La organización toma un nivel bastante elevado con las variables del “Ngenen kümelkan” (gobernar bien), que se refiere al desarrollo social de la comunidad y gobernanza, garantizando una organización barrial y comunitaria puesta en práctica de la forma adecuada y acorde a lo necesario. Al tener una comunidad organizada, la cual produce, tiene estabilidad y calidad de vida, se logra una consciencia el espacio que se ocupa, y se permite darle importancia al “Elculu Nengümün” (usar la herencia), como lo es el turismo y patrimonio, que identifica elementos importantes del lugar, dándole valor y promoviendo la cultura de distintas maneras, visualizando un Desarrollo que garantice la simbiosis correcta entre el Medio Ambiente Natural y Construido.

11. Momento 1

Los Mapuches en Desarrollo, Siglo XVI

1. DAPIN KALLFÜ KA LAFKEN MAPU (DKLP)

La preocupación por el cuidado del Azul como signo del paisaje mapuche (Chihuailaf, 2009) y del Lafken Mapu como territorio se debe de medir en un indicador que permita conocer la sostenibilidad en un modelo de crecimiento territorial, estar integrado al medio natural y rural hacia un consumo y uso responsable de los recursos naturales, por lo tanto se debe de cuidar que no se utilicen suelos de alto valor ecológico, productividad agrícola o que esté propenso a riesgos naturales por topografía, remociones y vulnerabilidades, todo esto considerándose que se mantengan los flujos génicos o conectividad entre los hábitat para poder evitar que suceda la fragmentación del territorio.

(Fuente: Indicador de Segunda Generación propuesto por Adriana Hernández, estudiante del curso de Proyecto de DRMA, 2013)

Este indicador se compone de las siguientes variables:

- **Índice de Permeabilidad (IP):** Pretende evaluar el nivel de afectación de las acciones antrópicas y el impacto de este sobre el territorio ocupado. El 30% del área del territorio debería de ser permeable, por lo menos, para disminuir el nivel de afectación.

El IP indica la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural y la superficie total del espacio antrópico (En este caso se considerará la media de 1000m² de 50 Ha del Lof de acuerdo a lo que define Dillehay, 2011 como uso para vivienda). Por tanto, a mayor IP, mayor permeabilidad, por lo que aumentará el valor del indicador dado.

Asentamientos Siglo XVI	= 1000m ² x 109 Lof = 109.000m ² / 10.000m ² = 10,9 Ha.
Total	= 10,9 Ha. / (95.600 Ha. *0.30) (Comuna Arauco) = 0,0004 – 1
Índice de Permeabilidad	= 1

(Fuente de Índice: Agencia Ecológica Urbana de Barcelona, 2007. Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad ambiental de Sevilla).

- **Índice de Fragmentación de las Coberturas Forestales (IF):**

La fragmentación, se refiere a la cantidad de elementos que componen las coberturas forestales nativas. Si la red está compuesta por muchos espacios de pequeños tamaños, aislados y sin continuidad espacial, tendrá una fragmentación elevada. Sin embargo, una red poco fragmentada consistirá en un conjunto de grandes espacios entre sí, de modo que no constituyan fragmentos aislados, entonces debería ser no menor al 30% del territorio.

Para medir la fragmentación se mide el tamaño de los paños forestales, la fragmentación es inversamente proporcional al valor numérico obtenido mediante el índice, es decir, que cuando más alto sea el IF, la fragmentación de las coberturas es menor, entonces al aumentar el valor IF, crecerá el indicador compuesto.

Áreas fragmentadas S.XVI = 1

Sumatoria de áreas = 67.574 Ha. / 1 = 67.574

Valor Min-Max = 1 – (95600 x 0.30)

Índice de Fragmentación = 1

(Fuente: ROJAS, SALADO M., PINO J & CARLES J, 2011. Medidas para la valoración de la sostenibilidad de los Territorios Metropolitanos.)

- **Índice de Conectividad Ecológica (ICE):**

Mide la dificultad del movimiento de los organismos entre los hábitat. Se basa en el cálculo de la distancia o más bien, el coste desplazamiento de los hábitats. Para interpretar el índice se define que la conectividad es inversamente proporcional al valor numérico obtenido en el índice, la pérdida de conectividad de los bosques es mayor, de forma que la permeabilidad del territorio para las especies forestales escritas será menor al aumentar el índice y mayor al disminuir este.

Según el estudio de Pino & Marull, 2012, el índice representa una categoría de 1 al 10 en donde 1 es “sin conectividad” y 10 corresponde a “conectividad alta”.

Distancias analizadas = 30

Sumatoria de recorridos = 385 m

Recorrido mayor = 57 m

Recorrido menor = 00 m

Promedio de recorridos = 12 m

Área total involucrada = 67.574 Ha.

De todos los paños evaluados 27 son menores a 10m, 2 son menores a 25 y 1 menor a 60m

Esta cuantificación se desarrolló con la opción *Cost Distance* de la plataforma *ArgGIS*

En la escala de 50m como máxima distancia entre ecosistemas se logró un índice = 0,99

(Fuente: ROJAS, SALADO M., PINO J & CARLES J, 2011. Medidas para la valoración de la sostenibilidad de los Territorios Metropolitanos.)

- **Índice de coberturas vegetales sin efecto de borde (AsEB):**

Es la referencia al área interior de un parche de bosque nativo. El área absoluta o el área proporcional del parche que no sufre el efecto de borde, donde no se presenta diferencia relacionada al microclima, composición, estructura y dinámica de las comunidades biológicas. Se reporta que el máximo de penetración de los efectos de borde ocurre hasta 100 metros desde la orilla del fragmento. Se evalúa a que a mayor valor del indicador, mayores áreas efectivas de hábitats, con probabilidad de albergar mayor biodiversidad.

Este índice se llevó a cabo por medio de la medición con la herramienta *Auto-CAD* sobre las medidas exactas.

Área total = 95.600 Ha.

Áreas sin efecto borde S.XVI = 67.574 Bosques + 6.203 Humedales + 16.373 Praderas = 90.150 / 95.600

Índice = 0,94

(Fuente: RACERO-CASARRUBIA J 2010. Determinación de Coberturas Forestales y análisis de conectividad en tres microcuencas de la zona cafetera del Corregimiento de las Palmitas, municipio de Medellín, Colombia.)

- **Índice de la superficie de Hábitats Protegidos (AP):**

Corresponde a las áreas que han sido o que están en proceso de protección y/o restauración ecológica bajo programas de protección, conservación o sucesión gestionada.

En este caso el indicador no se resume solamente a programas, debido al siglo que data el registro se ha considerado las superficies sagradas para las comunidades mapuche. Por lo tanto, no es posible realizar un cálculo exacto sobre hectáreas, más el dato, se justifica a partir de la filosofía mapuche sobre el territorio, como se evaluaba con anterioridad que justifica que toda la Nag Mapu es sagrada.

Eso nos daría un índice = 1

(Fuente: FOURÉ GASPAR, 2013, Metodología para la definición de un sistema de indicadores compuestos para el monitoreo de la sostenibilidad regional de una región Político Administrativa, U.V.)

- **Áreas Verdes por Habitante (AVU):**

Vincula las necesidades de áreas verdes para las comunidades y no a la superficie, es decir, que promueve la consciencia que a mayor cantidad de personas, mayor será el uso de espacios verdes. Para el siglo XVI la creación de metrópolis no se encontraba establecido en territorio mapuche, donde todo el territorio era uniforme en su paisaje.

Población S.XVI = 109 Lof x 30 Habitantes (Torres, *Op. Cit.* 2003) = 3.270 Hab.

Área disponible = 67.574 Ha.

La expectativa supera los 13m² por persona, el resultado es un índice de = 1

(Fuente: BASCUÑAN, F. WALTER P., MASTRANTONIO, J. 2007. Nuevo modelo de Cálculo de Áreas Verdes en la planificación urbana desde el punto de vista de la densidad habitacional)

	IP	IF	ICE	AsEB	AP	AVU	TOTAL	Normalización
IP		3	1	5	7	5	21,00	0,32
IF	0,33		0,33	3	3	5	11,66	0,14
ICE	1	1		3	7	5	17,00	0,29
AsEB	0,2	0,33	0,33		1	3	4,86	0,10
AP	0,14	0,33	0,14	1		1	2,61	0,09
AVU	0,2	0,2	0,2	0,33	1		1,93	0,06
							59,06	1

Tabla 27: Categorización de indicador Dapin Kalfü Ka Lafken Mapu, Momento 1. Fuente: Metodología MDRMA y Elaboración propia.

$$\mathbf{DKLP} = 0,32*(IP) + 0,14*(IF) + 0,29*(ICE) + 0,10*(AsEB) + 0,09*(AP) + 0,06*(AVU)$$

$$\mathbf{DKLP} = 0,32*(1) + 0,14*(1) + 0,29*(0,99) + 0,10*(0,94) + 0,09*(1) + 0,06*(1)$$

$$\mathbf{DKLP = 0,98}$$

2. ICROFIL MOGEN (IM), SIGLO XVI

Se refiere a la totalidad integrada sin fracción del mundo viviente, esto sucede en el territorio cuando se vuelve propenso a disminuir su biodiversidad de acuerdo a la influencia que causen acciones antrópicas. Incluye cualquier tipo de acción industrial, de cultivo, de expansión urbana tanto en el Nag Mapu como en el Lafken Mapu. Es por ello que la idea de proponer este índice de segunda generación permite conocer las especies más importantes en el territorio de Arauco.

(Fuente: Indicador de Segunda Generación propuesto por Antonio Jaime Muñoz, estudiante del curso de Proyecto de DRMA, 2013).

- **Índice del Suelo con impactos antropogénicos (IA):**

Pretende evaluar el nivel de afectación de las distintas actividades antrópicas sobre el territorio ocupado. Para que el territorio de la Comuna pueda seguir desarrollando sus procesos naturales y conservar la biodiversidad debe tener un porcentaje de suelo natural apto, permitiendo la reproducción de los distintos ecosistemas terrestres, esto a su vez beneficia a otros ecosistemas, ya que al tener un suelo de buena calidad la flora se desarrolla por naturaleza, ofreciendo mayores condiciones de vida para otras especies de otros ecosistemas. En este caso se consideró el territorio ocupado por los Lof en el cual se destinaba a cultivar $\frac{1}{4}$ del territorio por año.

Área Lof = 109 Lof x (50 Ha. /4)

Área Total = 1.362 Ha. / 95.600 Ha = 0,01- 1

Indicador final = 0,99

(Fuente: Guía metodológica - Diseño de Indicadores Compuestos de Desarrollo Sostenible, CEPAL, 2009).

- **Índice de especies de flora y fauna nativas (NFN):**

El indicador busca comparar la cantidad de especies actuales con las especies que deberían de estar en el lugar desarrollando su ecosistema sin restricción ni daños antrópicos. No se tiene el registro de la biodiversidad de la época por lo que se sustituye como parte de la metodología sintética de índices (Canales, 2006), entre el promedio de la Conectividad Ecológica (0,99) y la Cobertura Forestal sin Efecto Borde (0,94)

Total Índice = 0,97

- **Índice de Calidad del Aire (CdA):**

Se pretende medir la calidad de aire adecuado para respirar para todas las especies del territorio. Para determinar la calidad del aire en el lugar, primero, se deben de conocer las diferentes actividades que se realizan dentro del territorio, el cual se debe de relacionar con el metabolismo y cómo el entorno logra transformar la contaminación emitida. En este caso, no existes industrias que generen grandes cantidades de contaminación atmosférica. En los Lof, cada familia cuenta con una *ruka* en donde tienen al centro el fogón, el cual se mantiene encendido todo el tiempo y llegaba a oscurecer los muros internos de la vivienda.

Viviendas = 109 Lof x 5 familias = 545 hogares

= 545 x 5kg de leña diario = 2.725kg x 1.63 kg de CO₂ según (Carazo, 2006)

= 4.441,75 kg

Bosques = 67.574 x 27.180 CO₂ absorbido x año (Figuerola, 2007) / 365 = 5.031.948 kg de CO₂

Índice total = 1

(Fuente: Guía metodológica - Diseño de Indicadores Compuestos de Desarrollo Sostenible, CEPAL, 2009)

- **Índice de Biomasa (IB):**

Se pretende medir la cantidad de biomasa en la comuna, el cual, se define por el área cuadrada de zona ocupada por bosques naturales sin efectos antrópicos.

Bosque Nativo = 67.574 Ha.

Humadales y Ríos = 8.570 Ha.

Cultivos = 2.707 Ha.

Total de biomasa = 78851 Ha / 95.600 Ha

Índice de Biomasa = 0,82

(Fuente: Definición del Bosque Limpio, Fondo Nacional del Ambiente, Perú, FONAM, 2001)

- **Índice de agua cosechada en la Cuenca (PCaC):**

El índice pretende medir la cantidad de agua disponible de la cosecha de lluvia. De la precipitación anual de lluvia que recibe la cuenca, qué porcentaje se cosecha para el funcionamiento de los ciclos naturales. Sabiendo que año con año se tiene una precipitación de 1.328 mm en la comuna (INE 1931-1960, período de retorno de 400 años), quiere decir que de la cantidad anual de agua en toda la zona de la cuenca en su superficie se podrían cosechar un aproximado de 634.1 millones de m³ lo cual se considera como la

escorrentía total, tanto en la zona urbana como rural que considera superficies impermeables, caminos erosionados y diversas intervenciones antrópicas, a esto se le suma la absorción natural de los acuíferos en las principales cuencas de la Comuna (50%). La finalidad del índice es poder entender si existe un déficit hídrico. Sin embargo, como se exponía previamente al hablar de la conectividad y de emplear los esteros así como sus cercanías para la habitabilidad, dan a conocer un entorno el agua suple las necesidades de toda la comunidad. Por lo tanto, el índice tiene un total = 1.

(Fuente: Ver Análisis Indicadores Sintéticos)

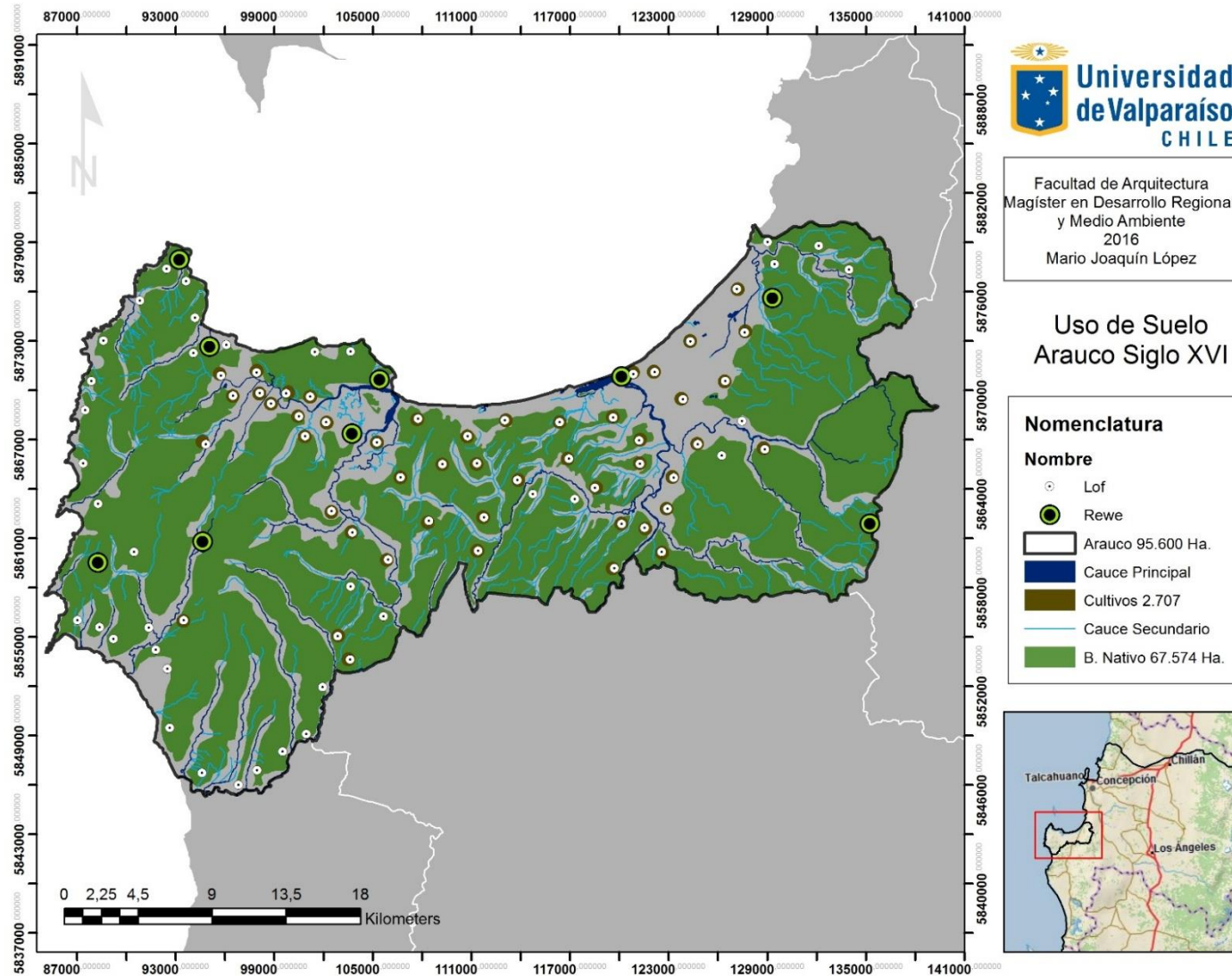
	IA	NFN	CdA	IB	PCaC	TOTAL	Normalización
IA		3	3	3	0,33	9,33	0,24
NFN	0,33		0,33	5	0,2	5,86	0,15
CdA	0,33	3		0,33	1	4,66	0,12
IB	0,33	0,2	3		0,14	3,67	0,09
PCaC	3	5	1	7		16,00	0,40
					Suma	39,52	1,00

Tabla 28: Categorización de indicador Icrofil Mogen, Momento 1. Fuente: Metodología MDRMA y Elaboración propia.

$$IM = 0,24*(IA) + 0,15*(NFN) + 0,12*(CdA) + 0,09*(IB) + 0,40*(PCaC)$$

$$IM = 0,24*(0,99) + 0,15*(0,97) + 0,12*(1) + 0,09*(0,82) + 0,40*(1)$$

$$IM = 0,98$$



Mapa 17: Posible Uso del Suelo en Arauco para el siglo XVI. Fuente: Elaboración propia en base a Torres, 2003 & Bengoa, 2007.

3. KUÑIUNGEN KURA (KK)

La conceptualización de la ocupación del territorio para los mapuches inicia con la intención de estar libres de Kuñiungen o peligros, permite que su relación sea más comprensible con el entorno entendiendo y aceptando qué lugares son adecuados. En el territorio de Arauco, donde los sistemas que permiten la peculiaridad de su morfología, topografía, recursos naturales, sistemas hídricos y tipos de ecosistemas se han desarrollado a partir de un largo período de evolución geológica (antes descrito), se vuelve necesario hacer un análisis de todas las posibilidades de ocurrencia de eventos naturales que puedan modificar la situación actual, poniendo en riesgo la calidad natural y cultural del territorio. De acuerdo a ello es que se hace el planteamiento de este indicador donde se abordan diferentes tipos de riesgos garantizando así que exista una consciencia de las variables que se deberían de considerar en el diseño de una propuesta sostenible.

(Fuente: Indicador de Segunda Generación propuesto por Joachim Zora, estudiante del curso de Proyecto de DRMA, 2013 y modificación del autor).

Este indicador se compone de las siguientes variables

- **Índice de Vulnerabilidad a Remociones en Masa (ReM):**

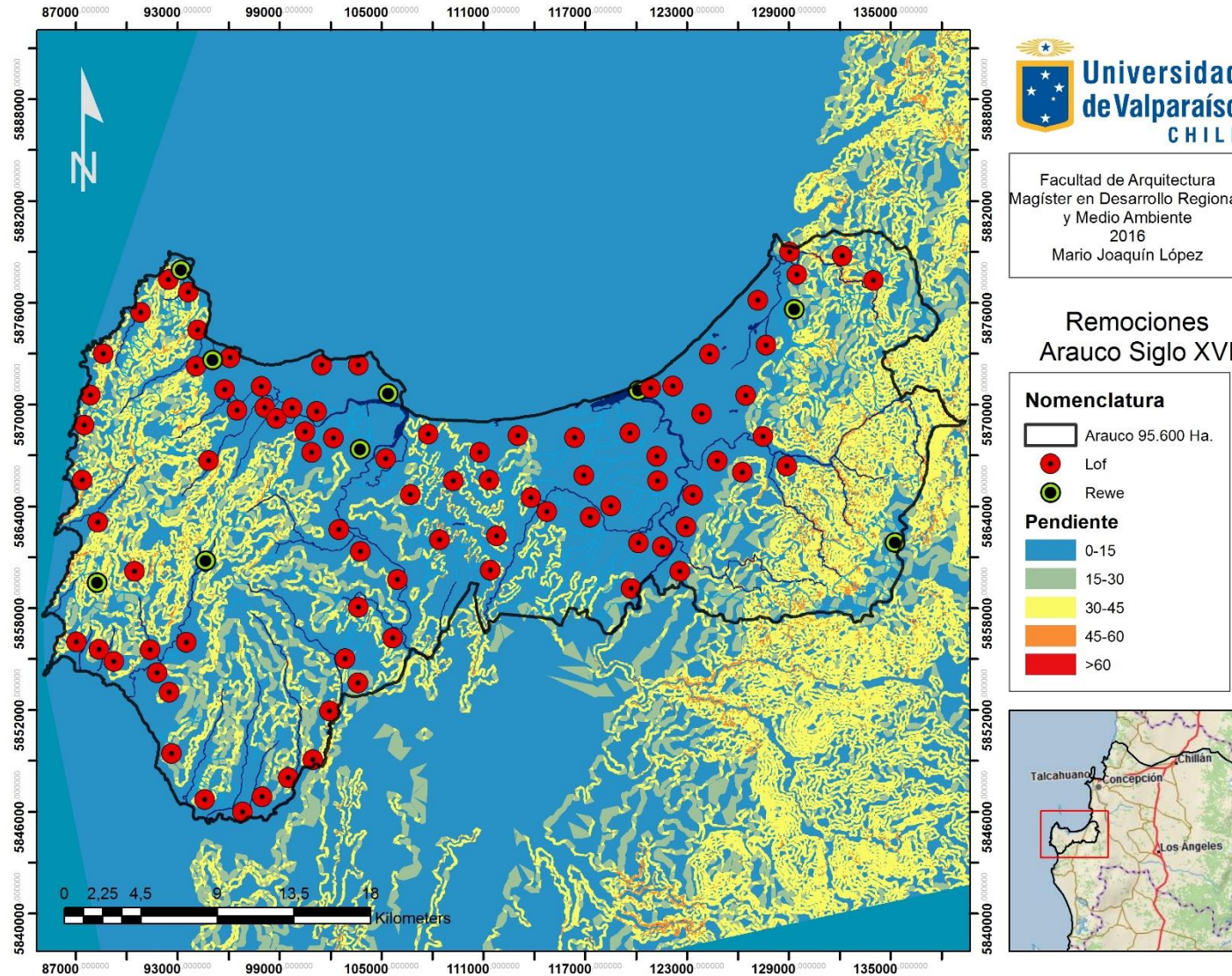
El indicador busca encontrar la sumatoria de los habitantes en asentamientos localizados en áreas vulnerables a remoción en masa, por tanto se requiere una sumatoria total a partir de las pendientes mayores a 30°.

$$\begin{aligned} \text{Habitantes en zona de riesgo} &= 3 \text{ Lof} \times 30 \text{ Habitantes} = 90 \\ &= 90 / 3.270 = 0,03 \end{aligned}$$

$$\text{Indicador final} = 0,97$$

En la página siguiente se presenta el Mapa 17 en el cual se analizó, a partir de las pendientes dadas por las curvas de nivel, los niveles de remoción de masa que representan el mayor riesgo para el territorio de Arauco donde se localizaban algunos Lof, según la distribución en el territorio a partir de "Limes".

(Fuente: Estudio de áreas de fragilidad ambiental y asentamientos humanos en riesgos en la Cuenca del Estero de Reñaca, Ferrad et al. Universidad de Valparaíso).



Facultad de Arquitectura
Magister en Desarrollo Regional
y Medio Ambiente
2016
Mario Joaquín López

Remociones
Arauco Siglo XVI

Nomenclatura

- Arauco 95.600 Ha.
- Lof
- Rewe

Pendiente

- 0-15
- 15-30
- 30-45
- 45-60
- >60



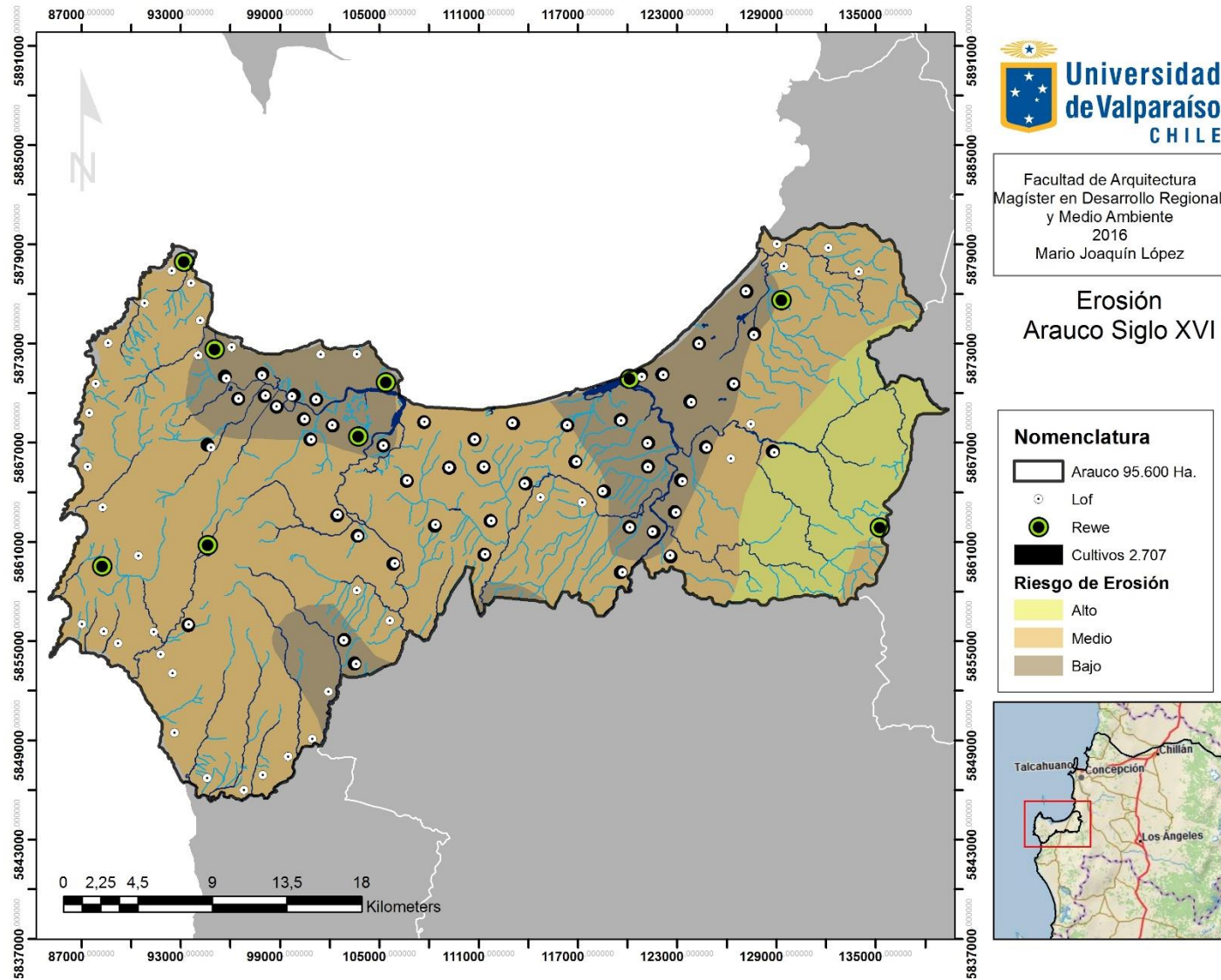
- **Índice del Suelo Vulnerable a Erosión (SVE):**

Se pretende delimitar todas las áreas actuales de la cuenca que sufren de erosión, el dato indicará el porcentaje sobre el área total de la Comuna. Determinando que la erosión puede tener diferentes escalas, el estudio se centra específicamente en la categoría de Erosión Media: se presenta en condiciones de terrenos con exposiciones moderadas a fuertes y pendientes suaves a muy fuertes combinadas con vegetación semidensa, condiciones medias del terreno con vegetación abierta, y también se considera la Erosión Alta, el cual implica condiciones de terrenos con pendientes muy fuertes y exposición solar media a muy alta con clases de desprotección abierta y muy abierta, la escogencia de las dos se realizó debido al alto contenido natural de la cuenca, el hacer un análisis más estricto permite considerar variables más personalizadas a las necesidades y potencialidades del desarrollo natural.

En esta etapa se evalúan las distintas clases de erosión frente a las intervenciones antrópicas y cómo ellas aumentan el riesgo de la pérdida de suelo. En este caso, en la zona categorizada como de erosión alta tenía la cobertura de bosque nativo que proviene de la Cordillera de Nahuelbuta por lo que no se toma en cuenta, solamente se considerarán los cultivos en las zonas con Erosión Media

Erosión Media amenazado por cultivos = 19 Lof x 50 Ha.
Total = 950 / 95.600 Ha. = 0,01 - 1
Índice de Erosión = 0,99

(Fuente: Contreras y Rioseco, Diagnóstico de Alto valor para la conservación de la Región de Valparaíso, SEREMI Medio Ambiente, Chile, 2015)



Mapa 19: Riesgo de erosión de suelos según posición geográfica para el siglo XVI. Fuente: Elaboración propia en base a archivos IGM.

- **Índice de Riesgos de Inundación (RI):**

Se evaluaron los asentamientos mapuches situados en zonas vulnerables a tsunamis e inundación por elevación de cauce en los distintos ríos. Se sumaron una sola vez los asentamientos que se encuentran en las dos zonas riesgosas para no duplicar resultados.

Es importante considerar que en la sumatoria de riesgos de inundación el indicador final es inverso al resultado de la zona en riesgo, por lo que a mayor riesgo el indicador tendrá un porcentaje menor

Asentamientos en Áreas de Inundación = 4 Lof x 30 = 120 Habitantes

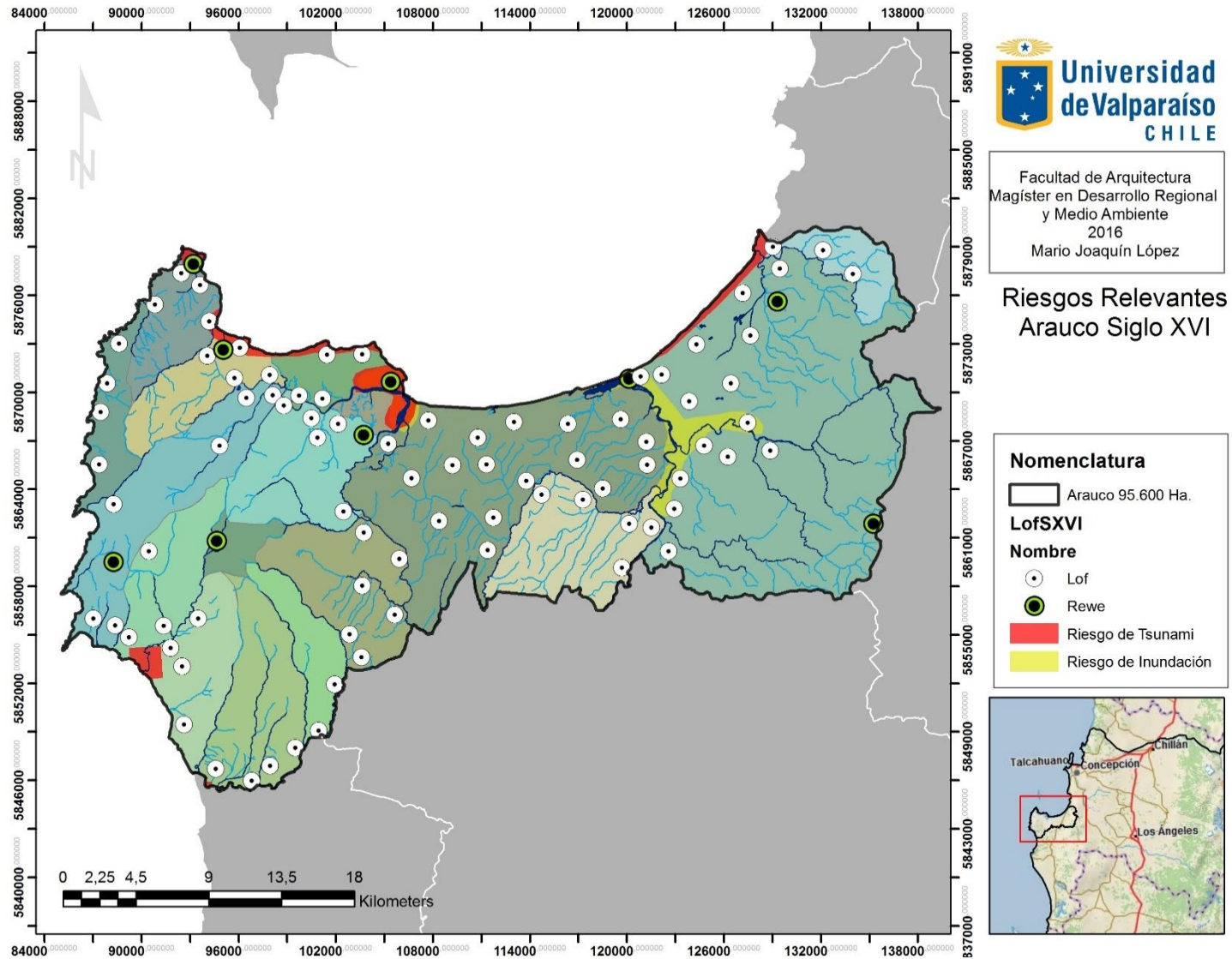
Asentamientos con Riesgo de Tsunami = 4 Lof x 30 = 120 Habitantes

Total = 240 / 3.270 = 0,07 - 1

Indicador final = 0,93

- **Índice de Riesgo de Incendios (Rdi):**

La finalidad de este instrumento es poder conocer el porcentaje de áreas vulnerables a incendios o carentes de protección por sus habitantes. Como hemos visto en mapas anteriores con respecto a este período el 71% de este territorio se encontraba poblado de bosque nativo, esto no significa que el riesgo aumente sobre todo en épocas de verano, pues en un bosque, los distintos componentes que en él habitan como gran ecosistema crean las condiciones de humedad para evitar este tipo de sucesos como lo es un incendio, además de tener su carácter nativo, las probabilidades para la existencia de incendios son muy bajas. Por lo tanto, en este caso se evalúa el riesgo que pueda tener el incendio de una Ruka y su repercusión alrededor de ella por ser un material de madera seca, sumándole las características internas definidas por un fogón central permanente donde el riesgo se aumenta. A esto se le agrega que las viviendas mapuches no se encuentran en medio del bosque, sino en medio del terreno de cultivo, por lo tanto, no tienen cercanía alguna con los bosques y todos los territorios están definidos por cuerpos de agua que controlarían la eventualidad, por lo tanto se ha decidido tener un riesgo de 0,00, lo que nos daría un índice = 1



Mapa 20: Asentamientos con posibles riesgos de inundación para el siglo XVI. Fuente: Elaboración propia en base a Torres, 2003 y DGA.

	RI	REM	SVE	Rdl	TOTAL	Normalización
RI		0,20	3	0,14	3,3	0,13
REM	5		3	1	9	0,34
SVE	0,33	0,33		0,20	0,8	0,03
Rdl	7	1	5		13	0,50
					26,1	1

Tabla 29: Categorización de indicador Kuñiungen Kura para el Momento 1. Fuente: Metodología MDRMA y Elaboración propia.

$$KK = 0,13*(RI) + 0,34*(REM) + 0,03*(SVE) + 0,50*(Rdl)$$

$$KK = 0,13*(0,93) + 0,34*(0,97) + 0,03*(0,99) + 0,50*(1)$$

$$KK = 0.99$$

4. LOF NEWENTUN (LN)

Este índice se reduce al valor de la resistencia ante las intervenciones del territorio, con lo que en este período trata de evaluar la capacidad organizativa que desarrollaron los mapuches previo a la llegada de los españoles, sus modos y tipos de organización y liderazgo, así como la cantidad de población que habita territorio vulnerable o amenazado debido a su posición geográfica. La intención del instrumento es también poder revelar conocimiento como patrimonio intangible sobre el tipo de resistencia que oponen para lograr el cuidado del paisaje, lo que nos da entender, desde otra perspectiva, el vínculo metafísico con la Nag Mapu.

Este indicador se compone de las siguientes variables

- **Zonas de Amenaza territorial (ZaT):**

El índice pretende encontrar la superficie del territorio que se encuentra amenazada, que según el período, corresponde a toda la población localizada en zonas vulnerables a la invasión española debido a su posición geográfica, lo que considera tanto la zona de desembarque como accesos tanto terrestres como lacustres. No se consideran las fronteras con el pueblo incaico debido a que desde tiempo atrás se había marcado la frontera entre mapuches e incas en el Río Itata. Además en el territorio del Estado de Arauco, donde corresponde a zonas más concentradas en las cuales, según Zavala y Dillehay (Op. Cit. 2010), debido a la distribución que tenían los asentamientos sobre el territorio, los mapuches no presentaban conflictos territoriales de gran consideración entre ellos, a pesar de tener distanciamientos por cuerpos de agua, entre los Lofches, se tenían conexiones entre toda la comunidad, si en tal caso pudieron existir conflictos, lo más probable es que fueran de corta duración y a escala muy pequeña.

Puntos de conectividad amenazados = 3 lacustres (de 13) + 3 terrestres (de 10)

Puntos totales = $6 / 23 = 0,26 - 1 = 0,74$

Zonas del territorio amenazado = 4.916 (Costa y lado nor-este) + 1.992 (Sur-oeste)

Área total del territorio = $6.908 / 95.600 \text{ Ha.} = 0,07 - 1 = 0,93$

Promedio de dos variables = $0,74 + 0,93 / 2$

Total índice = 0,84

- **Número de comunidades que enfrentan amenaza (NCea):**

El instrumento mide la cantidad de Lof o comunidades que se encuentran situadas en zonas de amenaza por conquista española, lo que depende de las actividades que realizan cada Lof y cómo condicionan una localización geográfica con lo que llegan a ser más vulnerables que otras.

La cantidad de Lof en zonas de amenaza se consigue a partir del instrumento anterior, contabilizando tanto las comunidades en puntos de conectividad vulnerables y zonas amenazadas.

$$\begin{aligned} \text{Cantidad de Lof en Zonas de amenaza} &= 12 \\ \text{Suma} &= 12 / 109 = 0,11 - 1 \\ \text{Total índice} &= 0,89 \end{aligned}$$

- **Capacidad de organizarse en defensa del territorio (CodT):**

La capacidad de organizarse es un instrumento que se mide a partir de la participación de los distintos sectores asociados en distintas zonas territoriales de la comuna, enfocados en la defensa del territorio. En el período de estudio, previo a la colonia, se evalúa el tipo de organización a nivel de distintas agrupaciones para responder desde las distintas estrategias posibles.

$$\begin{aligned} \text{Provincias participantes} &= 25\% (\text{Arauco}) + 25\% (\text{Puren-Lumaco}) + 25\% (\text{Tucapel}) + 25\% (\text{Mareguano-Catiray}) \\ \text{Lebos participantes} &= 6,67 (\text{Catulesbu}) + 6,67 (\text{Chilcoco}) + 6,67 (\text{Huillinco}) + 6,67 (\text{Llaghuapi}) + 6,67 (\text{Locobe}) \\ &+ 6,67 (\text{Lonconabal}) + 6,67 (\text{Marihueñu}) + 6,67 (\text{Merilupo}) + 6,67 (\text{Quiapo}) + 6,67 (\text{Yani}) \\ &+ 6,67 (\text{Quidico}) + 6,67 (\text{Raqui}) + 6,67 (\text{Ragco}) + 6,67 (\text{Rumena}) + 6,67 (\text{Tubul}) + \\ &= 200\% / 2 \\ \text{Total Índice} &= 1,00 \end{aligned}$$

(Fuente: MINVU- INE, Encuesta de Calidad de Vida Urbana, 2007)

- **Eficacia en métodos en defensa del territorio (EMdT):**

El índice mide la eficacia en la aplicación de métodos o estrategias empleados para la defensa o la recuperación del territorio, estas en su mayoría se han diversificado y evolucionado a través del tiempo, dando lugar a distintas posibilidades y medios de acción. Sin embargo, al aplicarlos en cada período se trata de medir su eficacia en lograr su objetivo. Al comparar los distintos métodos, ya sea combate, espionaje, negociación, venta o trueque, parlamentarismo o protección jurídica, entre otras, se considera la más eficiente a través de la historia y si fue aplicada en el período estudiado, con lo que se han tenido los siguientes métodos para ese período:

Combate = 65%
Espionaje = 10%
Negociación = 5%
Total = 0,80

- **Número de personas que pertenecen a asociaciones en defensa del territorio (Adt):**

En este instrumento se mide el porcentaje del total de la población mapuche que pertenece a organizaciones en defensa del territorio. En este caso se hace relevante el tipo de organización militar que se conforma a partir de una eventualidad en el mundo mapuche, pues a pesar de que existían distintas categorías de Konas (guerreros), también las habían temporales como la del Toqui, la cual era nombrada por períodos de guerra, pues era la autoridad encargada de guiar a las tropas hacia el enemigo. A continuación podemos ver los tipos de categorías de guerreros que existían entre los mapuches.

La cantidad de habitantes destinados a la defensa del territorio se medía a partir de las cualidades físicas, con lo que debían superar distintas pruebas para probar su resistencia. Desde la perspectiva mapuche, pertenecer a alguna de las categorías anteriores para la defensa del territorio era un honor, pues no cualquiera lo lograba, por lo tanto, para poder definir un valor a este número índice será necesario considerar el dato de la población de guerreros de la zona de Arauco, la cual, según Guevara, en su libro Historia de Chile Prehispánico (1925), había alcanzado un 70% de la población debido a la invasión militar, con lo que se pudo haber duplicado la actividad, por lo que si consideramos un 35% de la población con lo que el índice final es = 0,35

Grupos especializados del ejército mapuche según el profesor Martín Alonqueo Piutrin. (Fuente: Vargas, 2014).

Pilkiman	Expertos como flecheros y arqueros
Trangoll laf	Expertos en mazas y macanas
Licay	Expertos en boleadoras
Witruwe	Especialistas en hondas
Waikilaf	Especialistas en lanzas
Wedkema	Expertos en lazos

Tabla 30: Categoría de Kona (Guerreros). Fuente: Vargas, 2014

Malalche	Eran escuadrones de infantería especializados en construir fortalezas fosas y trincheras para la defensa y ataques sorpresivos de los españoles.
Mawidanche	Este escuadrón era el más típico de los combatientes de infantería, eran especialistas en ataques y combates en bosques y montañas, fueron los creadores de la guerra de guerrillas, guerra móvil e irregular, conocían muy bien el terreno y eran capaces de sobrevivir muchos meses con las frutas y alimentos silvestres.
Fotralkoche	Era un escuadrón de infantería, especializados en combates en los pantanos y matorrales de la zona de los llanos.
Fitrolweche	Escuadrón de infantería formado por combatientes especializados en comunicaciones. Aquí participaban los werkenes y los Culkuitufes, mensajeros y tocadores de trompetas de los cerros. Especialistas además en tácticas de dispersión del enemigo. Expertos en emboscadas y en empujar al enemigo a pelear en el terreno conocido por el Linko-mapuche, pantanos, pitrantes y bosques.

Tabla 31. Escuadrones especializados del ejército mapuche, (Fuente: Vargas, 2014)

	ZeaT	NCea	CodT	EMdt	Adt	TOTAL	Normalización
ZeaT		0,33	0,20	1	0,33	1,86	0,05
NCea	3		3	1	3	10,0	0,29
CodT	5	0,33		0,33	7	12,66	0,36
EMdt	1	1	3		1	6	0,17
Adt	3	0,33	0,14	1		4,47	0,13
					Total	34,99	1

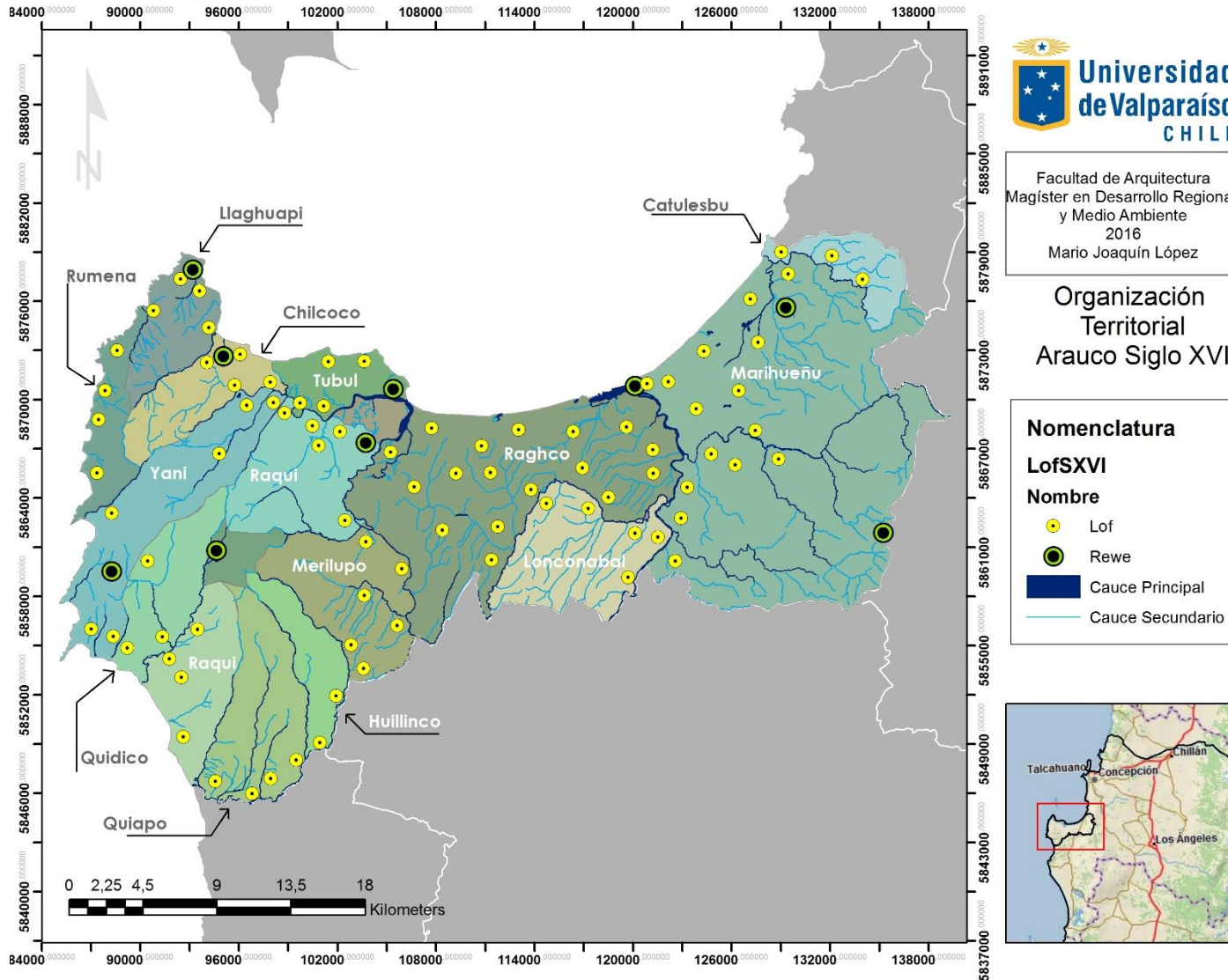
Tabla 32: Categorización de indicador Lof Newentun para el Momento 1. Fuente: Metodología MDRMA y Elaboración propia.

$$LN = 0,05*(ZeaT) + 0,29*(NCea) + 0,36*(CodT) + 0,17*(EMdt) + 0,13(Adt)$$

$$LN = 0,05*(0,84) + 0,29*(0,89) + 0,36*(1,00) + 0,17*(0,85) + 0,13(0,35)$$

$$LN = 0,04 + 0,26 + 0,36 + 0,14 + 0,05$$

$$LN = 0,85$$



Facultad de Arquitectura
 Magister en Desarrollo Regional
 y Medio Ambiente
 2016
 Mario Joaquín López

**Organización
Territorial
Arauco Siglo XVI**

Mapa 21: Posible distribución de Lebos en Arauco para el Siglo XVI. Fuente: Elaboración propia en base a Torres, 2003.

5. NGENEN KÜMELKAN (NKÜ)

Este instrumento se plantea con la finalidad de medir la correcta administración del territorio en la toma de decisiones por el bien común, manteniendo la calidad de vida pues las decisiones deben ser buenas. Ngenen refiere a gobernar un territorio y Kümelkan a realizar un trabajo de la mejor manera, esto se relaciona con el Az Mapu o “Ley de la Tierra” que considera las leyes, derechos y normas que rigen el comportamiento con la sociedad mapuche en el territorio que ocupan, (Sánchez, 2001). Para la conformación del instrumento se plantean 5 índices de primera generación que permiten conocer lo que se traduciría en desarrollo social y gobernanza, que incluye la calidad de vida de los pobladores con respecto a las condiciones del período histórico, logrando un acercamiento al desarrollo humano estimado.

- **Índice de Población Organizada y Participativa (POPA):**

Porcentaje de la población que participa en al menos una organización. Según lo descrito con anterioridad sobre el tipo de organización que tenían los mapuches a escala de Lof, Lebo, Provincia y Estado, existe una mayoría de habitantes organizados y participativos dentro de la comunidad lo que revela un porcentaje idéntico a la población total del sector.

Población Organizada = 3.270 / 3.270 habitantes

Indicador final es = 1,00

(Fuente: Población CASEN 2013, Municipalidad de Arauco.)

- **Índice del cumplimiento del Az Mapu (CAM):**

El instrumento estudia al porcentaje de la población que mapuche que cumple o sigue los parámetros de organización socio-política llamada Az Mapu o “Ley de la Tierra” como estructura territorial. El cual se ha definido como las condiciones y normas que establecen el habitar en armonía con la naturaleza, lo animal, lo vegetal, y humano. Según Sánchez, el Az Mapu “expresa las normas de conducta, tanto individuales como colectivas, que debe observar el mapuche para mantener la armonía cósmica” (29: 2001).

El autor también nos describe que la aplicación del Az Mapu es “esencia del ser” o más bien, se encuentra en la naturaleza del Mapuche, por lo que podemos asumir que el ser mapuche considera al mismo tiempo la aplicación del Az Mapu, pues tendrá una formación desde pequeño al lado de la madre y sus círculos sociales, para efectos de generalidad el índice final es = 1.00

- **Esperanza de Vida al nacer y Población saludable (EV):**

La esperanza de vida al nacer en el período de 1.500 era aproximadamente de 30 años (De Gregorio, 2007), por lo que para lograr el valor del indicador se relacionará con la esperanza de vida actual haciendo un análisis comparativo. A esta operación se le suma la cantidad de población saludable, donde será necesario considerar los medios con los que contaban los mapuches para los procesos de sanación a cargo de 4 distintas profesiones según (Díaz *et al.*, 2004):

Médico	Función
Machi	Encargado o encargada de la curación natural, única persona autorizada para establecer un puente director con los espíritus creadores y los ngen (espíritus dueños del paisaje)
Lawenche	Hierbatero, persona que tiene dones para conocer las propiedades de las hierbas medicinales
Ngütamchefe	Conocedor de la forma, función y posición de los huesos, encargado de su sanación y recuperación
Püñeñelchefe	Especialista en maternidad y con conocimientos de parto así como los problemas ocasionados durante la eventualidad.

Tabla 33: Autoridades ancestrales a cargo de la medicina mapuche. Fuente: Díaz *et al.*, 2004

La medicina mapuche no trataba solamente del cuidado del cuerpo físico sino también del espiritual por lo que la sanación requería un análisis psicológico y subconsciente del comportamiento y las afecciones del paciente, logrando una sanación bastante considerable. Según la distribución del territorio que hemos visto con anterioridad, cuando se consolida un Lebo, este cuenta con una estructura líder donde figura la Machi y el resto de los encargados médicos, por lo que podría asumirse que la cantidad de población que sirve un grupo médico es proporcionalmente suficiente al territorio que ocupa, de esta manera podríamos darle un porcentaje del 90% de cobertura.

Cálculo del índice

Esperanza de vida = 30 años / 83 años (CIA World Factbook, 2013) = 0,36

Población saludable = 0,90 + 0,36 / 2

Índice = 0,63

- **Efectividad Gubernamental (EG)**

El concepto de efectividad gubernamental se aplica a la organización de estado que había logrado Arauco con las regiones de Puren-Lumaco, Mareguano-Catiray y Tucapel, en donde se tenía una zona de intercambio de conocimiento y bienes, rutas de paso, respeto por el territorio de cada poblador y una organización bien trazada en la defensa del territorio.

En este caso se plantea un índice = 1

	POPA	CAM	EV	EG	TOTAL	Normalización
POPA		5	3	5	13,0	0,47
CAM	0,20		0,33	5	5,53	0,20
EV	0,33	3		5	8,33	0,30
EG	0,20	0,20	0,2		0,60	0,03
				Total	27,46	1

Tabla 34: Categorización de indicador Ngenen Kümelkan para el Momento 1. Fuente: Metodología MDRMA y Elaboración propia.

$$Nk\ddot{U} = 0,47*(POPA) + 0,20*(CAM) + 0,30*(EV) + 0,03(EG)$$

$$Nk\ddot{U} = 0,47*(1,00) + 0,20*(1,00) + 0,30*(0,63) + 0,03(1,00)$$

$$0,47 + 0,20 + 0,19 + 0,03$$

$$Nk\ddot{U} = 0.89$$

6. TRAFKINTU KA IELKAWN (TIn)

Para la cosmovisión mapuche el desarrollo económico no se visualiza como un aprovechamiento al máximo de los recursos para tener un beneficio directo, sino que se percibe desde una espiritual dual, en donde se tiene un beneficio tanto para el medio natural como para el cultural, es por ello que entre las prácticas para poder subsistir y conseguir el Ielkawn (alimento) para los distintos Lof, las técnicas de acceso a otros bienes siempre se llevaron a cabo a través de los Trafkintu o ceremonias de trueque, el cual más allá de ser un beneficio en bienes de consumo, también representaba una manifestación espiritual del vínculo entre las comunidades, (Colipan, 2008). En este instrumento se pretende conocer el desarrollo visto desde la perspectiva económica que se pudo haber llevado en el territorio gestionado por los mapuches, así como de conocer su estatus actual previo a la venida de los españoles.

- **Índice de participación en el Trafkintu (IpT):**

El instrumento mide la cantidad de comunidades lo Lofche participantes en la actividad del Trafkintu, que desde tiempos ancestrales ha sido catalogado como una manera de obtener bienes a partir del intercambio de productos provenientes de una zona con otra. En este caso se aborda a las comunidades provenientes de la costa, donde se practicaba, al igual que hoy, la recolección de recursos bentónicos y pesca, hasta zonas precordilleranas donde mantenían unas prácticas agrícolas y recolectoras desde los valles hacia la cordillera.

En este renglón cuantificamos las distintas provincias participantes referentes al estado de Arauco.

Participación en Trafkintu = 25% Arauco + 25% Mareguano Catiray + 25% Tucapel + 25% Puren-Lumaco

Total índice = 1,00

- **Índice de Pobreza (PPa):**

En la evaluación de un índice de pobreza se debe de considerar, en primera instancia, que la población de esta zona era un aproximado de 3.300 habitantes, el cual es un territorio con una densidad de 0,03 habitantes por hectárea o de 3,4 habitantes por kilómetro cuadrado. Este dato revela que existe una vasta cantidad de territorio en donde distintas familias pueden generar sus insumos a partir de un paisaje que al ser descrito anteriormente lo podemos denominar "sin intervención", además de considerar los distintos escenarios costeros, cordilleranos y con valles abiertos. Lo que nos traduce que el nivel de pobreza bajo estas condiciones no existe, por lo que % es = 0, teniendo un Índice final = 1,00

- **Índice de Población Económicamente Activa (PEA):**

La población que participa en la producción económica de la comunidad se define desde su etapa formativa en la niñez, debido a que las prácticas en el territorio están enfocadas en la subsistencia y sustento de la población. Al ser educados desde pequeños se les enseña los distintos oficios que pueden adquirir dentro de este contexto como es el de cazador, agricultor o pescados, todos ellos enfocados en la actividad económica, bajo estos términos contemporáneos.

La población económicamente activa de este período = 1,00

- **Índice de Suelo con Disponibilidad Productiva (SDsP):**

La enseñanza que deja el concepto de Icrofil Mogen es una percepción sobre la biodiversidad que existe en el paisaje, una biodiversidad que se debe de mantener para que el desarrollo natural y cultural sean posibles, por lo tanto la productividad no debería ser concebida sin mantener un equilibrio entre lo que se transforma y lo que resulta. Bajo este parámetro se ha concebido el instrumento para medir la disponibilidad de terreno productivo, para efectos de la elaboración de un número que evite la expansión y uso saturado del suelo, en este instrumento se medirá la agricultura y vivienda como elementos restantes de la producción.

Agricultura	= 2.707 Ha.	
Vivienda	= 1,000 x 109 Lof = 109.000 m ² / 10.000 = 10,9 Ha.	
Rewes	= 400 x 9 = 3,600 m ² / 10.000	= 0,36 Ha.
Total	= 2.718,3 / 95.600 = 0,03 - 1	
	Indicador = 0,97	

- **Índice de diversidad productiva (ldp)**

El instrumento analiza los distintos tipos de producción económica que existen en el territorio político de la comuna de Arauco, abriéndose hacia una forma de diversificar no solamente los oficios, sino también las maneras de obtención de bienes de consumo y servicios en una sociedad compacta. La variable también condiciona el estar empleado dentro de la comuna o cuenca, logrando un menor tránsito para las actividades de trabajo, invirtiendo una menor cantidad de energía para el transporte.

Para el período del Siglo XVI se ha podido conocer los tipos de producción económica que tenían los mapuches en el territorio de Arauco, estando entre ellos la pesca, recolección de recurso bentónico, agricultura y el uso del Trafkintu como método de intercambio entre otras regiones, esto conforma la diversidad productiva del período en estudio, lo que les permitía a los mapuche obtener los materiales y suministros para el desarrollo cultural, de acuerdo a ello y atribuyéndole un 25% de importancia a cada uno tenemos un índice final = 1,00

	IpT	PPA	PEA	SDsP	Idp	TOTAL	Normalización
IpT		0,20	3	0,14	7	10,34	0,20
PPA	5		5	1	3	14,0	0,27
PEA	0,33	0,2		0,14	1	1,67	0,03
SDsP	7	3	7		5	22,0	0,42
Idp	0,14	3	1	0,2		4,34	0,08
					Total	52,35	1

Tabla 35: Categorización de indicador Trafkintu ka Ielkawn para el Momento 1. Fuente: Metodología MDRMA y Elaboración propia.

$$\begin{aligned}
 \mathbf{TIn} &= 0,20*(IpT) + 0,27*(PPA) + 0,03*(PEA) + 0,42*(SDsP) + 0,08(Idp) \\
 \mathbf{TIn} &= 0,20*(1,00) + 0,27*(1,00) + 0,03*(1,00) + 0,42*(0,97) + 0,08(1,00) \\
 &0,20 + 0,27 + 0,03 + 0,41 + 0,08
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{TIn= 0,99}$$

7. NNGLEMEMEN KA PUWELN (NgP)

El concepto Nnglemen se refiere a las conexiones que se logran a través de las distintas comunidades o territorios y Puweln al medio de llegar a esos distintos lugares, por lo que el título completo del instrumento mide la eficiencia de la conectividad. Con este instrumento se miden las redes de comunicación que se han desarrollado en distintas escalas de asentamiento tanto físicas, en la categoría de rutas que en esta época eran terrestres y lacustres, así como conceptuales, por medio de los intercambios culturales y aprendizaje a partir de las rutas, las cuales también eran de ayuda durante las épocas de migración estacional hacia la cordillera.

- **Acceso a medios de comunicación (Amc):**

Acceso a información, el efecto de estar aislado

En este índice se mide la cantidad de comunidades o Lof que tienen acceso a medios de comunicación, los cuales, bajo las condiciones de este período se reducen a las rutas adecuadas para llegar a otros Lebos o Lof. Para conseguir un porcentaje se han considerado todos los Lof que tienen por lo menos un medio de transporte en el territorio de 50 ha. X Lof. (Ver Mapa 22)

Lof conectados por rutas lacustres = 70

Lof conectados por rutas terrestres = 39

Total = 109 / 109 Lof = 1,00

- **Calidad de caminos y carreteras (Ccc)**

Para evaluar la calidad de las rutas entre distintas comunidades se ha planteado considerar los tiempos de movilización entre los dos escenarios empleados. El primero consiste en la ruta lacustre la cual se consideraba una manera más expedita y rápida debido a la facilidad para recorrer el agua y el aprovechamiento con las pendientes, mientras que las rutas terrestres a pesar de estar reconocidas y guiadas por los puntos centrales de cada Lebo, su Rewe, representaba una mayor inversión de tiempo, de acuerdo a eso se empleará la diferencia para conocer la calidad de rutas.

Rutas Lacustres = 221,3 Km / 383,1

Total = 0,58

- **Índice de la Conectividad Eficiente (IcE):**

La eficiencia de la conectividad que mide este instrumento se traduce en la efectividad que logran los medios de conexiones a través de tres escalas, la primera ocurre a nivel de comunidades o Lof, la siguiente correspondía a los Lebos y por último a nivel de regiones o más bien llamado Estado de Arauco. En el período en el que el instrumento se evalúa, las conexiones estaban en su nivel máximo dando lugar a una organización bien trazada.

$$\begin{aligned}
 \text{Conexión entre Lebos de Arauco} &= 6,67\% \times 15 \text{ Lebos} = 100 \\
 \text{Conexión entre Lof de Arauco} &= 0,91 \% \times 109 \text{ Lof} = 100 \\
 \text{Conexión entre Regiones de Arauco} &= 25\% \times 4 \text{ Regiones} = 100 \\
 &\text{Total} = 300 / 3 \\
 \text{Indicador} &= 1,00
 \end{aligned}$$

- **Índice de Necesidad de Transporte (UTp)**

Para calcular la necesidad de transporte para distintas comunidades, se debe de entender que al localizarse entre zonas distanciadas por cuerpos de agua no es con la finalidad de dividir los asentamientos, sino de conectarlos a través del elemento, pues ahí es donde convergen las distintas familias a servirse del líquido como a emplearla para el transporte, por lo que es un espacio social en la comunidad. Por otra parte, la necesidad de viajar a otras comunidades o a la costa surge entre la población adulta quienes son los que han aprendido el oficio. Para determinar este instrumento se ha considerado el cálculo de la población adulta.

$$\begin{aligned}
 \text{Población adulta en Arauco} &= 2 (\text{adultos} \times \text{Familia}) \times 5 \text{ familias (Gutiérrez, 2012)} \\
 &= (10 \text{ adultos por Lof}) \times 109 \text{ Lof} \\
 &= 1.090 / 3.270 = 0,33 - 1 \\
 &= 0.67
 \end{aligned}$$

- **Índice de compacidad comunitaria (ICc):**

El instrumento mide la cercanía a diferentes zonas o servicios de la comunidad, lo que condiciona que a menor inversión de energía para el transporte se logra una mejor compacidad. La formulación de este instrumento requiere un análisis sobre lo que se plantea en el territorio y su forma de habitar, pues al considerar el período que se estudia, sabiendo que los habitantes se sitúan en las cercanías de donde realizan sus prácticas para el sustento de la economía familiar, que en este caso entra en la categoría del trabajo y enseñanza, mientras que la parte de estudios se completa con la oralidad de la comunidad, el patrimonio intangible que se transmite de los mayores a los jóvenes. Este índice da un valor = 1,00.

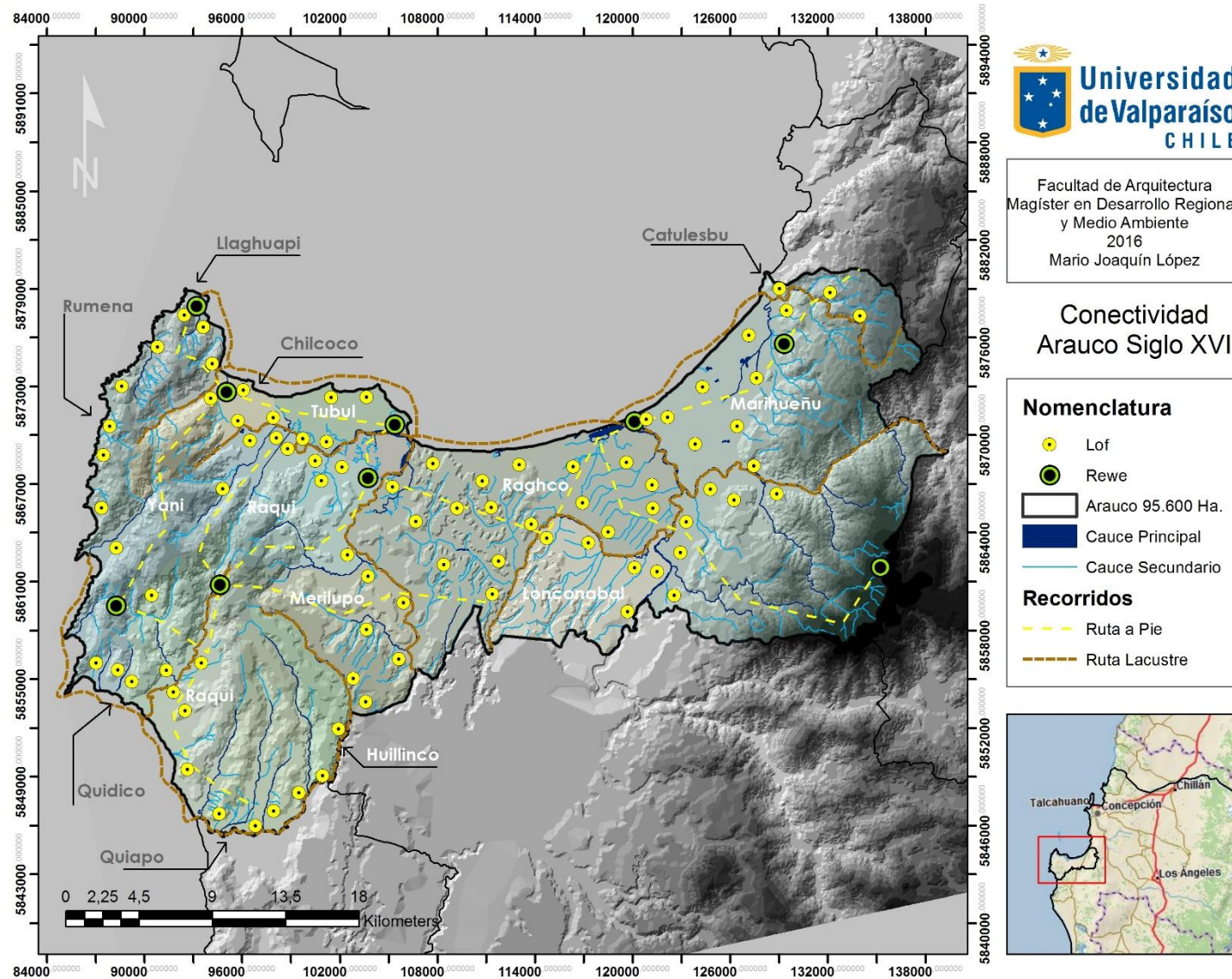
	A _{mc}	C _{cc}	I _{cE}	U _{tp}	I _{Cc}	TOTAL	Normalización
A _{mc}		0,33	3	5	3	11,33	0,27
C _{cc}	3		5	7	0,33	15,33	0,36
I _{cE}	0,33	0,2		3	0,33	3,86	0,09
U _{tp}	0,2	0,14	0,33		0,2	0,87	0,02
I _{Cc}	0,33	3	3	5		11,33	0,27
					Total	42,72	1

Tabla 36: Categorización de indicador Nglemen Ka Puweln para el Momento 1. Fuente: Metodología MDRMA y Elaboración propia.

$$\mathbf{NgP} = 0,27*(A_{mc}) + 0,35*(C_{cc}) + 0,09*(I_{cE}) + 0,02*(U_{tp}) + 0,27*(I_{Cc})$$

$$\mathbf{NgP} = 0,27*(1,00) + 0,35*(0,58) + 0,09*(1,00) + 0,02*(0,67) + 0,27*(1,00)$$

$$\mathbf{NgP} = 0,85$$



Mapa 22: Posible conectividad entre comunidades mapuches para el Siglo XVI. Fuente: Elaboración propia en base a Torres, 2003 y Bengoa 2007.

8. ELCULU NENGÜMÜN (ENÜ)

Nengümün se asocia con la herencia, lo que los antepasados han cuidado del medio natural y desarrollado como medio cultural, en este indicador se pretende conocer el *Elculu*, o buen uso que se le puede dar, o que se le ha dado a esta herencia. A partir del territorio se disgrega una serie de distintos valores como el patrimonio intangible el cual es propio de una localidad y lo identifica. Arauco representa una zona importante de la cultura Lafkenche, la cual, mantiene un vínculo con el mar y las actividades que realiza giran en torno a él.

Este instrumento se ha planteado para conocer el valor patrimonial de la zona de Arauco en el siglo XVI.

- **Índice de Socialización Cultural (ISC):**

Este instrumento se encarga de medir la diversidad de métodos para la socialización de las actividades culturales de los pueblos originarios. Se emplea con la finalidad de garantizar la conservación del patrimonio intangible en distintas manifestaciones, muchas de ellas, que han quedado suprimidas debido a décadas de discriminación, colonización e invasión del territorio cultural-ancestral. En este instrumento se definen 5 renglones como los más importantes para mantener la socialización cultural según Führer & Carrasco (2013), cada una con un porcentaje equitativo y a partir del estado en el que existía para el Siglo XVI como período de estudio.

- 20% Tradiciones y Expresiones Orales
 - 20% Idioma como vehículo patrimonial
 - 20% Actos festivos, sociales y rituales
 - 20% Técnicas artesanales
 - 20% Artes del espectáculo
- El índice final es = 1,00

- **Índice de asociatividad por la conservación cultural. (IacC):**

El número índice contabiliza todos los habitantes del territorio de Arauco que participan o están asociados a organizaciones o actividades a cargo de la protección y conservación de la identidad cultural mapuche. Este análisis se realiza durante el Siglo XVI, por lo que para poder analizar o cuantificar la cantidad de personas asociadas por la protección cultural se consideran los renglones o métodos descritos en el índice

anterior. Entre ellas, Tradiciones y expresiones orales, Técnicas artesanales y; Artes del Espectáculo son actividades en las cuales no necesariamente pudieron haber estado asociadas a toda la población. Sin embargo en las actividades de Actos festivos, sociales y rituales sí, debido a que el ser mapuche condiciona participar en eventos como el Ngillatún, We Tripantu y Paliwe por dar un ejemplo, y por último, todos debían emplear el idioma como un vehículo patrimonial, por lo que el índice final de este instrumento es = 1.

- **Índice de conocimiento y apreciación del Medio Natural (IcaMN):**

El indicador contabiliza la cantidad de población que tiene conocimiento sobre el medio natural o mantiene una apreciación hacia el medio natural en su forma de ocupar el territorio, lo que contiene distintas actividades como la manera de habitarlo, de trabajar los recursos y elementos bióticos y abióticos.

Para medir este instrumento se debe se hace la acotación sobre el estado cultural que enfrentaban los mapuche en el período estudiado, el cual, corresponde a una era en desarrollo cultural con crecimiento exponencial, pues a pesar de tener una población bastante extendida en la zona el tipo de infraestructura empleada para vivir o alimentarse no requería una gran cantidad de recursos naturales, por lo que se puede traducir en una apreciación bastante elevada del Medio Natural, complementando lo que se ha explicado con anterioridad en la manera de percibir el paisaje, entonces se traduce en un conocimiento adecuado del ambiente natural, donde la vinculación crea la consciencia de que es necesaria su conservación para garantizar la supervivencia cultural. El instrumento genera un índice = 1.

- **Áreas posibles de Recreación (APr):**

Vincula las necesidades de espacios de recreación para las comunidades y no a la superficie, es decir, que promueve la consciencia que a mayor cantidad de personas, mayor será el uso de espacios verdes. Para el siglo XVI la creación de metrópolis no se encontraba establecido en territorio mapuche, donde todo el territorio era uniforme en su paisaje.

Población S.XVI = 109 Lof x 30 Habitantes (Torres, *Op. Cit.* 2003) = 3.270 Hab.

Área disponible = 67.574 Ha.

La expectativa supera los 13m² por persona y resultado tener un índice de = 1

- **Índice del elemento Natural-Cultural sobre el territorio (ECt):**

Debido a su geomorfología y carácter de ciudad lafkenche, Arauco cuenta con una diversidad de ecosistemas y escenarios paisajísticos los cuales bajo las circunstancias de este período debieron de haber sido conservados o gestionados de otra manera.

Humedal Tubul-Raqui	= 5.203 Ha.
Humedal Carampangue	= 409,5 Ha.
Bosque esclerófilo	= 67.574
Rewes	= 4,00 Ha.
Playas y dunas	= 784 Ha.
Total	= 73.674,5/ 95.600
Valor de Indicador	= 0,77

	ISC	lacC	IcaMN	APr	ECt	TOTAL	Normalización
ISC		0,2	0,33	5	0,2	1,23	0,03
lacC	5		1	5	3	14,0	0,33
IcaMN	3	1		5	7	16,0	0,37
APr	0,2	0,2	0,2		0,2	0,80	0,02
ECt	5	0,33	0,14	5		10,47	0,25
					Total	42,50	1

Tabla 37: Categorización de indicador Elculu Nengümün para el Momento 1. Fuente: Metodología MDRMA y Elaboración propia.

$$EN\ddot{U} = 0,03*(ISC) + 0,33*(lacC) + 0,37*(IcaMN) + 0,02*(APr) + 0,25(ECt)$$

$$EN\ddot{U} = 0,03*(1,00) + 0,33*(1,00) + 0,37*(1,00) + 0,02*(1,00) + 0,25(0,77)$$

$$0,03 + 0,33 + 0,37 + 0,02 + 0,19$$

$$EN\ddot{U} = 0.94$$

ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD MOMENTO 1

	Dapin Kalfü Ka Lafken Mapu	Nglemen Ka Puwelñ	Elculu Nengümün	Trafkintu Ka Ielkawn	Ngenen Kümelkan	Icrofil Mogen	Lof Newentun	Kuñiungen Kura	TOTAL	NORMALIZACIÓN
Dapin Kalfü Ka Lafken Mapu		7	7	3	3	1	7	3	31	0,25
Nglemen Ka Puwelñ	0,14		3	1	0,2	0,14	3	0,33	7,81	0,06
Elculu Nengümün	0,14	0,33		0,33	0,2	0,2	3	0,2	4,4	0,04
Trafkintu Ka Ielkawn	0,33	1	3		0,33	0,2	0,33	0,2	5,39	0,04
Ngenen Kümelkan	0,33	5	5	3		0,14	3	3	19,47	0,15
Icrofil Mogen	1	7	5	5	7		5	5	35	0,28
Lof Newentun	0,14	0,33	0,33	3	0,33	0,2		5	9,33	0,07
Kuñiungen Kura	0,33	3	5	5	0,33	0,2	0,2		14,06	0,11
TOTAL									113,4	

Tabla 38: Categorización de indicador Índice de Sustentabilidad para el Momento 1. Fuente: Metodología MDRMA y Elaboración propia.

$$\begin{aligned}
 IS &= 0,25*(DKLP) + 0,06*(NgP) + 0,04*(ENÜ) + 0,04*(TIn) + 0,15*(NkÜ) + 0,28*(IM) + 0,07*(LN) + 0,11*(KK) \\
 IS &= 0,25*(0,98) + 0,06*(0,85) + 0,04*(0,94) + 0,04*(0,99) + 0,15*(0,89) + 0,28*(0,98) + 0,07*(0,84) + 0,11*(0,98) \\
 IS &= 0,25 + 0,05 + 0,04 + 0,04 + 0,13 + 0,27 + 0,06 + 0,11
 \end{aligned}$$

$$IS = 0,95$$

12. Momento 2

Principio de la Adversidad, Siglo XVII

A continuación se presentan algunos antecedentes relevantes sobre los eventos que sucedieron en la historia de Arauco en el proceso de invasión y colonización española, abordando información histórica a nivel general y local. La intención no es ser la réplica de un libro de historia, sino centrarse a los eventos cronológicos que ejercieron una influencia en la condición simbiótica natural-cultural del territorio mapuche. Descrito anteriormente, los tipos de asentamientos y el uso del territorio se encontraban en una relación recíproca con el medio natural, que condicionaba y permitía el desarrollo cultural. Sin embargo, a partir de la influencia española, este paisaje se modifica, en primera instancia se reduce, pues los extranjeros tratan de acotar el territorio mapuche en constantes enfrentamientos, logrando el control de cualquier movimiento de defensiva. Sin embargo, los aborígenes lograron una resistencia por casi 400 años.

Conquista española

Como se analizaba en capítulos anteriores, los mapuche tenían consolidado un Estado alrededor de la Cordillera de Nahuelbuta y los poblados de menor densidad se distribuían desde el Río Itata hasta el Río Toltén. A partir del año 1542 es que se tienen los primeros registros de los cronistas sobre el contacto de los españoles en Arauco y es que se encontraban en la búsqueda de una zona para establecer un puerto seguro, condición geográfica que disponía el Golfo. Esto justificaría la invasión a este territorio y para mantener el control de la zona, por decisión política se funda por primera vez el Fuerte Arauco en el año 1551 en el sector conocido actualmente como Carampangue.

El territorio mapuche, que inicia su reducción a la llegada de los españoles, marcó como frontera divisoria el límite del río Biobío según el relato de cronistas e historiadores (Torres, *Op. Cit.*, 2003). Sin embargo, a pesar de que Arauco se encuentra en el otro lado de este río, fue un territorio muy disputado debido a sus condiciones geográficas, por lo que representaba una de las zonas, provocando que buena parte de su población migrara hacia regiones al interior y sur de la Araucanía. Los mapuches de Arauco establecieron, al mismo tiempo, contactos fluidos con los invasores, por lo que serían pacificados más tempranamente que el resto (Bengoá, *Op. Cit.*, 1996).

Territorio Mapuche de Arauco en la Conquista

Después de la primera invasión, los españoles se logran estabilizar desde Río Laraquete por el norte, la cordillera de Nahuelbuta por el oriente, una curva del Río Carampangue por el sur y este mismo Río por el Poniente, representando una extensión de 20kms por 6 a 7kms. Esto llevaría a la pérdida del territorio de Caciques importantes como de Cayuncura y de Colo-colo, este último tenía un territorio comprendido desde el norte el golfo Arauco, al oriente el río Carampangue, al sur el pajonal de los Patos y Bajo Albarrada (Torres, *Op. Cit.*, 2003).

Entre las eventualidades de mayor importancia durante este período de estudio se encuentran sucesos como la batalla de Millaraupe en donde los españoles toman la zona de Merilupo quedando a cargo de Ortún Jiménez de Verendona, el cual es un territorio localizado en un valle sembrado con pequeños cerros o colinas, contaba con su propia iglesia, así como su propio fuerte y batallón a cargo. Otro sitio de importancia lo representó el Fuerte Quiapo, a manos de los mapuche como zona de control entre los españoles, aunque después de la Batalla de Quiapo en 1558 pasa a manos de los españoles quienes lo fortifican y mantienen el control, logrando otro punto estratégico entre la ruta de Concepción y Valdivia sobre la zona bélica. Uno de los elementos que debilitó bastante la resistencia de los mapuches durante este período fue la introducción de enfermedades como el tifus, la cual adquirían con el simple contacto de los peninsulares. En este caso se toma en cuenta una cantidad menor de Lof, son aproximadamente 87, lo que significa 22 menos que en período anterior, ocasionando una migración obligada de los mapuches hacia tierras altas. Los españoles buscaron desde un principio las zonas más fértiles de Arauco y las tierras de cara al Golfo, que incluye las planicies alrededor del Cerro Colo-Colo. El Fuerte Arauco funcionaba como eje de operaciones, fue el primer asentamiento español. El segundo era el Fundo Millaraupe y el tercero, era el Fuerte Quiapo, todos ellos constaban de viviendas, iglesia y otros servicios (*Ibíd.*).

En este período se evidencia la capacidad organizativa que tienen los mapuches con sus métodos de defensa por el territorio, tal y como sucede con el ataque de 20.000 hombres, liderado por el Cacique Colo-Colo para la recuperación de su Lebo, así como la del Toqui de Marihueñu, Cayuncura, quien intenta recuperar sus tierras con distintos ataques descendiendo desde la Cordillera de Nahuelbuta, por otra parte, la resistencia presentada por el cacique Catulesbu, en las tierras de Chivilingo y Laraquete, una zona que también era caracterizada como de tránsito importante para los españoles y que nunca estuvieron dispuestos a ceder.

En el año 1608 se introduce la misión de los jesuitas en el territorio de Arauco, lo que da lugar a una conquista pacífica, pues el parlamento de las “Paces de Quilín” acordaba que los españoles no entrarían a territorio mapuche, dejando como frontera el Biobío, aunque permitirían la evangelización en su territorio. El impacto que estos acuerdos tuvieron en Arauco fue la conversión del Lebo Panquerehue del cacique Levipangui en el año 1627, así como Tubul, Rumena en 1639. Al mismo tiempo, esta “conquista pacífica” no evitaría enfrentamientos bélicos por intentar recuperar el territorio de Colo-Colo y Cayuncura, pues en la primera década del 1600 Lonconabal hace el ingreso por el sur del sector, conocido como Albarrada Los Patos para recuperar el Lebo de Marihueñu con una batalla perdida ante los españoles. Mientras tanto Antemaulén perdería Punta Lavapié en la misma década.

La presión de la conversión a la religión no sería únicamente un escenario para el territorio de Arauco, sino también para la región sur-occidente de Tucapel, así como en el nor-oriental con Mareguano-Catiray. Esta última no tendría muchas opciones debido a estar situada en el borde del Biobío, lo que representaba una zona de bastante movimiento conflictivo. El rechazo a la religión y otras tensiones llevarían a una Rebelión Indígena en la zona de Arauco para el año 1613, así como a la Batalla de Picolhué en 1630 y Batalla de la Albarrada en 1631. Seguirían los eventos fallidos de los mapuches por la recuperación de su territorio, debilitándolos grandemente en recursos y posibilidades de una mejor defensiva, por lo que se vieron obligados a cesar sus ataques a Arauco, ocasionando una mayor permeabilidad al trabajo con los Jesuitas. La Guerra de Arauco fue un proceso que abarcó dos etapas, una de ellas, llamada “bélica” que va desde la batalla de Reinohuelén en 1536 hasta la rebelión de 1655, y la segunda de “coexistencia pacífica”, que ocurre desde la fecha antes señalada hasta la “pacificación definitiva de la Araucanía” en 1883.

A continuación se realiza el análisis a partir de la primera invasión de los españoles en Arauco, tratando de medir los impactos negativos que crean los peninsulares en el territorio mapuche, muchos de ellos repercuten durante siglos, y es de acuerdo a ello que se ha escogido este segundo período, pues representa un momento de fragmentación así como de resistencia para este pueblo originario.

1. DAPIN KALLFÜ KA LAFKEN MAPU (DKLP)

El paisaje inicia su modificación con la invasión española, debido a la ocupación en el territorio mapuche, el suelo cambia de categoría.

- **Índice de Permeabilidad (IP):** El 30% del área del territorio debería de ser permeable, por lo menos, para disminuir el nivel de afectación.

Asentamientos Siglo XVII Mapuches	= 1000m ² x 87 Lof = 87.000m ² / 10.000m ² = 8,7 Ha.
Asentamiento Español	= 110 Ha x 0,30 construido = 33 Ha. Según Plano Arauco ¹¹
Total	= 8,7 + 33 / (95.600 Ha. * 0.30) (Comuna Arauco) = 0,001 – 1
Índice de Permeabilidad	= 0,99

- **Índice de Fragmentación de las Coberturas Forestales (IF):**

La fragmentación no debería ser no menor al 30% del territorio. Entre el Siglo XVI y XVII los españoles trazan rutas que atraviesan el nor-este hacia el sur-este de Arauco, recorriendo puntos estratégicos, además de que se definen zonas de enfrentamiento constante.

Áreas fragmentadas S.XVII = Fuerte Quiapo + Millaraupe, Fuerte Arauco + Acceso Nor Este + La Albarrada
= 5

Sumatoria de áreas = 63.958 Ha. / 5 = 67.574

Valor Min-Max = 1 – (95600 x 0.30)

Índice de Fragmentación = 0,45

- **Índice de Conectividad Ecológica (ICE):**

Para definir la Conectividad ecológica se parte, de la fragmentación que se dio a partir de dos siglos, no solamente en el trazo de rutas con tráfico sino también en los lugares de batalla.

Distancias analizadas = 30

Sumatoria de recorridos = 1.250 m

Recorrido mayor = 150 m

Recorrido menor = 00 m

Promedio de recorridos = 12 m

¹¹ Plano del Fuerte de Arauco, consultado en <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-98436.html>

Área total involucrada = 63.958 Ha.

De todos los paños evaluados 22 son menores a 13m, 5 son menores a 100 y 3 menores a 151m

Esta cuantificación se desarrolló con la opción *Cost Distance* de la plataforma *ArgGIS*

En la escala de 50m como máxima distancia entre ecosistemas se logró un índice = 0,96

- **Índice de coberturas vegetales sin efecto de borde (AsEB):**

Es la referencia al área interior de un parche de bosque nativo sin efecto borde.

Este índice se elaboró con la herramienta *Auto-CAD* sobre las medidas exactas.

Área total = 95.600 Ha.

Áreas sin efecto borde S.XVI = 63.958 Bosques + 6.203 Humedales + 16.373 Praderas = 86.534 / 95.600

Índice = 0,91

- **Índice de la superficie de Hábitats Protegidos (AP):**

Corresponde a las áreas que han sido o que están en proceso de protección y/o restauración ecológica bajo programas de protección, conservación o sucesión gestionada. El 30% del territorio debería de estar por lo menos protegido

En el capítulo anterior el indicador refería a que todo el territorio era un hábitat protegido debido a su característica de ser un lugar sagrado. Sin embargo, durante estos dos siglos, la propiedad del suelo cambia en gran escala, por lo que los mapuches se ven obligados a dejar su territorio.

Bosque Nativo en Territorio Mapuche = 43.632 Ha.

Humedal Tubul-Raqui = 5.203 Ha.

Total = 48.835 / (95.699 x 0.30)

Valor Índice = 1

- **Áreas Verdes por Habitante (AVU):**

Para el siglo XVII la creación de metrópolis no se encontraba establecido en territorio mapuche, pues además de sus asentamientos, los españoles no tenían gran infraestructura impermeabilizante de suelos, donde todo el territorio era uniforme en su paisaje.

Población S.XVII = 87 Lof x 30 Habitantes = 2.610 Hab. + 500 españoles (Torres, Op. Cit. 2003) = 3.110

Área disponible = 63.958 / 3.110 = 21.72 Ha/persona

La expectativa supera los 13m² por persona y resultado tener un índice de = 1

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE DKLP-MOMENTO 2

$$\mathbf{DKLP} = 0,32*(IP) + 0,14*(IF) + 0,29*(ICE) + 0,10*(AsEB) + 0,09*(AP) + 0,06*(AVU)$$

$$\mathbf{DKLP} = 0,32*(1) + 0,14*(1) + 0,29*(0,99) + 0,10*(0,94) + 0,09*(1) + 0,06*(1)$$

$$\mathbf{DKLP = 0,90}$$

2. ICROFIL MOGEN (IM)

La siguiente es la evaluación de la modificación de la biodiversidad y su protección cambió durante el período del siglo XVI y siglo XVII.

- **Índice del Suelo con impactos antropogénicos (IA):**

El suelo en este caso no abarca solamente la ocupación de cultivos y de viviendas por Lof, sino también los suelos que han sido ocupados por los asentamientos españoles y los lugares de batalla.

Área Lof = 87 Lof x (50 Ha. /4) + 110 Ha. 0.50 (cultivo y asentamiento español)

Área Total = 1087,5 + 55 Ha. / 95.600 Ha = 0,011- 1

Indicador final = 0,98

- **Índice de especies de flora y fauna nativas (NFN):**

El indicador busca comparar la cantidad de especies actuales con las especies que deberían de estar en el lugar, desarrollando su ecosistema sin restricción ni daños antrópicos. No se tiene el registro de la biodiversidad de la época por lo que se emplea la "sustitución" con la metodología sintética de índices (Canales, *Op. Cit.* 2006), entre el promedio de la Conectividad Ecológica (0,96) y la Cobertura Forestal sin Efecto Borde (0,45)

Total Índice = 0,71

- **Índice de Calidad del Aire (CdA):**

Para determinar la calidad del aire en el lugar, primero, se deben de conocer las diferentes actividades que se realizan dentro del territorio, el cual se debe relacionar con el metabolismo y su capacidad para transformar la contaminación recibida. En este caso, no existes industrias que generen grandes cantidades de contaminación atmosférica. En los Lof, cada familia cuenta con una *ruka* en donde tienen al centro el fogón, el cual se mantiene encendido todo el tiempo y llegaba a oscurecer los muros internos de la vivienda.

Viviendas = 87 Lof x 5 familias = 435 hogares

= 435 x 5kg de leña diario = 2.175kg x 1,63 kg de CO₂ según (Carazo, 2006)

= + (500 españoles / 5 x 5kg de leña x 1,63 CO₂) =

= 4.265,25

Bosques = $63.958 \times 27.180 \text{ CO}_2 \text{ absorbido} \times \text{año (Figueroa, 2007)} / 365 = 4.762.680,67 / 4.265,25$
Índice total = 1

- **Índice de Biomasa (IB):**

Se pretende medir la cantidad de biomasa en la comuna, el cual, se define por el área cuadrada de zona ocupada por bosques naturales sin efectos antrópicos.

Bosque Nativo = 63.958Ha.

Humedales y Ríos = 8.570 Ha.

Cultivos = 995 Ha Mapuche + 22 Ha Españoles

Total de biomasa = 73.545 Ha / 95.600 Ha

Índice de Biomasa = 0,77

- **Porcentaje de cosechado de agua de la Cuenca (PCaC):**

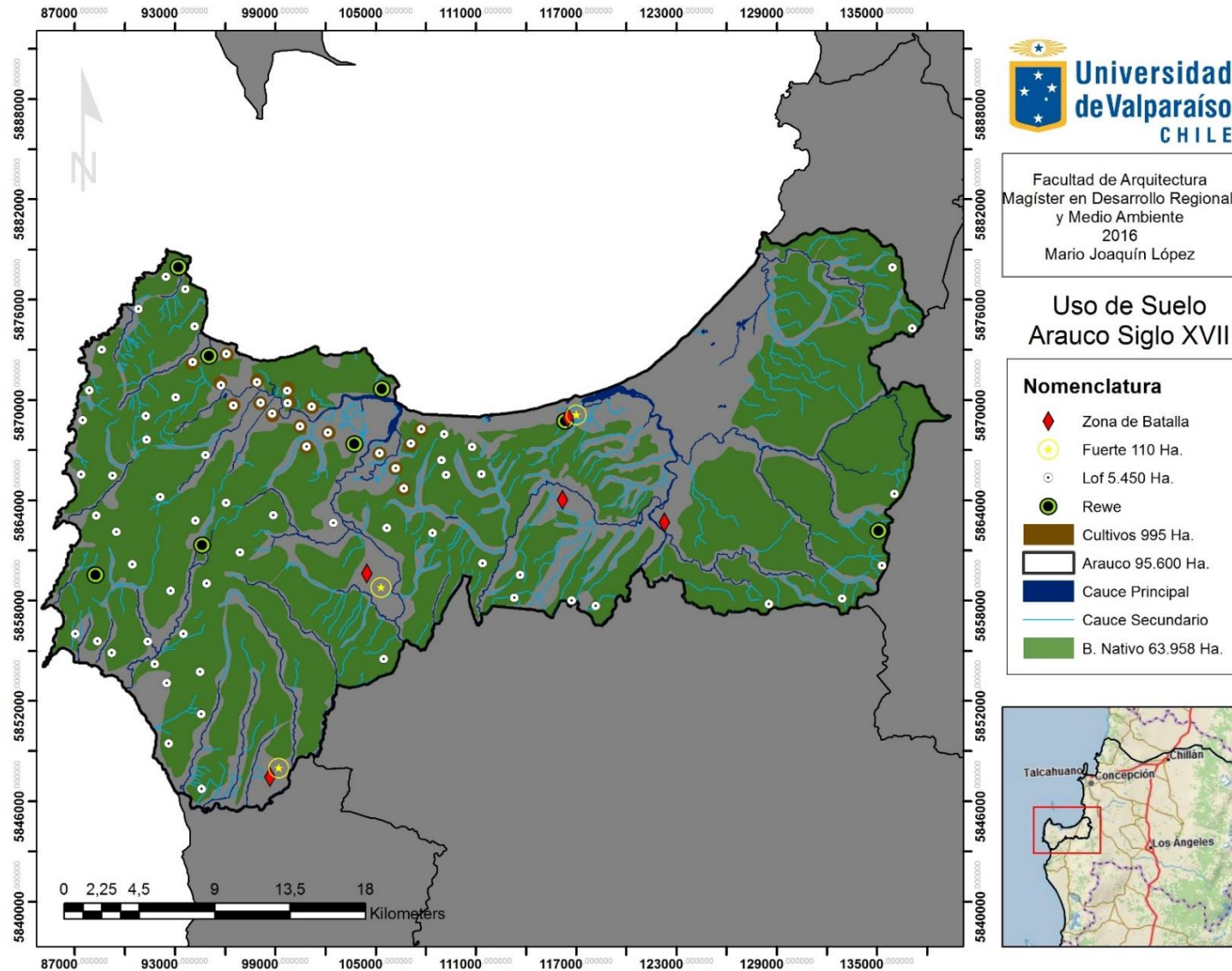
Se definió con anterioridad la cantidad de agua que reciben las cuencas de Arauco anualmente, un aproximado de 1.328 mm (INE 1931-1960), con un período de retorno de 400 años. La finalidad del índice es poder entender si existe un déficit hídrico. En este caso con la llegada de los españoles, se asientan al lado de la desembocadura del Río Carampangue para tener el preciado líquido, los mapuches por su parte habitan en toda la zona occidental de Arauco alrededor de los flujos de agua. Por lo tanto, el índice tiene un total = 1.

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE IM-MOMENTO 2

$$IM = 0,24*(IA) + 0,15*(NFN) + 0,12*(CdA) + 0,09*(IB) + 0,40*(PCaC)$$

$$IM = 0,24*(0,99) + 0,15*(0,97) + 0,12*(1) + 0,09*(0,81) + 0,40*(1)$$

$$IM = 0,93$$



Mapa 23: Posible Uso del Suelo en Arauco para el siglo XVII. Fuente: Elaboración propia en base a Torres, 2003...

3. KUÑIUNGEN KURA (KK)

En esta etapa se evaluará la posibilidad de riesgos y de cómo a partir de la relocalización de los asentamientos que surge de la invasión española, condiciona un escenario más vulnerable a la población mapuche, complicando la relación con el paisaje para la producción de cultivo y contacto con la costa.

Este indicador se compone de las siguientes variables:

- **Índice de Vulnerabilidad a Remociones en Masa (ReM):**

El indicador busca encontrar la sumatoria de los habitantes en asentamientos, tanto mapuches como españoles, localizados en áreas vulnerables a remoción en masa, por tanto se requiere una sumatoria total a partir de las pendientes mayores a 30°.

$$\begin{aligned} \text{Habitantes en zona de riesgo} &= 23 \text{ Lof} \times 30 \text{ Habitantes} = 690 \\ &= 690 / 2.610 = 0,26 - 1 \end{aligned}$$

$$\text{Indicador final} = 0,74$$

En el Mapa 24, se analizan las pendientes, dadas por las curvas de nivel, y los niveles de remoción de masa que representan el mayor riesgo para el territorio de Arauco donde se localizaban algunos Lof según la distribución en el territorio a partir de “Limes”.

- **Índice del Suelo Vulnerable a Erosión (SVE):**

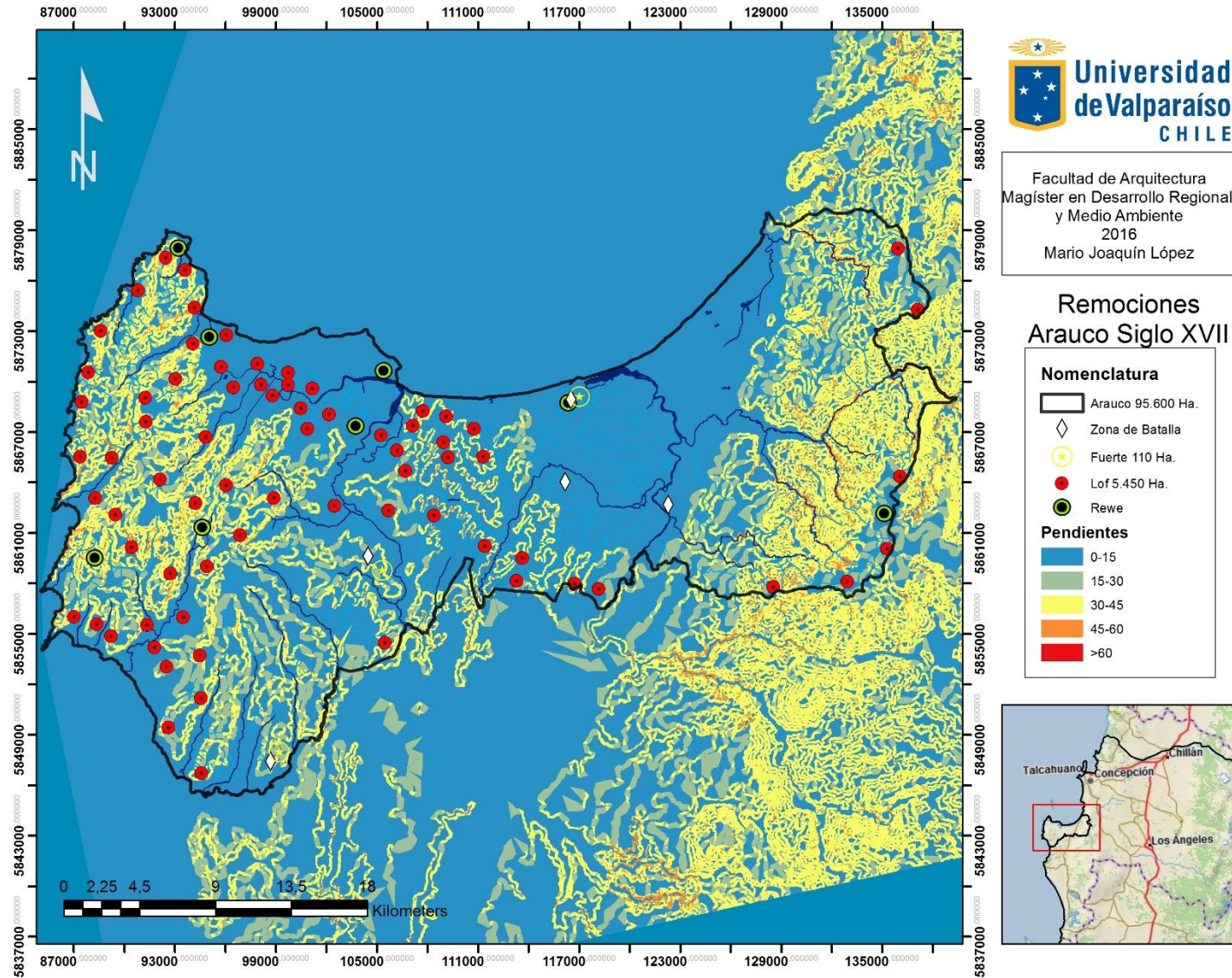
Al modificarse los tipos de asentamientos, también cambian los lugares de cultivo, los Lof migran de las zonas fértiles del oriente del municipio hacia el occidente entre zona montañosa y costa. Sin embargo, el modelo de uso de suelo se mantiene debido pues el modo de vida persiste con la producción de ciertos cultivos, sumado a lo recolectado por el mar. Los asentamientos españoles por su parte, se sitúan en tres puntos de la comuna, uno de ellos en zona con erosión baja y los otros dos en zonas medias, la ocupación del territorio como lo hemos visto con anterioridad está definida por una protección perimetral para poder tener viviendas, cultivo y la zona del fuerte (Ver Mapa 25).

$$\text{Erosión Media amenazado por cultivos} = 20 \text{ Lof} \times 50 \text{ Ha.} = 1000$$

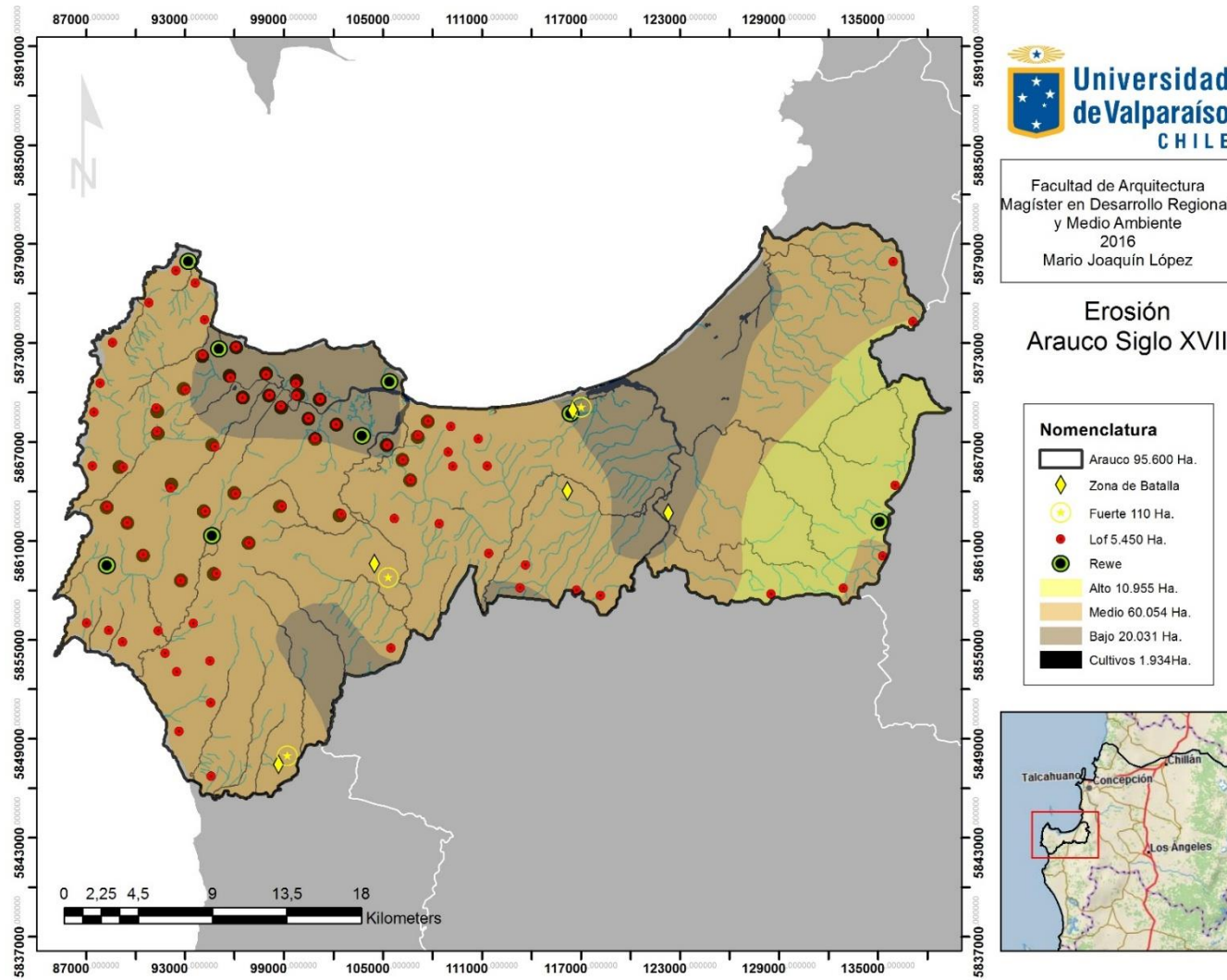
$$\text{Erosión Media amenazada por asentamiento español} = 60 \text{ Ha.}$$

$$\text{Total} = 1.060 / 95.600 \text{ Ha.} = 0,01 - 1$$

$$\text{Índice de Erosión} = 0,99$$



Mapa 24: Análisis sobre Riesgos a Remociones en Masa de Arauco Siglo XVII. Fuente: Elaboración propia en base a Torres, 2003.



Mapa 25: Riesgo de erosión de suelos según posición geográfica para el siglo XVII. Fuente: Elaboración propia en base a archivos IGM propia

- **Índice de Riesgos de Inundación (RI):**

Se evaluaron los asentamientos mapuches situados en zonas vulnerables a tsunamis e inundación por elevación de cauce en los distintos ríos. Se sumaron una sola vez los asentamientos que se encuentran en las dos zonas riesgosas para no duplicar resultados. En este caso el riesgo ha disminuido debido a la migración de las zonas bajas hacia cotas más elevadas (ver Mapa 26).

Asentamientos con Riesgo de Tsunami = 2 Lof x 30 = 60 Habitantes
 Total = 60 / 2.610 = 0,02 - 1
 Indicador final = 0,98

- **Índice de Riesgo de Incendios (Rdi):**

En este período los riesgos de incendios se incrementan en zonas de fortalezas españolas debido a los enfrentamientos continuos, por lo que es necesario proyectar un radio de acción e influencia hacia dónde afectan los siniestros. Se suma una serie de asentamientos mapuches en zonas vulnerables a ser atacadas, pues en algunos casos las viviendas eran incineradas.

Zonas con riesgo a incendios por enfrentamientos

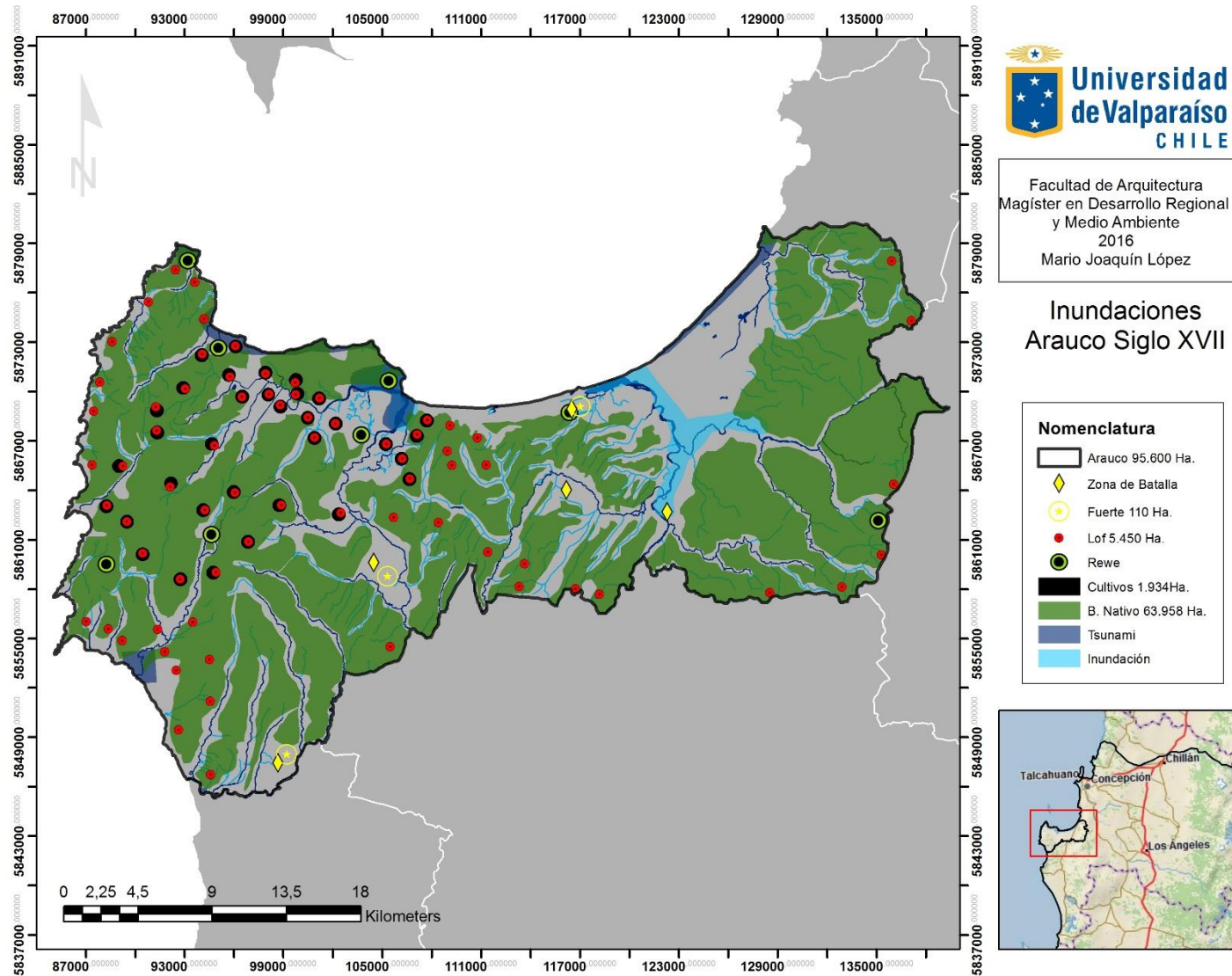
Fortalezas españolas = 60 (Arauco) + 50 (Millaraupe) + 10 (Quiapo) = 110 Ha.
 Asentamientos mapuches vulnerables = 37 Lof x 50 Ha. = 1.850
 Lugares de enfrentamientos = 22 (La Albarrada) + 12 (Ramadillas) = 34
 Total = 1.994 / 95.600 = 0,02 - 1
 Índice Final = 0,98

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE KK-MOMENTO 2

$$KK = 0,13*(RI) + 0,34*(REM) + 0,03*(SVE) + 0,50*(Rdi)$$

$$KK = 0,13*(0,98) + 0,34*(0,74) + 0,03*(0,99) + 0,50*(0,98)$$

$$KK = 0.90$$



Mapa 26: Asentamientos con posibles riesgos de inundación para el siglo XVII. Fuente: Elaboración propia en base a Torres, 2003 y DGA.

4. LOF NEWENTUN (LN)

El valor de la resistencia ante las intervenciones del territorio se modifica al llegar los españoles, la capacidad de defensa crece en referencia al período anterior. Los conflictos dejan de ser fronteras establecidas con otros pueblos como los incas, a ser zonas de combate constante, como el Fuerte Arauco, la zona de Merilupo y el Fuerte Quiapo. Todos estos, representaban puntos estratégicos para el tránsito del ejército español que utilizaba la zona del Arauco como puerto y de conexión entre las ciudades de Concepción y Valdivia.

La información base para el desarrollo de estos índices de primera generación será la cartografía de distintos mapas en donde se evidencia que en el período de 1.500 y 1.600 se ocupó una gran parte del territorio. El área del primer período fue tomada por los españoles con enfrentamientos violentos, mientras que el área en el segundo período fue producto de la misión instaurada de los jesuitas en la zona (Ver Mapa 27). Este sería uno de los acuerdos en el tratado realizado en el Parlamento de Quilín, aunque muy pocos serían los beneficios de este acuerdo para los mapuches de Arauco.

- **Zonas de Amenaza territorial (ZaT):**

El instrumento mide la superficie del territorio que se encuentra amenazada para el siglo XVII, lo que comprende no solamente la invasión española o zonas bélicas, debido a su posición geográfica, sino también la colonización de otras zonas por medio de la introducción de la religión.

Puntos de conectividad amenazados = 9 lacustres (de 13) + 5 terrestres (de 10)

Puntos totales = $11 / 23 = 0,48 - 1 = 0,52$

Zonas del territorio amenazado = 33.117 Ha. (Dominio Español) + 32.318 (Entrada de la Religión)

Área total del territorio = $65.435 / 95.600 \text{ Ha.} = 0,68 - 1 = 0,32$

Promedio de dos variables = $0,52 + 0,32 / 2$

Total índice = 0,42

- **Número de comunidades que enfrentan amenaza (NCea):**

El instrumento mide la cantidad de Lof o comunidades que se encuentran situadas en zonas de amenaza por conquista española, eso sucede a partir de las actividades que realiza cada Lof y cómo ella condiciona una localización geográfica con lo que llegan a ser más vulnerables que otras.

La cantidad de Lof en zonas de amenaza se consigue a partir del instrumento anterior, contabilizando tanto las comunidades en puntos de conectividad vulnerables y zonas amenazadas.

$$\begin{aligned}
 \text{Cantidad de Lof en Zonas de amenaza} &= 32 \\
 \text{Suma} &= 32 / 87 = 0,37 - 1 \\
 \text{Total índice} &= 0,63
 \end{aligned}$$

- **Capacidad de organizarse en defensa del territorio (CodT):**

El instrumento evalúa la conectividad y las relaciones entre los asentamientos mapuches a escala de Lebo, Provincia o Aillarehue y Estado o Butalmapu organizados para la defensa del territorio, el cual se ha modificado desde la invasión española, en este caso se consideran los sectores que han sido intervenidos por zonas conflictivas bélicas.

Provincias participantes = 25% (Arauco)

Lebos participantes = 6,67 (Catulesbu) + 6,67 (Chilcoco) + 6,67 (Huillinco) + 6,67 (Llaghuapi) + 6,67 (Locobe) + 6,67 (Lonconabal) + 6,67 (Yani) + 6,67 (Quidico) + 6,67 (Raqui) + 6,67 (Ragco) + 6,67 (Rumena) + 6,67 (Tubul)

$$= 80 + 25 / 2$$

$$\text{Total Índice} = 0,53$$

- **Eficacia en métodos en defensa del territorio (EMdT):**

El índice mide la eficacia en la aplicación de métodos o estrategias empleados para la defensa o la recuperación del territorio, estas en su mayoría se han diversificado y evolucionado a través del tiempo, dando lugar a distintas posibilidades y medios de acción. Sin embargo, al aplicarlos en cada período se trata de medir su eficacia y eficiencia en lograr su objetivo. Al comparar los distintos métodos, ya sea combate, espionaje, negociación, venta o trueque, parlamentarismo o protección jurídica, entre otras, se considera la más eficiente a través de la historia y si fue aplicada en el período estudiado, con lo que se han tenido los siguientes métodos para ese período:

Combate = 65%

Espionaje = 10%

Negociación = 5%

Parlamentarismo = 5%

$$\text{Total} = 0,85$$

- **Número de personas que pertenecen a asociaciones en defensa del territorio (Adt):**

El valor de este número índice se sitúa en un escenario de más actividad militar debido a la invasión española, por lo que la asociación en defensa del territorio puede mostrar un crecimiento en porcentaje.

La cantidad de habitantes destinados a la defensa del territorio se medía a partir de las cualidades físicas, con lo que debían superar distintas pruebas para probar su resistencia.

Si consideramos a Guevara, en su libro *Historia de Chile Prehispánico (Op. Cit. 1925)*, cuando había alcanzado un 70% de la población en el siglo XVIII. Para contextualizarlo en el siglo XVII y considerando el valor dado al siglo anterior se tendría un índice final = 0,53

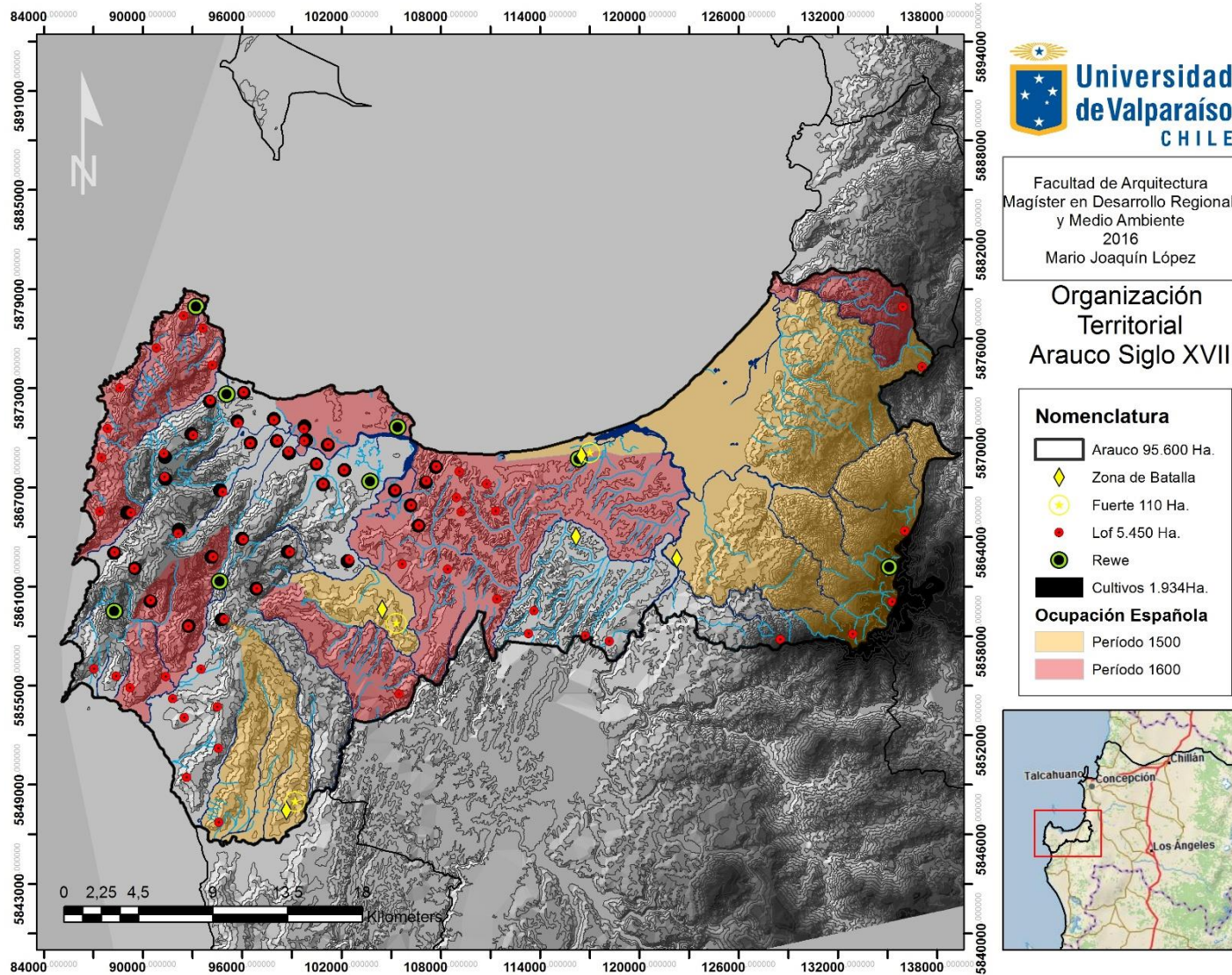
OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE LN-MOMENTO 2

$$\mathbf{LN} = 0,05*(ZeaT) + 0,29*(NCea) + 0,36*(CodT) + 0,17*(EMdt) + 0,13(Adt)$$

$$\mathbf{LN} = 0,05*(0,42) + 0,29*(0,63) + 0,36*(0,53) + 0,17*(0,85) + 0,13(0,53)$$

$$\mathbf{LN} = 0,02 + 0,18 + 0,19 + 0,14 + 0,07$$

$$\mathbf{LN} = 0,61$$



Mapa 27: Posible distribución de Lebos en Arauco para el Siglo XVII. Fuente: Elaboración propia en base a Torres, 2003

5. NGENEN KÜMELKAN (NKÜ)

En este período las organizaciones políticas mapuches, enfrentan modificaciones en su estructura funcional, lo que se refleja en la interrupción de prácticas culturales y del patrimonio intangible. El instrumento pretende recabar las modificaciones que surgieron a partir de la invasión y sus repercusiones en el Az Mapu.

- **Índice de Población Organizada y Participativa (POPA):**

El porcentaje de la población organizada se justifica con el hecho de pertenecer a un Lof o Lebo, por lo tanto, en el hecho de ser mapuche. El instrumento cuantifica la población que ha dejado de ser parte de las comunidades por razones de erradicación del lugar o muerte en combate.

Población Siglo XVII = 2.610 / 3.270 (Población Siglo XVI)

Indicador final es = 0,80

- **Índice del cumplimiento del Az Mapu (CAM):**

Como se evaluaba en el período anterior, sobre el porcentaje de la población que cumple los normativos culturales del Az Mapu, representa un porcentaje total al referirse a la población mapuche, pues el hecho de pertenecer a un Lofche o comunidad, incluye *per se* la condición y cumplimiento. En un contexto asediado por la invasión y conquista española, la realidad presenta una pertenencia aún mayor hacia esta práctica cultural, por lo que en términos generales se mantiene el cumplimiento de la Ley de la Tierra, evidenciando una continua organización y falta de fragmentación a nivel de grandes regiones. El índice considerado es = 1.00

- **Esperanza de Vida al nacer y población saludable (EV):**

Los registros de la esperanza de vida al nacer para este período se asemejan a lo descrito en el período del Siglo XVI, pues no cambia el promedio. Se realiza la misma operación, considerando como rango mayor el dato que se tiene actualmente. Por otra parte, se analiza la posible cobertura médica y cómo esta cambió en distintos territorios, ocasionando que distintos Lofches desaparecieran, u otros se erradicaron en Lebos distintos, modificando la estructura social y posiblemente alterando la capacidad de cobertura médica.

Capacidad de cobertura médica = 0.90 (Siglo XVI) – 20% (Pérdida de Quiapo, Merilupo y Marihueñu) = 0,7
 Esperanza de vida = 30 años / 83 años (CIA World Factbook, 2013) = 0,36
 = 0,36 + 0,70 / 2
 Índice total = 0,53

- **Efectividad Gubernamental (EG)**

En esta fase es importante analizar la efectividad del gobierno político del Estado de Arauco, el cual se dividía en cuatro regiones. Sin embargo, al existir una fragmentación, en donde Mareguano-Catiray es la primera región invadida y ocupada, Arauco la siguiente, mientras Tucapel y Puren-Lumaco son las más resistentes. Se revela una pérdida de efectividad gubernamental, pues la fortaleza de las cuatro regiones va desapareciendo. En este instrumento se midió la efectividad del trabajo de las regiones existentes para el tiempo de este período.

Regiones Activas = 25% (Arauco) + 25% (Puren-Lumaco) + 25% (Tucapel)
 Total índice = 0,75

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE NKÜ-MOMENTO 2

$$\mathbf{NKÜ} = 0,47*(POPA) + 0,20*(CAM) + 0,30*(EV) + 0,03(EG)$$

$$\mathbf{NKÜ} = 0,47*(0,80) + 0,20*(1,00) + 0,30*(0,53) + 0,03(0,75) + 0,38 + 0,20 + 0,16 + 0,02$$

$$\mathbf{NKÜ} = 0.76$$

6. TRAFKINTU KA IELKAWN (TIn)

El índice pretende medir los impactos que se llevaron a cabo durante el período de invasión española, en conocer cómo las modificaciones sobre el territorio influyeron en aspectos de la economía local, donde uno de los grandes impactos fue el aislamiento de las distintas regiones del Estado de Arauco, los Trafkintu se redujeron a zonas más acotadas y la disponibilidad del medio ambiente natural disminuyó.

- **Índice de participación en el Trafkintu (IpT):**

El instrumento mide la cantidad de comunidades (Lofche), participantes en la actividad del Trafkintu, que desde tiempos ancestrales ha sido catalogado como una manera de obtener bienes con el intercambio de productos provenientes distintas zonas. En este caso podemos abordar el enfoque desde las comunidades provenientes de la costa, donde se practicaba, al igual que hoy, la recolección de recursos bentónicos y pesca, hasta zonas precordilleranas que mantenían unas prácticas agrícolas y recolectoras desde los valles hacia la cordillera.

En este renglón cuantificamos las distintas provincias participantes referentes al estado de Arauco.

Participación en Trafkintu = 25% Arauco + 25% Tucapel + 25% Puren-Lumaco

Total índice = 0,75

- **Porcentaje de Pobreza (PPa):**

El hombre funda el territorio al tener una percepción de lo que ahí sucede, esto es parte de la filosofía mapuche al momento de asentarse y crear un paisaje. En este caso la provincia de Arauco era un territorio que estaba distribuido en 15 Lebos con distintas autoridades las cuales vivían de una manera adecuada a las condiciones del territorio. Cuando ingresan los españoles el paisaje se modifica y las condiciones sobre las que se habita en el territorio también, por lo que el mapuche debe sobreponerse ante ello. Para poder sintetizar el número índice de la cantidad de pobreza podríamos hacer un porcentaje del territorio que los españoles toman en estos siglos para restárselo al territorio original, teniendo un número que describa una posible realidad. Sin embargo, se ha decidido mantener el número del período anterior, debido a que, si los mapuches hubieran caído en pobreza en este período no hubieran mostrado la resistencia que por siglos se

mantuvo activa en contra de los invasores, su forma de adaptarse y de continuar con un desarrollo cultural es muy válida al respecto, lo que nos daría al final un índice = 1,00

- **Población Económicamente Activa (PEA):**

Este índice se desarrolla de la misma manera que el del período anterior debido a que como característica principal para el mapuche sigue siendo la subsistencia por lo que su aprendizaje, crecimiento y ocupación estará enfocada en la búsqueda del sustento para su familia, a pesar de estar en conflicto, los mismos mapuches guerreros tenían prácticas de caza y agricultura tanto en el mar, como en el campo.

La población económicamente activa de este período = 1,00

- **Índice de Suelo con Disponibilidad Productiva (SDsP):**

La disponibilidad del suelo productivo en este período disminuye debido a la ocupación española en puntos estratégicos de la región, esto sucede mientras las misiones de los jesuitas transforman la ideología espiritual mapuche para poder colonizar, adueñándose de la tierra de manera pacífica. Con este instrumento se mide la cantidad de suelo que disponía la población mapuche para su desarrollo cultural, más que desarrollo económico, se encontraba ligado a una relación con el paisaje completo que habían decidido habitar siglos atrás.

Agricultura	= 1.924 Ha.	
Vivienda	= 1,000 x 87 Lof = 87.000 m ² / 10.000	= 8,7 Ha.
Rewes	= 400 x 8 = 3,200 m ² / 10.000	= 0,32 Ha.
Territorio español	= 110 Ha (fuerte + asentamiento + cultivo)	= 110 Ha
Total	= 2.043,02 / 95.600	= 0,02 - 1
Valor Indicador	= 0,98	

- **Índice de diversidad productiva (Idp)**

Durante el Siglo XVII aún existe una diversidad productiva, pues al mantenerse viviendo en su territorio, creando fronteras en distintos puntos, el desarrollo cultural se detiene en extensión territorial, mas no en calidad comunitaria, manteniéndose durante el tiempo. Es más, en el siglo XVIII la diversidad productiva se expande a través del intercambio entre los españoles y los mapuches. Para este período, los métodos siguen siendo la pesca, recolección de recurso bentónico, agricultura y el uso del Trafkintu como método de intercambio entre otras regiones, esto conforma la diversidad productiva del período en estudio, lo que les permitía a los mapuche obtener materiales y suministros para el desarrollo cultural, de acuerdo a ello y atribuyéndole un 25% de importancia a cada uno tenemos un índice final = 1,00

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE TIn-MOMENTO 2

$$TIn = 0,20*(IpT) + 0,27*(PPA) + 0,03*(PEA) + 0,42*(SDsP) + 0,08(Idp)$$

$$TIn = 0,20*(0,75) + 0,27*(1,00) + 0,03*(1,00) + 0,42*(0,98) + 0,08(1,00) + 0,15 + 0,27 + 0,03 + 0,41 + 0,08$$

$$TIn = 0,94$$

7. NGLEMEN KA PUWELN (NgP)

En el período del siglo XVII las Nglemen (conexiones) se ven entorpecidas y amenazadas por la invasión española. Sin embargo, esto sucede solo en las zonas donde se movilizaban los españoles, que aun siendo en gran parte del territorio, las comunidades mantenían la conectividad y Puweln (medios), lo que les permitía seguir organizados en la resistencia por la protección del territorio (Ver Mapa 28).

- **Acceso a medios de comunicación (Amc):**

Al desaparecer y ser erradicadas las comunidades mapuches, se modifica la manera de comunicarse, pero debido al aprovechamiento del paisaje como medio de comunicación y tránsito se continuarían aprovechando otras rutas para no perder el enlace.

Lof conectados por rutas lacustres = 40

Lof conectados por rutas terrestres = 39

Total = 79 / 87 Lof = 0,91

- **Calidad de caminos y carreteras (Ccc)**

Para la medición de este instrumento se ha reducido algunas líneas de transporte lacustres por los territorios españoles, pues debido a la época conflictiva no resultaba seguro emplear algunas rutas. El instrumento vuelve a medir la calidad de transporte regresando al principio utilizado en el período anterior donde las rutas marítimas eran más eficientes.

Rutas Lacustres = 147,1 Km / 383,1

Total = 0,39

- **Índice de Conectividad Eficiente (IcE):**

El instrumento mide la modificación de la calidad de conectividad que resultó en los primeros dos siglos de los insulares en territorio mapuche, pues influyó en las conexiones bajo tres escalas. La primera, ocurre a nivel de comunidades o Lof, la siguiente correspondía a los Lebos y por último a nivel de regiones o más bien llamado Estado de Arauco.

Conexión entre Lebos de Arauco = 6,67% x 12 Lebos = 80,04

Conexión entre Lof de Arauco = 0,91 % x 79 Lof = 71,9

Conexión entre Regiones de Arauco = 25% x 3 Regiones = 75

$$\begin{aligned}\text{Total} &= 227 / 3 \\ \text{Indicador} &= 0,75\end{aligned}$$

- **Índice de Necesidad de Transporte (UTp)**

La necesidad de transporte en esta época continúa siendo circunstancial, pues depende de las poblaciones adultas. En este caso la necesidad disminuye aún más, pues al llegar los españoles, la mayoría de las comunidades indígenas se trasladan para el occidente de Arauco, logrando una mayor conectividad y comunicación. Se justifica la disminución de necesidad por transportarse debido al escenario bélico de la zona.

$$\begin{aligned}\text{Población adulta en Arauco} &= 1 (\text{adultos} \times \text{Familia}) \times 5 \text{ familias (Gutiérrez, 2012)} \\ &= (5 \text{ adultos por Lof}) \times 87 \text{ Lof} \\ &= 435 / 2.610 = 0,17 - 1 \\ &= 0.83\end{aligned}$$

- **Índice de Compacidad Comunitaria (ICc):**

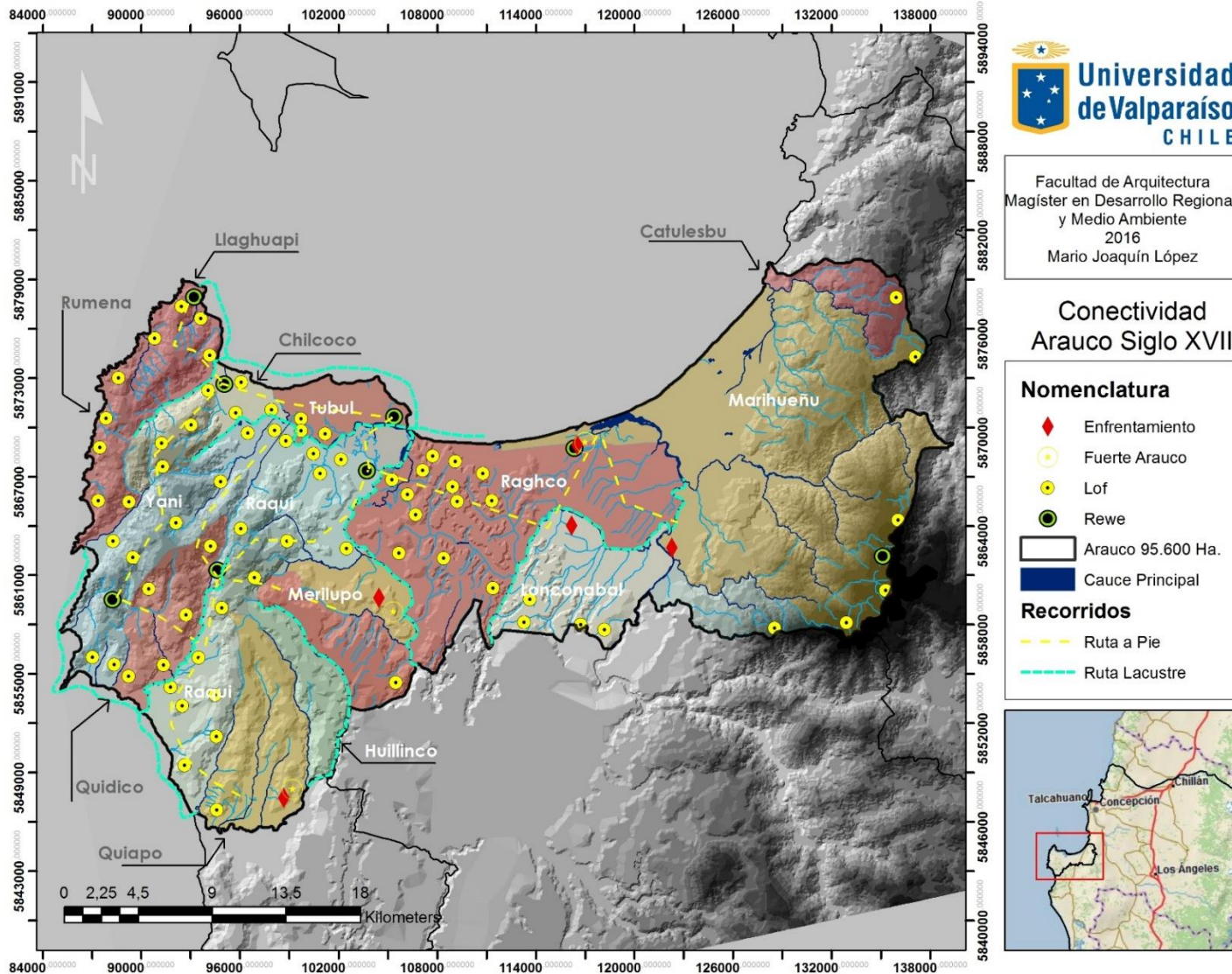
En este caso se repite el valor del período anterior, la manera en la que se desarrollan los asentamientos comparte los patrones del siglo anterior, además de la reducción que se inicia por el territorio en conflicto. Los habitantes se mantienen en las cercanías de donde realizan sus prácticas para el sustento de la economía familiar, como el trabajo y enseñanza, estudios (oralidad) y el patrimonio intangible transmitido. Este índice da un valor = 1,00.

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE NgP-MOMENTO 2

$$\mathbf{NgP} = 0,27*(Amc) + 0,35*(Ccc) + 0,09*(IcE) + 0,02*(UTp) + 0,27(ICc)$$

$$\mathbf{NgP} = 0,27*(0,91) + 0,35*(0,39) + 0,09*(0,75) + 0,02*(0,83) + 0,27(1,00)$$

$$\mathbf{NgP} = 0,74$$



Mapa 28: Posible conectividad entre comunidades mapuches para el Siglo XVII. Fuente: Elaboración propia en base a Torres, 2003 y Bengoa 2007

8. ELCULU NENGÜMÜN (ENÜ)

Este instrumento mide la transformación del Nengümün para este período, la evaluación del patrimonio tanto cultural como natural de lo que ha sido destruido y lo que está bajo amenaza. Arauco representa una zona importante de la cultura Lafkenche, debido a sus prácticas en el mar y la integración en el paisaje del bosque esclerófilo costero como parte de la macro-zona bosque húmedo valdiviano.

Este instrumento se ha planteado para conocer el valor patrimonial de la zona de Arauco en el siglo XVII.

- **Índice de Socialización Cultural (ISC):**

Referirse a los mapuches durante el período de la conquista de los españoles es referirse a los registros históricos que se tienen compilados a través de los distintos cronistas que plasmaron en papel su perspectiva sobre al enfrentarse con este pueblo originario. En este caso el instrumento mide si existió algún tipo de método que se dejó de practicar durante el período Siglo XVII, pues se podría entender que algunas actividades para la conservación de la cultura cesarían mientras se enfocaban en la recuperación del territorio. Sin embargo, no se puede negar que los mapuches continuaban con sus expresiones culturales, y más que una manera de recreación, es debido a ser una necesidad y la única manera de vivir conocida, por lo que se continúan teniendo los siguientes métodos de socialización:

20% Tradiciones y Expresiones Orales

20% Idioma como vehículo patrimonial

20% Actos festivos, sociales y rituales

20% Técnicas artesanales

20% Artes del espectáculo

El índice final es = 1,00

- **Índice de asociatividad por la conservación cultural. (IacC):**

La asociatividad por la conservación cultural en el período siglo XVII sufre una modificación en métodos, pues a pesar de que existe un 35% de la población dedicada a organizaciones de defensa del territorio, dadas las condiciones bélicas, se podría asumir que existe una disminución de la población asociada a la conservación cultural. Sin embargo, al ser conscientes de la razón por la cual los mapuches incrementan su asociación a organizaciones en la defensa del territorio es debido a que quieren conservar su desarrollo

cultural, lo que incluye el paisaje natural-cultural, estas son todas las actividades que se mencionan en el instrumento anterior y las cuales forman el patrimonio, por lo que en este caso no se puede reducir el porcentaje de población que se encuentra en las organizaciones de la defensa cuando la filosofía continúa siendo la misma. Esto nos da un índice final = 1.

- **Índice de conocimiento y apreciación del Medio Natural (IcaMN):**

Para el período XVII el número índice no cambia, pues a pesar de la invasión de los españoles en distintos sectores, la resistencia permite continuar con una forma cultural ya establecida, sin importar que el territorio inicie su reducción, los grupos indígenas mantienen aprendiendo y valorando el Medio Natural, siendo esta última la razón por la cual tratarían de proteger y recuperar el paisaje ancestral.

Por lo tanto, para medir este instrumento, sigue correspondiendo a un desarrollo cultural intervenido pero constante, por lo que se mantiene la apreciación bastante por el Medio Natural. Esto a su vez se puede traducir en un conocimiento adecuado del ambiente natural, pues su vinculación crea la consciencia de que es necesaria su conservación para garantizar la supervivencia cultural, esto nos daría un índice = 1.

- **Áreas posibles de Recreación (APr):**

Para el siglo XVII la creación de metrópolis no se encontraba establecido en territorio mapuche, pues además de sus asentamientos, los españoles no tenían gran infraestructura impermeabilizante de suelos, donde todo el territorio era uniforme en su paisaje.

Población S.XVI = 87 Lof x 30 Habitantes = 2.610 Hab. + 500 españoles (Torres, *Op. Cit.* 2003) = 3.110

Área disponible = 63.958 / 3.110 = 21.72 Ha/persona

La expectativa supera los 13m² por persona y resultado tener un índice de = 1

- **Índice del elemento Natural-Cultural sobre el territorio (ECT):**

Debido a su geomorfología y carácter de ciudad lafkenche, Arauco cuenta con una diversidad de ecosistemas y escenarios paisajísticos los cuales bajo las circunstancias de este período debieron de haber sido conservados o gestionados de otra manera.

Humedal Tubul-Raqui = 5.203 Ha.

Bosque esclerófilo = 63.958 Ha.

Rewes = 4,00 Ha.

Playas y dunas

$$\begin{aligned} &= 784 \text{ Ha.} \\ \text{Total} &= 69.949 / 95.600 \\ \text{Valor de Indicador} &= 0,73 \end{aligned}$$

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE ENÜ-MOMENTO 2

$$\begin{aligned} \mathbf{ENÜ} &= 0,03*(ISC) + 0,33*(IacC) + 0,37*(IcaMN) + 0,02*(APr) + 0,25(ECT) \\ \mathbf{ENÜ} &= 0,03*(1,00) + 0,33*(1,00) + 0,37*(1,00) + 0,02*(1,00) + 0,25(0,73) \\ &0,03 + 0,33 + 0,37 + 0,02 + 0,18 \\ \mathbf{ENÜ} &= \mathbf{0,93} \end{aligned}$$

ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD MOMENTO 2

$$\begin{aligned} \mathbf{IS} &= 0,25*(DKLP) + 0,06*(NgP) + 0,03*(ENÜ) + 0,04*(TIn) + 0,15*(NkÜ) + 0,28*(IM) + 0,07*(LN) + 0,11*(KK) \\ \mathbf{IS} &= 0,25*(0,90) + 0,06*(0,74) + 0,03*(0,93) + 0,04*(0,94) + 0,15*(0,76) + 0,28*(0,93) + 0,07*(0,601) + 0,11*(0,90) \\ \mathbf{IS} &= 0,22 + 0,05 + 0,03 + 0,04 + 0,11 + 0,26 + 0,04 + 0,10 \end{aligned}$$

$$\mathbf{IS = 0.86}$$

13. Momento 3

Después de la Colonización, Pacificación y los Gobiernos

El proceso de colonización española se adentraría por todo el territorio mapuche a través de la religión en los siguientes siglos. En medio de un período bélico que se mantiene desde el siglo XVII hasta el XIX, surgen distintas iniciativas en búsqueda de la paz, y es así que se celebran un sinnúmero de parlamentos, dando lugar a la exposición de ideas y expectativas de la dirección que una guerra sin final conduciría tanto a los mapuches como a los españoles. Previamente se discutía sobre el Parlamento de Quilín o también conocido como “Las Paces de Quilín”, que establece distintos acuerdos con los peninsulares de fijar una frontera territorial en el río Biobío, con el compromiso de no cruzar el territorio a menos que se le permitiera el paso al interesado a través de cierta documentación. Esto quiere decir que durante este tiempo la Corona Española reiteraba el reconocimiento de la independencia mapuche, lo que también se identificó con las prácticas del *Trafkintu* en puntos fronterizos. Para este período la fragmentación de los *Aillarewes* de Arauco había aumentado (Gutiérrez *et al.*, 2012), debido a que iniciaron los conflictos internos entre líderes y caciques, en la discusión de quienes cederían a la colonización española y bajo qué términos, sobre todo por la conveniencia geográfica y de disponibilidad de recursos.

Más adelante inicia el movimiento patriota en la búsqueda de la independencia de Chile, mientras tanto, la relación de los mapuches con la Corona sería la única garantía para mantener su independencia territorial-cultural, como se muestra en el año 1814 con la celebración de un Parlamento en Arauco por Gabino Gainza. En este evento participaron líderes indígenas a quienes les obsequiaron barricas de aguardiente, bastones y medallas con el busto de Fernando VII. En él los mapuches del *Lafken Mapu* (Tierra de la costa) jurarían lealtad al Rey. Participando del bando realista al inicio de la llamada “Guerra a Muerte”, liderada desde Arauco por Vicente Benavides, quien a través de los textos de historia ha sido catalogado como un “traidor y enemigo de la patria” (Torres Op. Cit., 2003), por tratar de impedir los esfuerzos patriotas.

Luego de la independencia de Chile, se iniciaría una relación con la intención de mantener la tolerancia con el pueblo mapuche, o por lo menos así lo pronosticaba el Director Supremo Ramón Freire, luego de la celebración del Parlamento General de Tapihue en 1825, el cual trataría de mantener la independencia del territorio mapuche, acordando su nacionalización al estado de Chile, permitiendo el intercambio de bienes como así lo consideraran ambas partes y respetando los distintos tipos de manifestaciones culturales en cada territorio. El convenio brindó ciertas condiciones al pueblo mapuche que más adelante el estado no llegaría a cumplir.

Desde la segunda mitad del siglo XIX es que el Estado inicia con los planes de expansión del territorio, lo cual se justificaba con el bajo crecimiento económico, y el “poco” aprovechamiento de las tierras en el sur, por lo que sin dar crédito a lo alcanzado décadas antes en Tapihue, se inicia la ejecución de distintos métodos de despojo del territorio. Arauco representó un territorio fácil de pacificar (Torres, *Op. Cit.* 2003), pues figuró como zona de combate durante los siglos de resistencia mapuche con los españoles, existía una permeabilidad cultural más elevada, por lo que era más fácil de adquirir. Uno de los eventos que caracteriza la pacificación de Arauco sucede en 1862, en uno de los Parlamentos entre mapuches y el Estado de Chile, representado por el jefe de la Plaza de Arauco, Luis del Río, quien reunió a 100 caciques con sus Konas (soldados), con la idea de negociar sus demandas, y luego de ser agasajados, serían asesinados.

Con una Araucanía “pacificada” el Estado puede introducir distintas estrategias de desarrollo económico en el territorio mapuche. A inicios del siglo XX Arauco presenta un paisaje poblado por colonos de distintas partes del mundo, sobre todo por los inmigrantes franceses, quienes habían sido recibidos e invitados por el estado, ofreciéndole vastas cantidades de territorio para ser cultivado y producido (Rosenblitt & Nazer, *Op. Cit.* 2005). Esta es una de las soluciones para salir de la crisis económica de mediados del siglo XIX, además del inicio de la era carbonífera, con la que surgen una serie de nuevos pueblos como Conumo, Arauco Viejo (Ramadillas), Meseta y Horcones. El proceso económico en Arauco se mantuvo con el trabajo del carbón así como actividades agrícolas, como en la fábrica de Briquetas de Laraquete, la de ladrillos en Meseta (Torres, *Op. Cit.* 2003).

La organización y la presencia de los mapuches durante el siglo XX serían desapercibida en el contexto de Arauco, causado por una constante discriminación, el intento de extinguir el idioma debido a la falta de proyección en las escuelas públicas y el desconocimiento de la importancia de sus prácticas sobre su territorio ancestral. En la década de 1930, para finalizar el proceso de reducción del territorio mapuche, se promueven distintas leyes con la intención de “integrar” al mapuche a la sociedad chilena, que en realidad sería una manera más fácil para la división de sus tierras lo que obliga a muchas familias a dejar el campo y dirigirse hacia las ciudades, sobre todo a Concepción, Valparaíso y Santiago, las cuales son las comunas que actualmente tienen la mayor población mapuche (Mella, *Op. Cit.* 2007). Durante el período de 1930 a 1960 continuaría un período de reducción y colonización del territorio el cual se describe en el período a continuación, que se ha escogido debido a la disponibilidad de información como la satelital, así como cuantitativa, y el momento histórico que representa antes de la llegada de la dictadura militar que modificaría el paisaje mapuche hasta nuestros días (Merguier, *Op. Cit.* 1980).

1. DAPIN KALLFÜ KA LAFKEN MAPU (DKLP)

La preocupación por el cuidado del Azul como signo del paisaje mapuche y del Lafken Mapu como territorio se mide en un indicador que permite conocer la sostenibilidad en un modelo de crecimiento territorial, estar integrado al medio natural y rural hacia un consumo y uso responsable de los recursos naturales. Por lo tanto se debe de cuidar que no se utilicen suelos de alto valor ecológico, productividad agrícola o que esté propenso a riesgos naturales por topografía, remociones y vulnerabilidades, todo esto considerándose que se mantengan los flujos génicos o conectividad entre los hábitat para poder evitar que suceda la fragmentación del territorio.

Es de carácter imprescindible la rehabilitación de las funciones biológicas del suelo y la conectividad ecológica en la gestión del territorio de una manera sostenible así como también es la garantía de la conservación de la naturaleza en la Comuna de Arauco (Ver Mapa 29).

Este indicador se compone de las siguientes variables:

- **Índice de Permeabilidad (IP):** Pretende evaluar el nivel de afectación de la urbanización y el impacto de este sobre el territorio ocupado. El 30% del área del territorio debería de ser permeable, por lo menos, para disminuir el nivel de afectación.

El IP indica la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural y la superficie total del espacio urbano (no se considerarán cultivos agrícolas debido a su baja absorción y permeabilidad durante la pluviosidad). Por tanto, a mayor IP, mayor permeabilidad, por lo que aumentará el valor del indicador dado.

Área urbana 1960	= 270 Ha.
Total	= 270 Ha. / (95.600 Ha. *0.30) (Comuna Arauco) = 0,01 – 1
Índice de Permeabilidad	= 0,99

- **Índice de Fragmentación de las Coberturas Forestales (IF):**

La fragmentación se refiere a la cantidad de elementos que componen las coberturas forestales nativas. Si la red está compuesta por muchos espacios de pequeños tamaños, aislados y sin continuidad espacial tendrá una fragmentación elevada. Sin embargo, una red poco fragmentada consistirá en un conjunto de grandes espacios entre sí, de modo que no constituyan fragmentos aislados, lo cual debería ser no menor al 30% del territorio.

Para medir la fragmentación se mide el tamaño de los fragmentos, la fragmentación es inversamente proporcional al valor numérico obtenido mediante el índice, es decir, que cuando más alto sea el IF, la fragmentación de las coberturas es menor, entonces al aumentar el valor IF, crecerá el indicador compuesto.

Áreas fragmentadas 1960 = 76

Sumatoria de áreas = 43.305 Ha. / 349 = 124,08

Valor Min-Max = 1 – (95600 x 0.30)

Índice de Fragmentación = 0,02

- **Índice de Conectividad Ecológica (ICE):**

Mide la dificultad del movimiento de los organismos entre los hábitat. Se basa en el cálculo de la distancia o más bien, el coste desplazamiento de los hábitats. Para interpretar el índice se define que la conectividad es inversamente proporcional al valor numérico obtenido en el índice, la pérdida de conectividad de los bosques es mayor, de forma que la permeabilidad del territorio para las especies forestales escritas será menor al aumentar el índice y mayor al disminuir este. En este caso se han abordado solamente la conectividad de los paños de bosque nativo.

Según el estudio de Pino & Marull, (*Op. Cit.* 2012), el índice representa una categoría de 1 al 10 en donde 1 es “sin conectividad” y 10 corresponde a “conectividad alta”.

Distancias analizadas = 150

Sumatoria de recorridos = 30.669 m

Recorrido mayor = 420 m

Recorrido menor = 00 m

Promedio de recorridos = 75 m

Área total involucrada = 43.305 Ha.

De todos los paños evaluados 78 son menores a 50m, 40 son menores a 75 y 32 menores a 100m

Esta cuantificación se desarrolló con la opción *Cost Distance* de la plataforma *ArgGIS*

En la escala de 50m como máxima distancia entre ecosistemas se logró un índice = 0,64

- **Índice de coberturas vegetales sin efecto de borde (AsEB):**

Es la referencia al área interior de un parche de bosque nativo. El área absoluta o el área proporcional del parche que no sufre el efecto de borde, donde no se presenta diferencia relacionada al microclima, composición, estructura y dinámica de las comunidades biológicas. Se reporta que el máximo de penetración de los efectos de borde ocurre hasta 100 metros desde la orilla del fragmento. Se evalúa a que a mayor valor del indicador, mayores áreas efectivas de hábitats, con probabilidad de albergar mayor biodiversidad.

Este índice se llevó a cabo por medio de la medición con la herramienta *Auto-CAD* sobre las medidas exactas.

Área total	= 96.600 Ha.
Áreas sin efecto borde 1960	= 36.316 Ha.
Índice	= 0,38

- **Superficie de Hábitats Protegidos (AP):**

Corresponde a las áreas que han sido o que están en proceso de protección y/o restauración ecológica bajo programas de protección, conservación o sucesión gestionada.

Se realiza el catastro y sumatoria de todas las áreas sometidas al área de conservación y/o protección. Sin embargo, debido a que los programas de conservación en 1960 no se encontraban consolidados en este caso se considera hábitat protegido zonas boscosas consideradas sagradas para las comunidades mapuche. Por lo tanto, se considerará el área política de la Cordillera de Nahuelbuta que pertenece a la comuna de Arauco, incluyendo otros sitios ceremoniales y humedales sagrados. Por lo menos se debería tener un 30% del territorio conservado.

Cordillera Nahuelbuta	= 19.523 Ha.
Humedal Tubul-Raqui	= 5.203 Ha.
Humedal Carampangue	= 1.000 Ha.
Cerro Colo-Colo	= 163 Ha.
Eltún, Cementerio Mapuche	= 30 Ha.
Total	= 25.959 / 31.866
Valor del indicador	= 0,81

- **Áreas Verdes por Habitante (AVU):**

Vincula las necesidades de áreas verde para las comunidades y no a la superficie, es decir, que promueve la consciencia que a mayor cantidad de personas, mayor será el uso de espacios verdes. Relaciona entonces el tamaño de las zonas verdes a la densidad, cantidad de habitantes y no a un porcentaje de cesión de terreno. Se debe de calcular la extensión de áreas verdes, dividido al número de individuos del lugar.

Población 1960 = 15.150 Habitantes

Área disponible = 43.305 Ha.

La expectativa supra los 13m² por persona y se ha decidido tener un índice de = 1

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE DKLM-MOMENTO 3

$$\begin{aligned} \mathbf{DKLP} &= 0,32*(IP) + 0,14*(IF) + 0,29*(ICE) + 0,10*(AsEB) + 0,09*(AP) + 0,06*(AVU) \\ \mathbf{DKLP} &= 0,32*(0,99) + 0,14*(0,02) + 0,29*(0,64) + 0,10*(0,38) + 0,09*(0,81) + 0,06*(1) \end{aligned}$$

$$\mathbf{DKLP = 0,68}$$

2. ICROFIL MOGEN (IM)

Se refiere a la totalidad integrada sin fracción del mundo viviente, esto sucede en el territorio cuando se vuelve propenso a disminuir la biodiversidad de acuerdo a la influencia que causen acciones antrópicas. Incluye cualquier tipo de acción industrial, de cultivo, de expansión urbana tanto en el Nag Mapu como en el Lafken Mapu. El proponer este índice de segunda generación permite conocer las especies más importantes en el territorio cubierto por la comuna de Arauco en el año de 1960 (Ver Mapa 29).

Los problemas que pueda enfrentar la vegetación para su recuperación pueden ser amenazados si no se controla el desarrollo económico, la influencia es latente en la creación de incendios forestales, botaderos de basura ilegales, deforestación lo cual se ve truncado con la falta de atención de las instituciones.

- **Índice del Suelo con impactos antropogénicos (IA):**

Pretende evaluar el nivel de afectación de las distintas actividades antrópicas sobre el territorio ocupado. Para que el territorio de la Comuna pueda seguir desarrollando sus procesos naturales y conservar la biodiversidad, debe tener un porcentaje de suelo natural apto, permitiendo la reproducción de los distintos ecosistemas terrestres, esto a su vez beneficia a otros ecosistemas, teniendo un suelo de buena calidad donde la flora se regenera naturalmente, ofreciendo mayores condiciones de vida para otras especies de otros ecosistemas.

Áreas sin alterar

Bosque Nativo = 43.305Ha.

Humedales y ríos = 8.570 Ha.

Playas y dunas = 784 Ha.

Praderas = (33.847 x 30%) Por monocultivo de granos, minería y fabricación de briquetas

Área Total = 62.813 Ha. / 95.600 Ha

Indicador final = 0,66

(Fuente: Guía metodológica - Diseño de Indicadores Compuestos de Desarrollo Sostenible, CEPAL, 2009).

- **Índice de especies de flora y fauna nativas (NFN):**

El indicador busca comparar la cantidad de especies actuales con las especies que deberían de estar en el lugar desarrollando su ecosistema sin restricción ni daños antrópicos. A principios de 1960 es que principian las “listas rojas” a nivel mundial¹². En Chile la primera publicación de especies en peligro surgió a partir de 1971. Este índice se construyó con la percepción de las familias que habitaban en el sector.

El 100% de las personas le dieron una nota del 70% a la biodiversidad en 1960

Total Índice = 0,70

- **Índice de Calidad del Aire (CdA):**

Se mide la cantidad de aire adecuado para respirar para todas las especies del territorio. Para determinar la calidad del aire en el lugar primero se deben de conocer las diferentes actividades que se realizan dentro de la comuna, el cual se relaciona con el metabolismo y la manera de transformar la contaminación emitida por diferentes industrias, en este caso una de las más fuertes producciones de contaminación corresponde a la planta de celulosa Arauco. A eso se le debe de sumar la cantidad de automóviles que existen en la Comuna.

Se evalúa la tabla que regula las concentraciones atmosféricas para determinar qué tipos de contaminaciones pueden afectar al territorio. Sin embargo, en 1960 apenas se promulgaba la Ley de Aire Limpio en los Estados Unidos que sería aplicada en Chile tiempo después¹³.

Este índice se construyó a partir de la percepción de las familias que habitaban en el sector.

El 100% de las personas le dieron una nota de 7 a la biodiversidad en 1960

Total Índice = 1

- **Índice de Biomasa (IB):**

Se mide la cantidad de biomasa en la comuna. Se define por el área cuadrada de zona ocupada por bosques naturales sin efectos antrópicos.

Bosque Nativo = 43.305 Ha.

¹² Inicio de las Listas Rojas, en: <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/pagina.aspx?id=87>

¹³ Ley del Aire Limpio, 1960 en http://www.cargill.com/150/es/ES_FIGHTING-AIR-POLLUTION.jsp

Humedales y Ríos = 8.570 Ha.
Cultivos = 8.640 Ha.
Total de biomasa = 60.515 Ha / 95.600 Ha
Índice de Biomasa = 0,63

(Fuente: Definición del Bosque Limpio, Fondo Nacional del Ambiente, Perú, FONAM, 2001)

- **Porcentaje de cosechado de agua de la Cuenca (PCaC):**

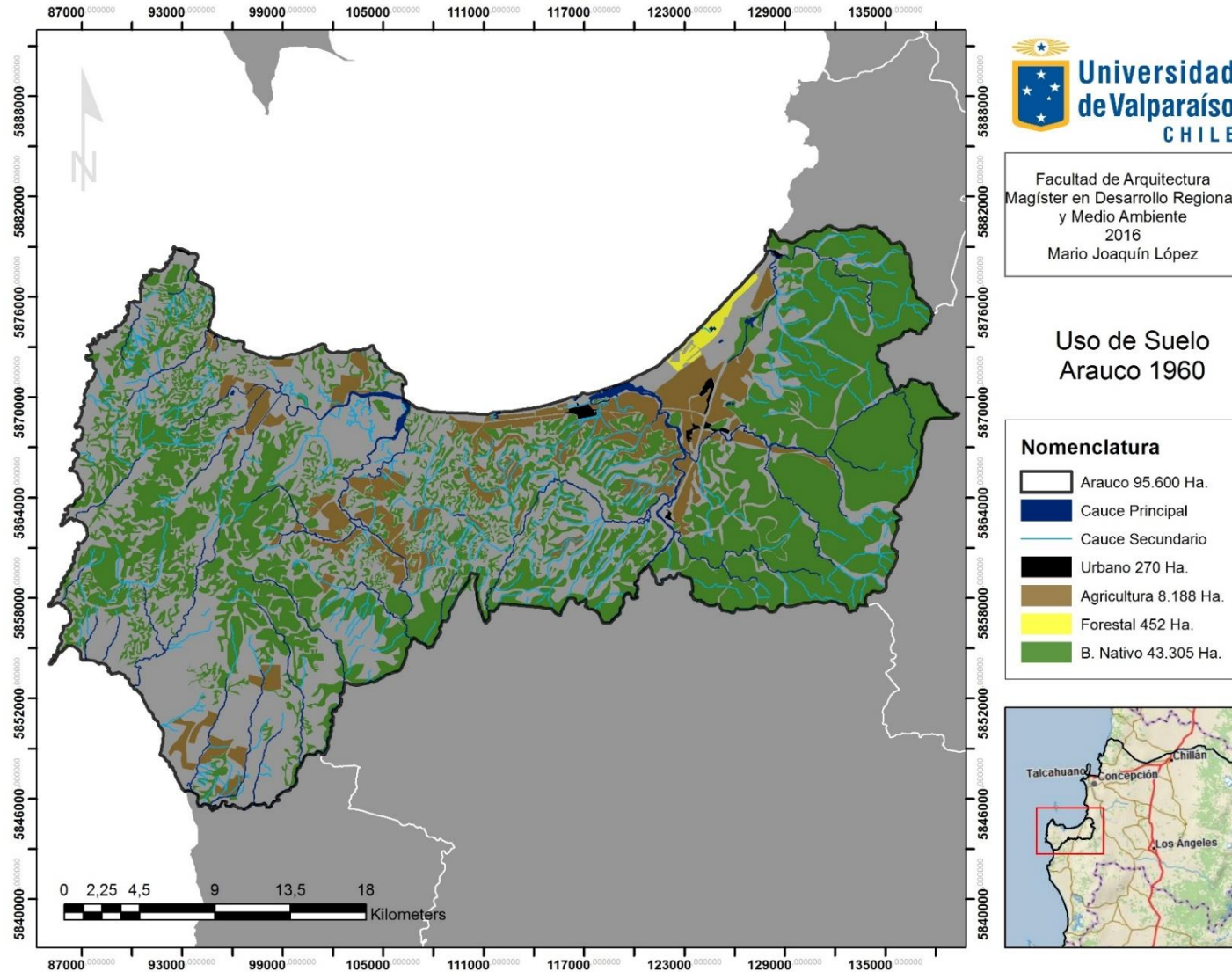
El índice mide la cantidad de agua disponible de la cosecha de lluvia. De la precipitación anual de lluvia que recibe la cuenca, qué porcentaje se cosecha para el funcionamiento de los ciclos naturales. Sabiendo que año con año se tiene una precipitación de 1.328 mm en la comuna (INE 1931-1960), quiere decir que de la cantidad anual de agua en toda la zona de la cuenca en su superficie se podrían cosechar un aproximado de 634.1 millones de m³ lo cual se considera como la escorrentía total, tanto en la zona urbana como rural que considera superficies impermeables, caminos erosionados y diversas intervenciones antrópicas, a esto se le suma la absorción natural de los acuíferos en las principales cuencas de la Comuna (50%). Bajo las condiciones que se encontraba la población de Arauco en 1960, no era necesario canalizar el agua por tubería y en grandes redes de distribución, debido a los poblados reducidos, todos empleaban el agua de los esteros y humedales, por lo tanto se puede considerar un porcentaje negativo cosechado si era suficiente con el que circulaba por naturaleza. El índice tiene un total = 1.

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE IM-MOMENTO 3

$$IM = 0,24*(IA) + 0,15*(NFN) + 0,12*(CdA) + 0,09*(IB) + 0,40*(PCaC)$$

$$IM = 0,24*(0,66) + 0,15*(0,70) + 0,12*(1) + 0,09*(0,63) + 0,40*(1)$$

$$IM = 0,84$$



Mapa 29: Uso del Suelo en Arauco para la década 1960. Fuente: Elaboración propia por foto-interpretación de mosaicos CIREN.

3. KUÑIUNGEN KURA (KK)

En el período de 1960 se ha dado una migración hacia sectores poblados aumentando la densidad en zonas como Carampangue, Ramadillas Laraquete, Punta Lavapié y el Centro de Arauco, donde se concentra el 30% de toda la población de la comuna, mientras que el resto se sitúa en diferentes puntos de las comunidades indígenas, esto va creando distintas posibilidades de riesgo que continúan desde períodos históricos en donde las familias han dejado su descendencia.

- **Índice de Vulnerabilidad a Remociones en Masa (ReM):**

Se pretende encontrar el porcentaje de personas que habitan en zonas vulnerables a remoción en masa a partir de su localización en zonas con pendientes mayores a 30° (Ver Mapa 30).

Habitantes en zona de riesgo = 15 Comunidades x 400 Habitantes (INE 1.960)

$$= 6.013,45 / 16.719 = 0,36$$

$$\text{Indicador final} = 0,64$$

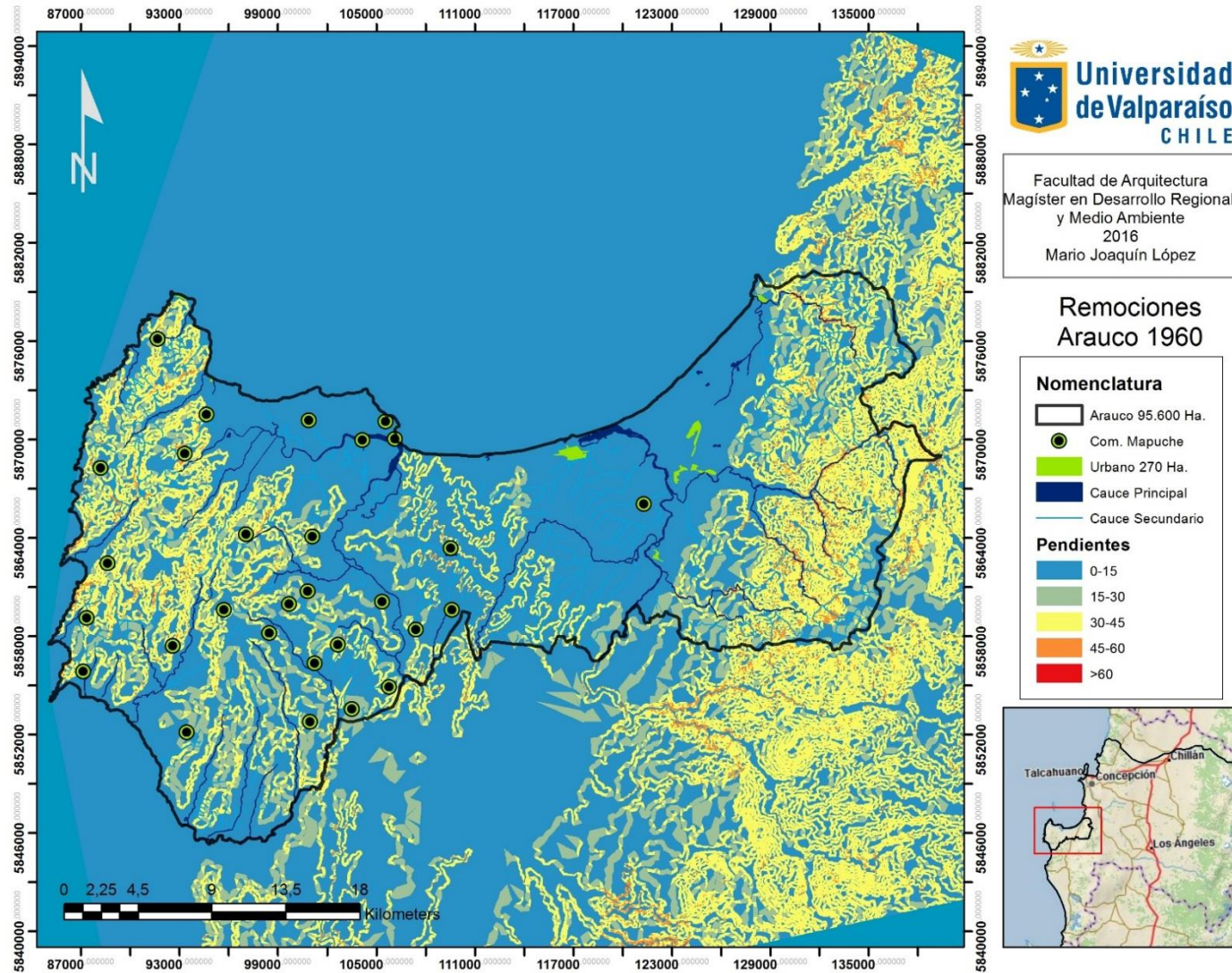
- **Índice del Suelo Vulnerable a Erosión (SVE):**

Previo a la década de 1960 había existido un crecimiento establecido por medio del cultivo en la zona, el cual fue impulsado por eventualidades como el desarrollo minero que tuvieron comunas colindantes a Arauco, con lo que ésta aumentó su producción agrícola para ofrecer los servicios demandados, además de la producción de materiales para la construcción, entre otros. Sin embargo, ese era un período en decadencia para esta década (1960) por lo que los cultivos se extendían más en ocupación y se evaluaba la posibilidad de iniciar con el cultivo forestal (Ver Mapa 31).

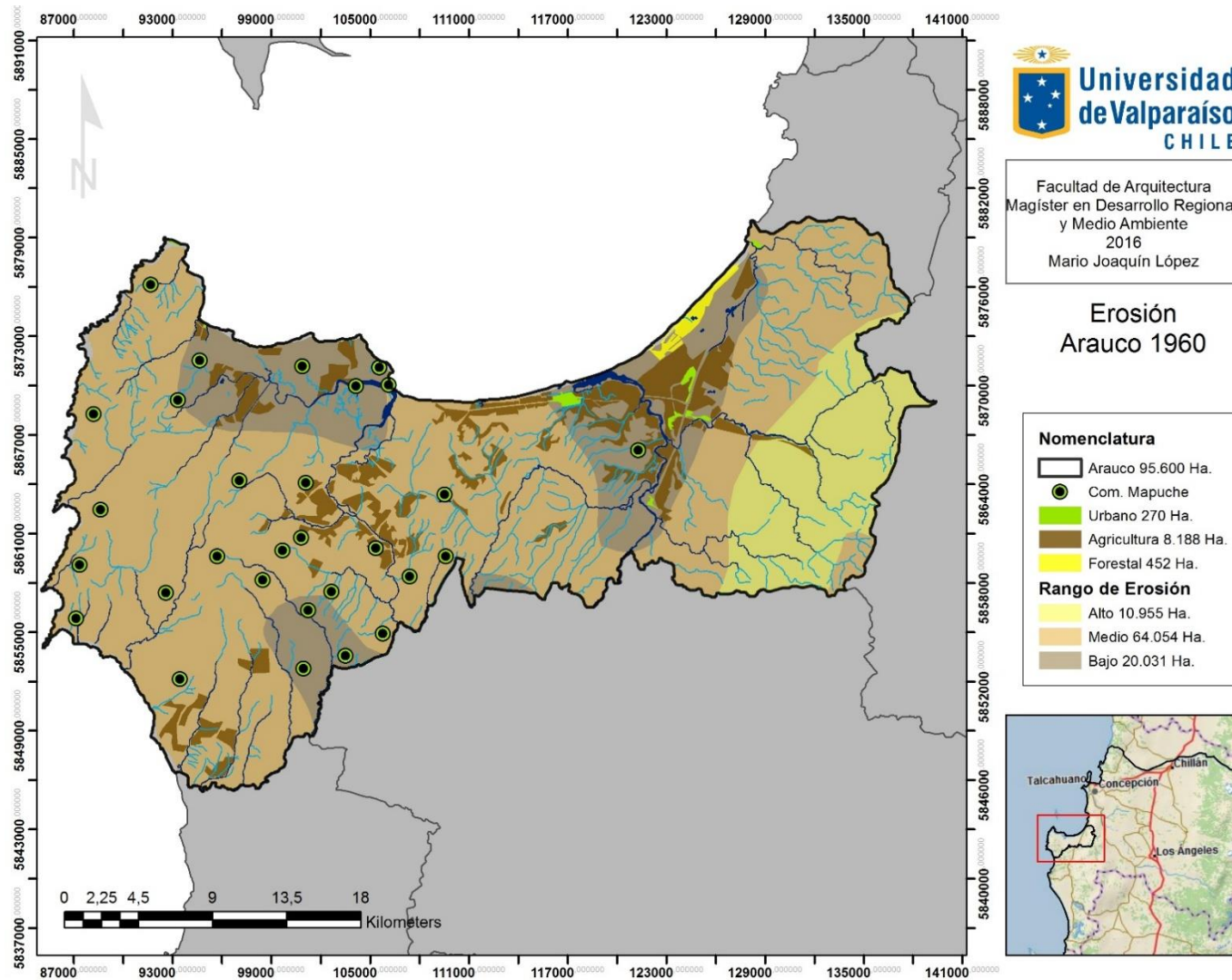
Erosión Media amenazado por cultivos = 3.760 Ha.

$$\text{Total} = 3.760 / 95.600 \text{ Ha.} = 0,04 - 1$$

$$\text{Índice de Erosión} = 0,96$$



Mapa 30: Análisis sobre Riesgos a Remociones en Masa de Arauco para la década 1960. Fuente: Elaboración propia con shapefile GORE.



Mapa 31: Riesgo de erosión de suelos según posición geográfica para la década de 1960. Fuente: Elaboración propia en base a archivos IGM.

- **Índice de Riesgos de Inundación (RI):**

En este período se evalúan tanto las comunidades mapuches como los asentamientos urbanos que se encuentran en zonas vulnerables a inundación por cauce de río o frente a tsunami. Debido al tipo de producción que genera la comuna y su dependencia al mar, la mayoría de los asentamientos urbanos se sitúan al frente de la costa lo que abre la posibilidad de riesgos latentes (Ver Mapa 32).

Asentamientos con Riesgo de Tsunami	= 63 (Llico) + 190 (Punta Lavapié) + 68 (Tubul) + 206 (Laraquete)
Asentamientos con Riesgo de Inundación	= 296 (Ramadillas) + 1.197 (Carampangue)
Total	= 2.020 / 16.719 = 0,12 - 1
Índice final	= 0,88

- **Índice de Riesgo de Incendios (Rdi):**

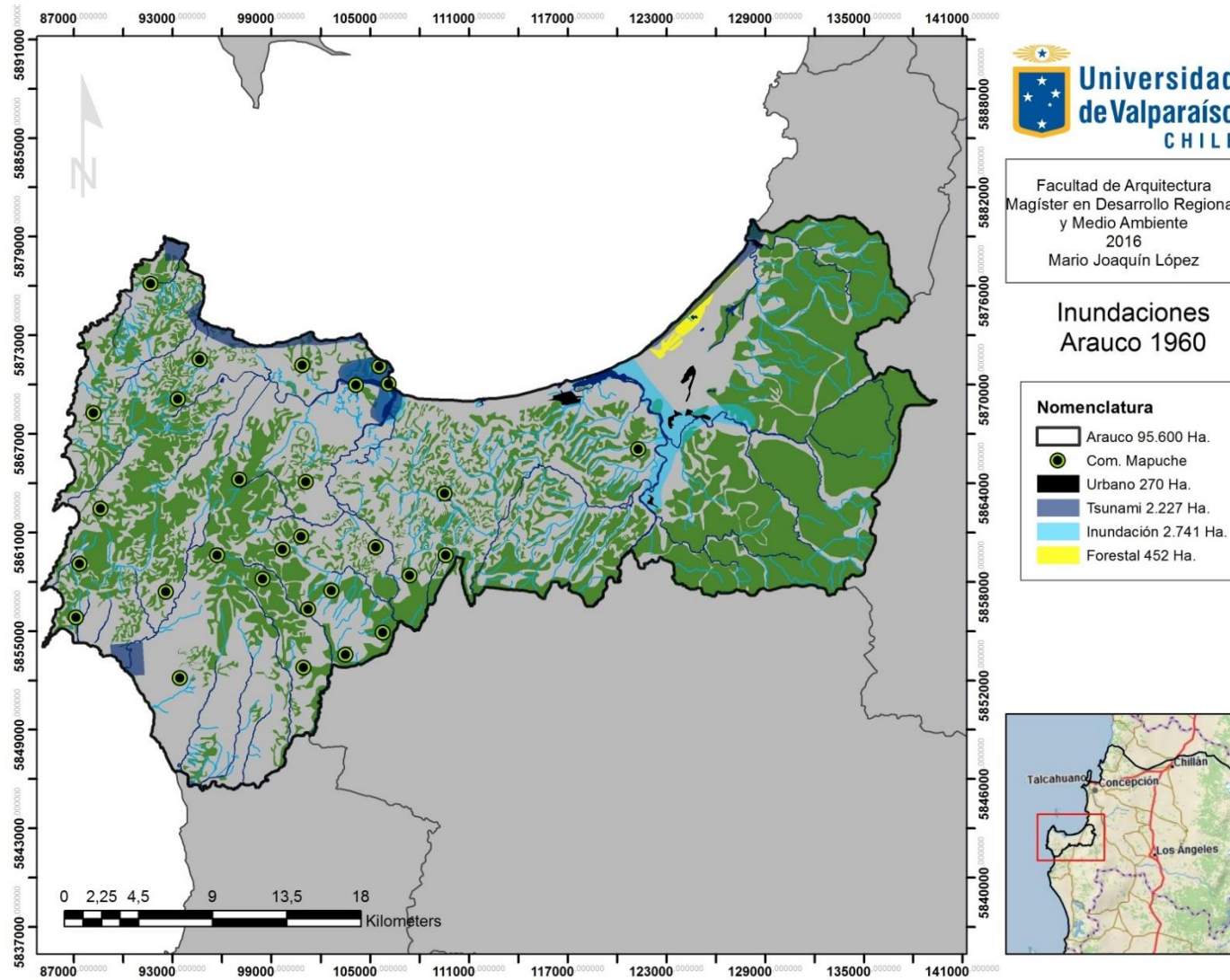
En el Mapa 32 se posiciona una zona en la que ha iniciado el cultivo forestal en la zona, el cual, corresponde a un territorio de 452 hectáreas en las cuales no se tiene un manejo adecuado de cortafuegos. Esta es una de las zonas en donde se ha generado riesgo de incendios debido a que en el resto del territorio el bosque nativo está fragmentado por pequeños paños distantes, pero que aún conservan conectividad ecológica y logran tener humedad relativa que evite la creación de incendios dentro de su área.

Zonas Vulnerables a incendios	= 452 Ha. / 95.600 Ha.
Total	= 0,005 - 1
Índice	= 0,99

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE KK-MOMENTO 3

$$\begin{aligned}
 \mathbf{KK} &= 0,13*(RI) + 0,34*(REM) + 0,03*(SVE) + 0,50*(Rdi) \\
 \mathbf{KK} &= 0,13*(0,88) + 0,34*(0,64) + 0,03*(0,96) + 0,50*(0,99)
 \end{aligned}$$

$$\mathbf{KK = 0.86}$$



Mapa 32: Asentamientos con riesgos de inundación para la década de 1960. Fuente: Elaboración propia en base a información DGA.

4. LOF NEWENTUN (LN)

En el período de 1960 el escenario presenta comunidades mapuches reducidas en territorios, mientras que otras viven a partir del inquilinaje, pues trabajan en una gran cantidad de territorio, propiedad de colonos y extranjeros, obteniendo lugar para vivir y suministrarse (Ver Mapa 34). Sin embargo, estas condiciones fragmentan el tipo de organización entre comunidades, puesto que dejan de existir movimientos en defensa del territorio. Aunque no existe una erradicación alta de comunidades a otro territorio, tampoco existe una organización establecida entre las comunidades indígenas y el modo de vida se ha enfocado a una manera de supervivencia. En el Mapa 33 se evidencia la distribución de predios del año 1960 (a partir de los foto-mosaicos levantados por el CIREN) comparando la distribución de propiedades actualizadas para el 2016, donde se evidencia que la división predial se mantuvo, en otros, la intervención fue la sucesión y fragmentación de más terrenos.

- **Zonas de Amenaza territorial (ZaT):**

El instrumento mide la superficie del territorio que se encuentra amenazada para el año 1960, lo que comprende no solo la invasión española o zonas bélicas, sino también la colonización de otras zonas por medio de la introducción de la religión, más en este período que mantiene una situación compleja con la sustracción pacífica por distintos medios para despojar del territorio a comunidades ancestrales. A diferencia de los índices de períodos anteriores no se considerará la conectividad puesto que en este período empleaban métodos y rutas de transporte ajenos a los originales. Para la consideración del territorio se cuantificará no solamente el territorio de los mapuches en los años 60, sino también el territorio amenazado por despojo, fragmentación y compra engañosa el cual se daría en mayor escala en la época de la dictadura con lo que se perdería hasta un 50% del total.

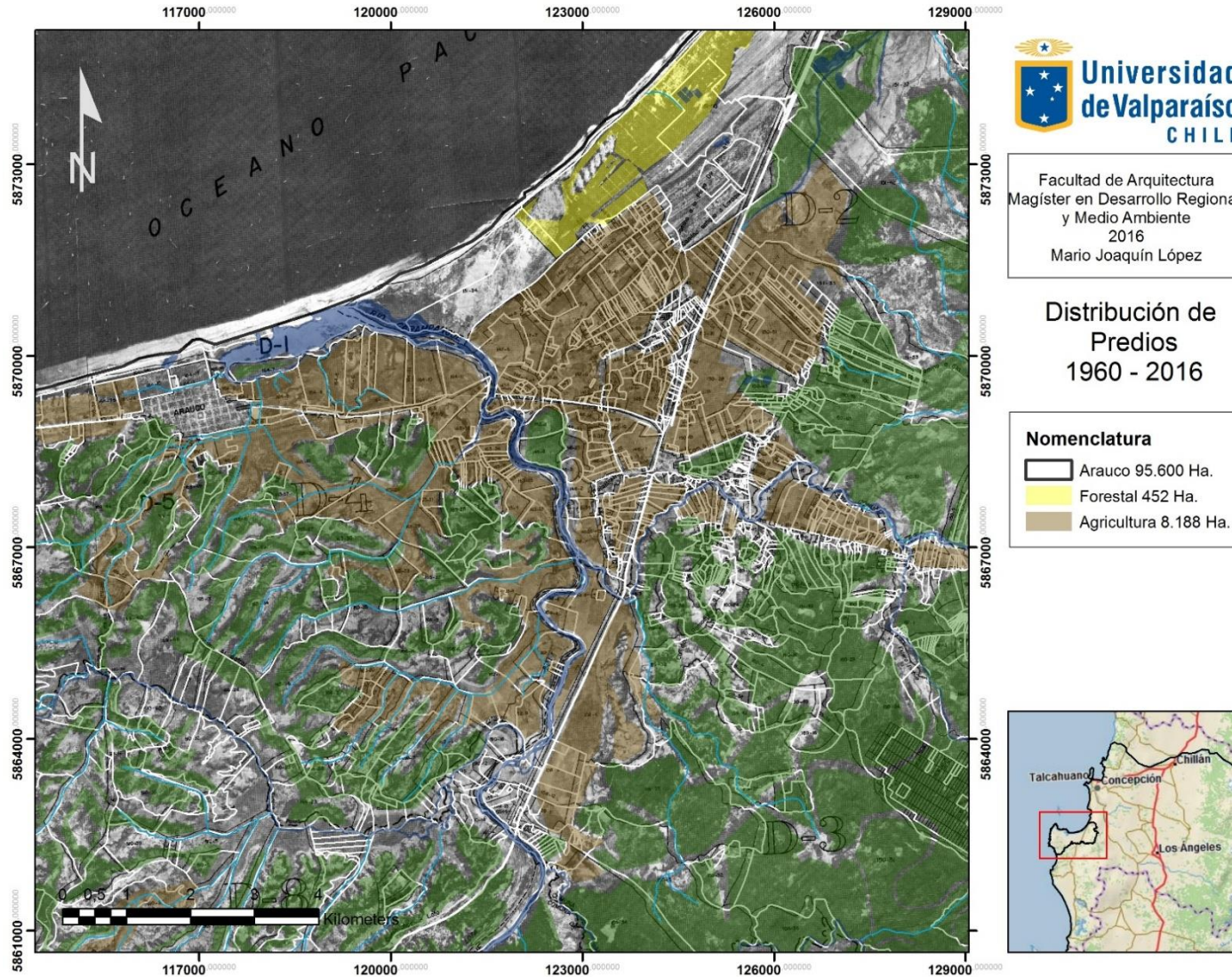
Zonas del territorio amenazado = $11.626 / 6$ (Promedio 1960 INE, familias rurales) = 1.937,67

= $1937,67 \times 25$ (Hectáreas por familia, ver Índice Sintético)

Territorio amenazado = 48.441.75 (- 50% de amenaza)

Área total del territorio = 24.220,88 / 95.600 Ha.

Total índice = 0,25



Mapa 33: Comparación sobre la distribución de predios para la década de 1960 y el año 2016. Fuente: Elaboración propia con información de Bienes Nacionales y CIREN.

- **Número de comunidades que enfrentan amenaza (NCea):**

El instrumento mide la cantidad de comunidades que se encuentran situadas en zonas amenazadas por proyectos de desarrollo económico y con la aplicación de distintos métodos de despojo como el fraccionamiento, compra engañosa, corridas de cerco o toma de terrenos.

Con esto es importante dar a conocer que para esta época existían cerca de 30 comunidades indígenas donde casi el 50% de su territorio se encontraba amenazado.

Cantidad de comunidades en Zonas de amenaza = 15

$$\begin{aligned} \text{Suma} &= 15 / 30 = 0,5 - 1 \\ \text{Total índice} &= 0,50 \end{aligned}$$

- **Capacidad de organizarse en defensa del territorio (CodT):**

El instrumento mide la conectividad y las relaciones entre los asentamientos mapuches a escala de familia y comunidad. En esta época había bastante fragmentado, según lo comentan los pobladores indígenas que conforman las actuales comunidades, su capacidad de organización se había terminado por la falta de tierras para trabajar, obligándolos a ser inquilinos de otros dueños de terrenos en donde trabajan para vivir, habitando en zonas realmente aisladas de otras familias. El valor de este índice se ha construido a partir de las entrevistas a actores relevantes de indicadores sintéticos lo que nos ha dado un valor final = 0,00

- **Eficacia en métodos en defensa del territorio (EMdT):**

El índice mide la eficacia y eficiencia en la aplicación de métodos o estrategias empleados para la defensa o la recuperación del territorio. Durante la década de los 60 se describe un paisaje de poca organización para los mapuches en su estructura social. La falta de educación sobre los modelos económicos introducidos y la expropiación de tierras, marginan a las comunidades a trabajar y vivir en condiciones precarias. Los métodos empleados para la defensa del territorio se reducen a capacidades más orales y de negociación las cuales no terminan siendo efectivas y encaminan la pérdida física total del territorio ancestral.

$$\begin{aligned} \text{Espionaje} &= 10\% \\ \text{Negociación} &= 5\% \\ \text{Venta o trueque} &= 5\% \\ \text{Total} &= 0,30 \end{aligned}$$

- **Número de personas que pertenecen a asociaciones en defensa del territorio (Adt):**

Las asociaciones en defensa del territorio para este período se han reducido a su mínimo valor, no existen lugares ni puntos para la realización del Tragún (reunión). Las oportunidades de responder ante distintas eventualidades quedan esterilizadas con la necesidad de establecerse como seres humanos individuales. Según lo que afirman los pobladores del lugar, la única opción de sobrevivir siendo mapuche en un entorno racista, era dejar por un lado el lenguaje, las prácticas culturales y cualquier tipo de vínculo indígena que les impidiera ser parte del engranaje evolutivo de la cultura globalizadora. A partir de la participación en entrevistas se les cuestionó sobre las organizaciones en defensa del territorio de la comuna de Arauco, donde se les pidió que lo valoraran de una nota de 1-7 donde 1 es muy bajo y 7 muy alto, se tuvo un promedio de 3, dando un índice final = 0.43.

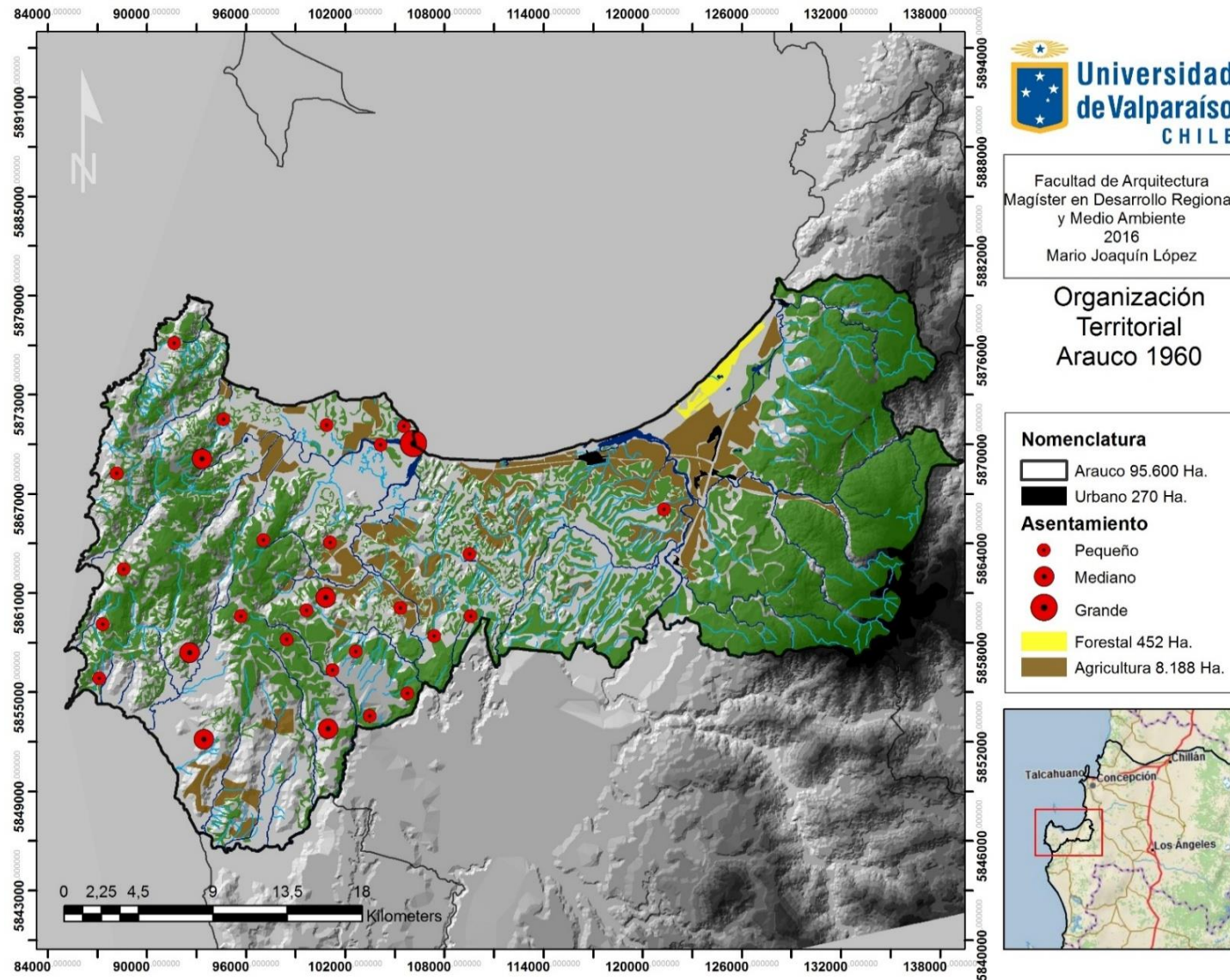
OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE LN-MOMENTO 3

$$\mathbf{LN} = 0,05*(ZeaT) + 0,29*(NCea) + 0,36*(CodT) + 0,17*(EMdt) + 0,13(Adt)$$

$$\mathbf{LN} = 0,05*(0,49) + 0,29*(0,50) + 0,36*(0,00) + 0,17*(0,30) + 0,13(0,43)$$

$$\mathbf{LN} = 0,02 + 0,15 + 0,00 + 0,05 + 0,06$$

$$\mathbf{LN} = 0,28$$



Mapa 34: Organización territorial de Arauco para el año 1960. Fuente: Shapefile GORE y Elaboración propia

5. NGENEN KÜMELKAN (NkÜ)

Este instrumento mide el estado del desarrollo social para la década de 1960, como se ha demostrado con los otros índices en este período, se evidencia la decadencia de la economía minera y el inicio de la economía forestal, modificando distintos factores que influyen a la población mapuche de Arauco.

Entre los índices se encuentra la calidad de vida de las familias y comunidades, el establecimiento de la gobernanza como una herramienta de empoderamiento en el territorio.

- **Población Organizada y Participativa (POPA):**

Este instrumento se ha construido de manera sintética a partir del relato en talleres y entrevistas realizados a la población mapuche en el área rural y urbana.

Una de las respuestas más recibidas sobre la organización de las comunidades mapuches y su participación, es que, en ese tiempo no existían tales cosas debido al nivel de pobreza, exclusión y discriminación, eso influyó más adelante en que olvidaran el idioma nativo y se vieran obligados en aprender el español.

El valor del índice ha sido promediado en base a la calificación brindada teniendo un total = 0,20

- **Índice del cumplimiento del Az Mapu (CAM):**

Para cuantificar el porcentaje de la población que cumplía con los normativos de la "Ley de la Tierra" o Az Mapu, ha sido necesario crear una cifra a partir del relato y de aplicación de indicador sintético, pues debido al período, se experimentaba no sólo un proceso de discriminación racial, sino también uno de fragmentación en donde las comunidades estaban aisladas y carentes de organización política, viviendo desde ya en reducciones, mientras que en otros sectores comenzarían a partir de la década de los 70.

Al consultar sobre el cumplimiento del Az mapu a distintos miembros y actores relevantes de las comunidades indígenas se les dio la opción de calificar la nota en una escala de 1-7 en donde 1 es muy bajo y 7 es muy alto, con lo que se tuvo un promedio de 2 lo cual nos daría un total = 0,29

- **Esperanza de Vida al nacer y población saludable (EV):**

A falta de específicos sobre la zona de Arauco en esperanza de vida al nacer, se ha consultado las estadísticas del Banco Mundial sobre Chile en el año 1960 y comparado con los registros actuales de CIA World Factbook del 2013, para tener una cifra que revele una comparación actual. Al instrumento se le adhiere la cantidad de población saludable, lo que también se vincula con la encuesta de percepción de actores relevantes en la comuna de Arauco, donde se define la percepción de salud en una escala de 1-7 en donde 1 es muy bajo y 7 es muy alto. En promedio se tuvo una nota de 6, pues la mayoría asegura que en esa época existían muy pocas enfermedades y la gente se alimentaba y vivía de una manera más saludable.

Esperanza de vida al nacer 1960 = 57,46 años / 83 = 0,69

Población saludable 1960 = 6 / 7 = 0,86

= 0,69 + 0,86 / 2

Índice total = 0,8

- **Efectividad Gubernamental (EG)**

El indicador ha sido construido con el relato en entrevistas y talleres, donde los habitantes de las zonas rural y urbana de Arauco expresaron su opinión de la falta de interés que existía por el gobierno local en la época de 1960. Afirman que no existía una infraestructura adecuada, servicios ni proyectos económicos o de fomento en beneficio de la comunidad.

Para tener un valor se ha consultado definir en un intervalo de 1-7 en donde Los valores obtenidos se han promediado, teniendo un valor = 3 / 7

Índice final = 0,43

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE NKÜ-MOMENTO 3

$$NKÜ = 0,47*(POPA) + 0,20*(CAM) + 0,30*(EV) + 0,03(EG)$$

$$NKÜ = 0,47*(0,20) + 0,20*(0,29) + 0,30*(0,80) + 0,03(0,43) + 0,09 + 0,06 + 0,24 + 0,01$$

$$NKÜ = 0.40$$

6. TRAFKINTU KA IELKAWN (TIn)

El período de 1960 es una etapa de transición de la decadencia de la industria minera, en donde Arauco participó en la fabricación de materiales de construcción y suministros alimenticios. La comuna continuó en la práctica agrícola la cual era el trabajo principal de la zona.

Los instrumentos a continuación se han elaborado con información recabada con el catastro del INE para el año 1960. Es importante dar a conocer que la práctica del Trafkintu, la cual, se llevó a cabo en períodos previos ya no era parte de la cultura en esta fecha, pues con la introducción de una economía de mercado se adquirió la moneda nacional como una manera de obtener bienes y servicios.

- **Índice de participación en el Trafkintu (IpT):**

En períodos anteriores se evaluaron las regiones que participaban en la práctica del Trafkintu, se evidenció que con la invasión extranjera en el territorio mapuche se modifica un sistema económico consolidado y organizado, sumado a los hechos de discriminación y de desigualdad territorial y el inicio de la transformación de un paisaje que privaría a los mapuche del uso y recolección de semillas en el territorio para el intercambio. Para definir la cifra se consultó a las comunidades indígenas de Arauco si realizaban la práctica del Trafkintu en década de los 60, donde la mayoría comentaron que en una nota de 1-7 en donde 1 es muy bajo y 7 muy alto, su respuesta final fue 0, lo que nos da un índice = 0,00

- **Porcentaje de Pobreza (PPa):**

El índice de pobreza como tal no se encuentra descrito en el Censo del Instituto Nacional de Estadística del año 1960. Sin embargo, la información se ha obtenido a partir de otros indicadores a partir de las categorías sobre economía activa.

Población en estado de pobreza en el área urbana = 510

Población en estado de pobreza en el área rural = 1.163

= 1,673 / 16.719 = 0,10 - 1

Índice final = 0,90

- **Población Económicamente Activa (PEA):**

Para el año 1960 debido a la esperanza de vida toda la población, se consideraba a una persona en estado económicamente activa después de los 12 años de edad. En este instrumento se mide el porcentaje de la población del territorio político de Arauco que presentaban esta característica.

Población activa en el área rural = $64\% \times 11.626 = 7.440$

Población activa en el área urbana = $35\% \times 5.095 = 1.783$

Total = $9.223 / 16.719$

Índice final = 0,55

- **Índice de Suelo con Disponibilidad Productiva (SDsP):**

Se mide el potencial productivo del suelo del territorio de la Comuna, para actividades de desarrollo económico sostenible como agroecología y producción de energías renovables.

En este caso se abarca todo tipo de suelo que no haya sufrido ninguna intervención extensiva como zonas para cultivo forestal, agrícola y expansión urbana.

En este caso se consideran los paños restantes de bosque nativo, donde es una opción más sostenible la recolección de P.F.N.M, marismas y humedales, para la pesca y recolección de plantas y el borde costero.

Área de bosque nativo = 43.305 Ha.

Humedales y Ríos = 8.570 Ha.

Playas y dunas = 784 Ha.

Praderas = 34,031 Ha.

Total = 86.690 Ha. / 95.600 Ha.

Indicador = 0,91

- **Índice de diversidad productiva (Idp)**

Existen registros sobre los modos de producción de la época, que en comparación con los estudiados, no se ejecutaron bajo la administración del territorio mapuche, sino con una influencia foránea a través del sistema capitalista o desarrollista proveniente de España durante la colonización y proyectado por el Estado de Chile desde la formación de su historia. Al compararse esa práctica con las antes mencionadas se continúa con la pesca, recolección de recurso bentónico, agricultura, aunque sin el uso del Trafkintu como método de intercambio entre otras regiones, lo que ocasiona nuevamente un índice final = 0,75

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE TIn-MOMENTO 3

$$\begin{aligned} TIn &= 0,20*(IpT) + 0,27*(PPA) + 0,03*(PEA) + 0,42*(SDsP) + 0,08(Idp) \\ TIn &= 0,20*(0,00) + 0,27*(0,90) + 0,03*(0,55) + 0,42*(0,91) + 0,08(0,75) \\ &0,00 + 0,24 + 0,02 + 0,38 + 0,06 \end{aligned}$$

$$TIn = 0,70$$

7. NGLEMEN KA PUWELN (NgP)

El instrumento mide la conectividad de Arauco en la década de 1960, donde relaciona distintos métodos de comunicación a escala de la comunidad, así como la facilidad de llegar a distintos puntos del territorio, si es que existe la posibilidad. Si la población tiene una mayor conectividad genera un desarrollo más equitativo por lo que el bienestar y la calidad de vida aumentan. También se hace el énfasis hacia el uso del transporte público que garantiza un menor impacto ambiental y un costo más bajo en la comunidad (Ver Mapa 35).

- **Acceso a medios de comunicación (Amc):**

El acceso a los medios de comunicación era limitada. No se tenía acceso a energía eléctrica en todas las comunidades, no existía una radio comunitaria, el único televisor se encontraba en el centro de Arauco, y los medios escritos (tales como El Arauco y El Opositor de finales del siglo XIX) no se distribuían en las comunidades. Para determinar este instrumento se le consultó a familias y pobladores con lo que se logró un promedio = 2 / 7

Total = 0,29

- **Calidad de caminos y carreteras (Ccc)**

Para 1960 la infraestructura chilena en carreteras no tenía una cobertura suficiente, aunque existían rutas entre todos los sectores poblados y comunidades indígenas de Arauco, en su mayoría, eran de terracería. En este número índice se analiza la calidad de las carreteras de la comuna. Se consultó a los habitantes de la época, en un intervalo de calificación de 1-7, donde 1 es muy bajo y 7 es muy alto. El promedio de personas respondió = 2 / 7

Total = 0,29

- **Índice de la Conectividad Eficiente (IcE):**

En Arauco no existió durante la década de 1960 un modo de transporte público, por lo que las personas debían movilizarse a caballo, o más bien a pie, si las distancias, el clima y la edad lo permitían. En base a este escenario se consultó a familias indígenas del área rural y urbana sobre la percepción de la calidad del transporte y conectividad, en donde la mayoría respondió que no existía el servicio y otros que realmente el

servicio no era necesario, pues en el lugar donde vivían tenían acceso a todo lo que necesitaban. Para promediar el valor final es $= 3 / 7$

$$\text{Índice} = 0,43$$

- **Uso del Transporte Público (UTp)**

El número índice del transporte público no se puede medir debido a que en la época no existía servicio y la gente se movilizaba por su propia cuenta, esto daría un valor = 0

- **Índice de la Compacidad Comunitaria (ICc):**

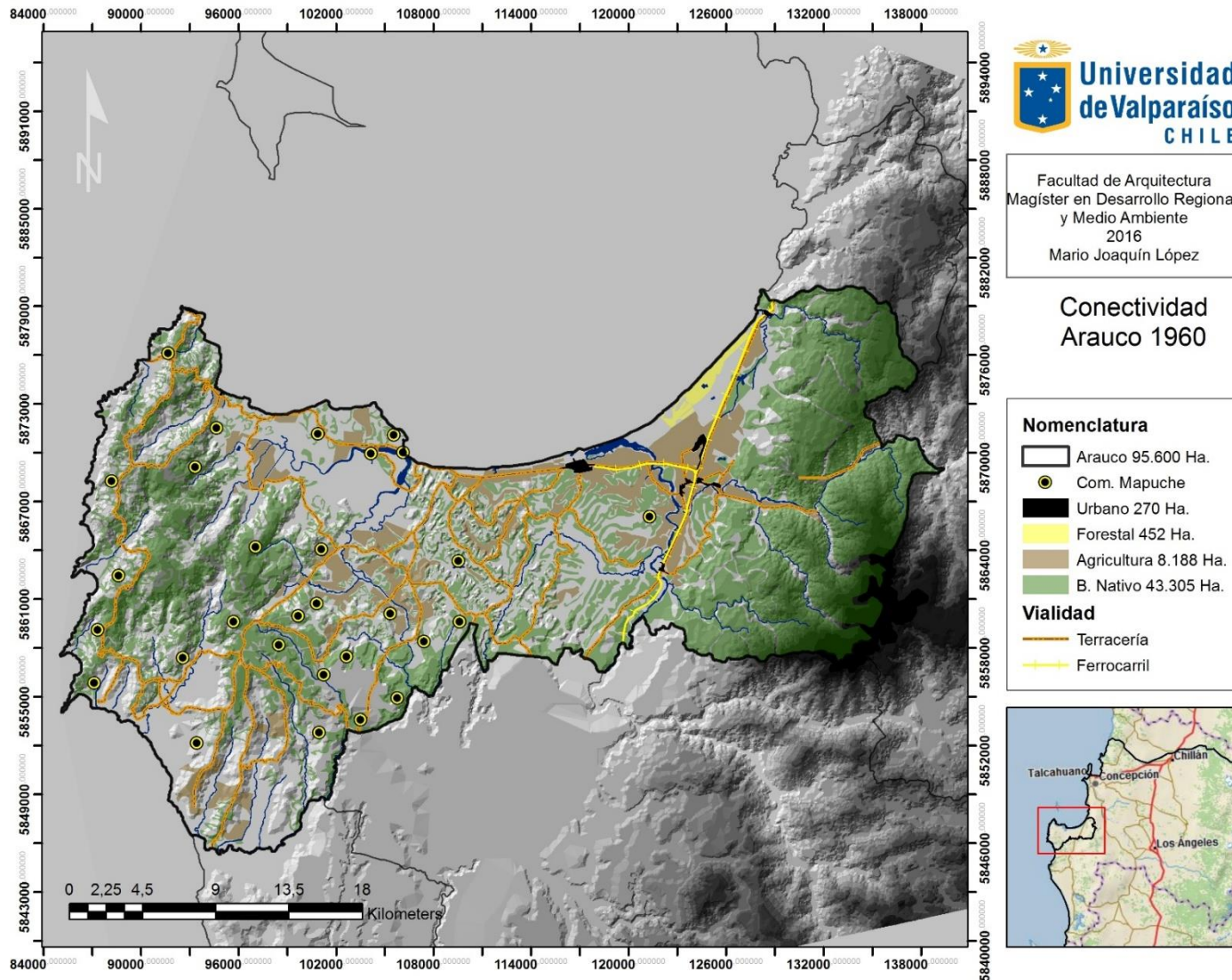
La cantidad de familias que habitaban cerca del trabajo era el 100% debido a que trabajan el oficio de la agricultura en terreno propio o siendo inquilinos, mientras que la educación no era una necesidad primordial pues solamente asistían los que tenían la cercanía de una escuela. Por último, los servicios eran adquiridos en la cercanía de la vivienda pues se acostumbraba a vivir con lo que el entorno podía ofrecer. Bajo este escenario es el que describieron los habitantes de Arauco que participaron en entrevistas y talleres, dando un número final de cercanía al trabajo = 1,00

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE NgP-MOMENTO 3

$$\mathbf{NgP} = 0,27*(Amc) + 0,35*(Ccc) + 0,09*(IcE) + 0,02*(UTp) + 0,27(ICc)$$

$$\mathbf{NgP} = 0,27*(0,29) + 0,35*(0,29) + 0,09*(0,43) + 0,02*(0,00) + 0,27(1,00)$$

$$\mathbf{NgP} = 0,49$$



Mapa 35: Conectividad entre comunidades mapuches y zonas urbanas para la década de 1960. Fuente: Elaboración propia en base a fotointerpretación de CIREN

8. ELCULU NENGÜMÜN (ENÜ)

El instrumento mide el Nengümün (herencia) que se ha mantenido, después de siglos de transformación y la introducción de un nuevo paradigma de ocupación en el territorio mapuche.

Este instrumento se ha planteado para conocer el valor patrimonial de la zona de Arauco en el siglo XVII.

- **Índice de Socialización Cultural (ISC):**

Se entrevistó a familias mapuches para conocer su opinión sobre la cantidad de métodos empleados para la conservación cultural. Se explicaron los renglones y actividades que se desarrollan dentro de cada cultura para catalogarlas, logrando una calificación perceptiva en formas de manifestación, con una ponderación de 1-25, donde 1 era muy bajo o nada y 25 simbolizaba que las actividades sí se llevaban a cabo. A continuación se describen los porcentajes promediados:

10% Tradiciones y Expresiones Orales

5% Idioma como vehículo patrimonial

10% Actos festivos, sociales y rituales

10% Técnicas artesanales

5% Artes del espectáculo

El índice final es = 0,40

- **Índice de asociatividad por la conservación cultural. (IacC):**

En los períodos anteriores se midió y estimó la asociación de personas en organizaciones por la conservación cultural, con los tipos de manifestación cultural. Se dedujo que si hablaban el idioma y celebraban rituales, eventos sociales y días festivos correspondía a un índice al 100%. Sin embargo, para este período se realizó una consulta en términos generales sobre el tipo de organizaciones enfocadas a este tema, así como se hizo para cualquier tipo de organización social, donde el índice fue 0,20 (Período 1960) se consultó sobre organizaciones para la conservación cultural, en donde la mayoría respondió en un porcentaje de 1-100% que correspondía al 5%. Al promediar el valor genera un índice final = 0,05

- **Índice de conocimiento y apreciación del Medio Natural (IcaMN):**

Cuando se desarrolló el taller con la intención de conocer la perspectiva de la población mapuche sobre el paisaje de la década de 1960, se consultó sobre la calidad del paisaje y de la manera en la que incidía en los pobladores del lugar, si realmente existía una apreciación por ese entorno. Entre los resultados se han tenido comentarios sobre la importancia de la disponibilidad de los recursos naturales, en donde se desarrolló su niñez, vinculada a un entorno si bien rural, con una atracción paisajística muy elevada que brindaba condiciones confortables.

La consulta consistió en dar una nota de 1- 7 en donde 1 es muy bajo y 7 es muy alto. La mayoría de entrevistados no estaban seguros de responder pues justificaban que si bien no existía un gran conocimiento sobre el medio natural sí existía una apreciación por lo que en promedio resultó una calificación = 4 / 7 nos da un índice final = 0,57

- **Áreas posibles de Recreación (APr):**

Vincula las necesidades de áreas verde para las comunidades y no a la superficie, es decir, que promueve la consciencia que a mayor cantidad de personas, mayor será el uso de espacios verdes. Relaciona el tamaño de las zonas verdes a la densidad, cantidad de habitantes y no a un porcentaje de cesión de terreno. Se debe de calcular toda la extensión de áreas verdes dividido al número de individuos del lugar.

Población 1960 = 15.150 Habitantes

Área disponible = 43.305 Ha.

La expectativa supera los 13m² por persona y se ha decidido tener un índice de = 1

- **Índice del elemento Natural-Cultural sobre el territorio (ECt):**

Debido a su geomorfología y carácter de ciudad lafkenche, Arauco cuenta con una diversidad de ecosistemas y escenarios paisajísticos, los cuales, pudieron ser conservados o gestionados de otra manera, para evitar la reducción hacia las décadas siguientes.

Humedal Tubul-Raqui	= 5.203 Ha.
Bosque esclerófilo	= 43.305 Ha.
Rewes	= 1,00 Ha.
Playas y dunas	= 784 Ha.
Total	= 49.293 / 95.600
Valor de Indicador	= 0,52

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE ENÜ-MOMENTO 3

$$\mathbf{ENÜ} = 0,03*(ISC) + 0,33*(IacC) + 0,37*(IcaMN) + 0,02*(APr) + 0,25(ECt)$$

$$\mathbf{ENÜ} = 0,03*(0,40) + 0,33*(0,05) + 0,37*(0,57) + 0,02*(1,00) + 0,25(0,52)$$

$$0,01 + 0,02 + 0,21 + 0,02 + 0,13$$

$$\mathbf{ENÜ} = 0,39$$

ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD MOMENTO 3

$$\begin{aligned} \mathbf{IS} &= 0,25 * (\text{DKLP}) + 0,06 * (\text{NgP}) + 0,03 * (\text{ENü}) + 0,04 * (\text{Tln}) + 0,15 * (\text{NkÜ}) + 0,28 * (\text{IM}) + 0,07 * (\text{LN}) + 0,11 * (\text{KK}) \\ \mathbf{IS} &= 0,25 * (0,68) + 0,06 * (0,49) + 0,03 * (0,39) + 0,04 * (0,70) + 0,15 * (0,40) + 0,28 * (0,84) + 0,07 * (0,28) + 0,11 * (0,86) \\ \mathbf{IS} &= 0,17 + 0,03 + 0,01 + 0,03 + 0,06 + 0,17 + 0,02 + 0,09 \\ \mathbf{IS} &= \mathbf{0.65} \end{aligned}$$

14. Momento 4

Luego de la Dictadura, el Regreso a la democracia y la Actualidad

Durante la década de 1960 y el principio de los 70 las comunidades indígenas tendrían una participación activa en el proceso de la Reforma Agraria, lo que representaba un futuro prometedor para los mapuches de Arauco, permitiendo una ampliación de las tierras, acceso y reconocimiento a territorios ancestrales, la introducción de las comunidades a mejoras en los predios y formación de cooperativas para el desarrollo local (Correa *et al.*, *Op. Cit.* 2005). En el año 1972 se dicta la Ley 17.729 que acredita el fin de la división del territorio indígena y promueve los procesos de restitución a través de distintos mecanismos dentro de la reforma, firmado entre las instituciones del CORA (Corporación de la Reforma Agraria) y el Instituto de Reforma Indígena (IDI).

Sin embargo, el proceso de Reforma Agraria se vería interrumpido desde el año 1973 con el inicio de la dictadura militar, sufriendo una contrarreforma agraria, mismo año que se abolió a Ley Indígena, negando la existencia de los pueblos originarios, considerando que todo el territorio nacional existían solamente “chilenos” por lo que nadie debía tener un trato especial (Caniuqueo, *Op. Cit.* 2013). Con la promulgación de los decretos No. 2.568 y 27.550 de 1978 y 1979 respectivamente, se autoriza la represión y división de lo que restaba como territorio indígena. La nueva ley autorizaba acciones de distinta consideración y de poca honestidad al permitir el arriendo del territorio indígena a personas no indígena, con lo que se perdía la categoría de propiedad privada (Merguier, *Op. Cit.* 1980).

Como una de las salidas para la crisis económica que había dejado el gobierno socialista de Allende, en la dictadura militar se promulga el Decreto Ley 701, el cual estaría destinado a promover el desarrollo forestal en el territorio del sur de Chile, pues debido a sus condiciones geográficas, representaba una “zona productiva” para el monocultivo de especies como *Pinus radiata* y *Eucalyptus*. Más allá de ser un plan que le daría fortaleza a la economía chilena en la década de los 70, representaría la reducción y presión total para las comunidades indígenas de Arauco, pues ese se implementaría como el método de desarrollo económico de la comuna hasta en la actualidad (Rosenblitt & Nazer, *Op. Cit.* 2005). Lo que ha dejado de por medio la “desruralización” de la comuna, que a su vez no ha permitido un desarrollo económico equitativo para toda la población de Arauco, la pérdida de biodiversidad debido a la expansión del cultivo forestal y por último, la pérdida de la identidad mapuche hacia el territorio ancestral (Chihuailaf, *Op. Cit.*, 1999), lo que suprimiría todo tipo de manifestación cultural.

En el último año de la dictadura militar, 1989, el candidato a presidente Patricio Aylwin promueve el Acuerdo Nueva Imperial, que lo comprometía, de llegar a la presidencia, a promulgar la “Nueva” Ley Indígena No. 19.253, además de comprometerse con el reconocimiento constitucional de los pueblos indígenas y la ratificación del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo en todo el territorio nacional. Estos dos últimos puntos aún permanecen pendientes hasta la actualidad (Aguilera, 2006). Mientras tanto, los gobiernos promueven programas que benefician la “calidad indígena”, como lo son becas estudiantiles, vivienda y proyectos productivos. Sin embargo, esta tendencia ha tomado solamente dos caminos, el primero que representa la “folclorización” de los elementos culturales mapuches, al promoverlos como atracción turística y que conciernen solamente al tipo artesanía (Chihuailaf, *Op. Cit.* 1999). Y el segundo, que ha sido el intento de absorción de los mapuches a una cultura chilena que se viste de manera globalizada, con pensamientos carentes de identidad histórica y territorial, por lo que más allá de representar una solución, solamente plantean una neo-colonización de los pueblos originarios (Martínez, *Op. Cit.* 1998). Entre los procesos de restitución del territorio, quien ha tomado algunas acciones al respecto, ha sido la Coordinadora Nacional de Desarrollo Indígena, perteneciente al Ministerio de Desarrollo Social. Sin embargo, los recursos y el conocimiento con el que la institución cuenta son demasiado limitados, pues no se tiene la capacidad de retribuir el territorio ancestral (la cantidad de dinero que se destina por familia no supera las 7 hectáreas en Arauco¹⁴). Esto ha limitado la capacidad de los mapuches para trabajar las tierras, ocasionando la migración campo-ciudad en busca de un sustento más prometedor para la familia. Por otra parte, al dar terrenos que no corresponde al suelo ancestral no se logra el objetivo de restitución pues el mapuche no tiene ningún vínculo con el territorio nuevo (Huenún, *Op. Cit.* 2013). Ser hombre de la tierra tiene una connotación más específica. Significa ser hombre de esta tierra, es decir del lugar donde habían nacido sus ancestros cuyos espíritus le brindaban todo tipo de protección. (Silva, *Op. Cit.*, 1994).

En Arauco, las comunidades de Yani, Nine, Locobe y Los Ñacos, pertenecientes al Lafken Mapu, cuenta actualmente con más de 71 familias que ocupan espacios reducidos y rodeados por plantaciones forestales, donde continúa un conflicto abierto y judicial por la reivindicación de más de cuatro mil doscientas cincuenta hectáreas, además de otras setenta hectáreas que se encuentran cultivadas (Chihuailaf, *Op. Cit.* 1999). Otro es el caso de las familias Huenumilla, Chilcoco y Lincomilla, que solían ocupar un sector conocido como Fundo Chilcoco de más de 2.000 Hectáreas, territorio que fue despojado desde los años 30, cambiando de dueño las últimas décadas y que actualmente se encuentra plagado de forestales¹⁵. De las tres comunidades, Chilcoco se mantiene activa en el proceso de reivindicación por vías pacíficas y de

¹⁴ Según entrevista a Makarena Vargas, Antropóloga de CONADI en Arauco.

¹⁵ Según entrevista al Lonko Juan Antileo, comunidad Chilcoco, Arauco.

confrontación. Conflictos también existentes en sectores de las comunidades Küdawfe Peñi y Sucesión Quiñimil (Vargas Op. Cit., 2014), representan los tantos casos de conflictos territoriales que existen en la actualidad en la Comuna de Arauco, evidenciando un escenario político carente de voluntad por la reivindicación real del territorio mapuche. A continuación se presenta el análisis sobre el paisaje actual de Arauco, el crecimiento poblacional, desarrollo económico y las comunidades indígenas.

1. DAPIN KALLFÜ KA LAFKEN MAPU (DKLP)

La preocupación por el cuidado del Azul como signo del paisaje mapuche y del Lafken Mapu como territorio se mide en un indicador que permita conocer la sostenibilidad en un modelo de crecimiento territorial, estar integrado al medio natural y rural hacia un consumo y uso responsable de los recursos naturales, por lo tanto se debe de cuidar el uso de suelos con alto valor ecológico, productividad agrícola o que esté propenso a riesgos naturales por topografía, remociones y vulnerabilidades, todo esto considerándose que se mantengan los flujos génicos o conectividad entre los hábitat para poder evitar que suceda la fragmentación del territorio.

Es de carácter imprescindible la rehabilitación de las funciones biológicas del suelo y la conectividad ecológica en la gestión del territorio de una manera sostenible así como también es la garantía de la conservación de la naturaleza en la Comuna de Arauco (Ver Mapa 16).

Este indicador se compone de las siguientes variables:

- **Índice de Permeabilidad (IP):** Mide el nivel de afectación de la urbanización y el impacto de este sobre el territorio ocupado, modificado en las últimas décadas con la introducción de cultivos forestales y agrícolas mermando el bosque nativo. El 30% del área del territorio debería de ser permeable para disminuir el nivel de afectación.

El IP indica la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural y la superficie total del espacio urbano, a esto se suma el porcentaje de absorción o de interferencia del cultivo forestal del 30% (no se considerarán cultivos agrícolas debido a su baja absorción y permeabilidad durante la pluviosidad). Por tanto, a mayor IP, mayor permeabilidad, por lo que aumentará el valor del indicador dado.

Área urbana actual = 1.350 Ha

Impermeabilización forestal = $76.200 \times 30\%$ = 22.860 Ha.

Total = 24.210 Ha. / $(95.600 \text{ Ha.} \times 0.30)$ (Comuna Arauco) = 0,84 – 1

Índice de Permeabilidad = 0.16

- **Índice de Fragmentación de las Coberturas Forestales (IF):**

La fragmentación se refiere a la cantidad de elementos que componen las coberturas forestales nativas. Para medir la fragmentación se mide el tamaño de los fragmentos, la fragmentación es inversamente proporcional al valor numérico obtenido mediante el índice, es decir, que cuando más alto sea el IF, la fragmentación de las coberturas es menor, entonces al aumentar el valor IF, crecerá el indicador compuesto.

Áreas fragmentadas = 51
Sumatoria de áreas = 1.880 Ha. / 51 = 36,86
Valor Min-Max = 1 – (95600 x 0.30)
Índice de Fragmentación = 0,001

- **Índice de Conectividad Ecológica (ICE):**

Mide la dificultad del movimiento de los organismos entre los hábitat. Se basa en el cálculo de la distancia o más bien, el coste desplazamiento de los hábitats. En este caso se han abordado solamente la conectividad de los paños de bosque nativo debido a que las plantaciones forestales no se consideran un ecosistema.

Distancias analizadas = 35
Sumatoria de recorridos = 61.306 m
Recorrido mayor = 5.966 m
Recorrido menor = 82 m
Promedio de recorridos = 1.751 m
Área total involucrada = 1.880m

De todos los paños evaluados solamente uno es menor a 100m, 3 son menores a 200 y 6 menores a 500m

Esta cuantificación se desarrolló con la opción *Cost Distance* de la plataforma *ArgGIS*

En la escala de 50m como escala máxima entre ecosistemas para evitar fragmentación no se pudo darle una categoría al índice por lo que es = 0,00

- **Área de coberturas vegetales sin efecto de borde (AsEB):**

Es la referencia al área interior de un parche de bosque nativo, en este caso relicto. Se reporta que el máximo de penetración de los efectos de borde ocurre hasta 100 metros desde la orilla del fragmento aunque otros investigadores proponen distancias de 200 hasta 500m. Se evalúa a que a mayor valor del indicador, mayores áreas efectivas de hábitats, con probabilidad de albergar mayor biodiversidad.

Este índice se llevó a cabo por medio de la medición con la herramienta *Auto-CAD* sobre las medidas exactas.

Área total = 96.600 Ha.

Áreas sin efecto borde = 0,0 Ha.

Índice total = 0,0

- **Superficie de Hábitats Protegidos o Restaurados (AP):**

Corresponde a las áreas que han sido o que están en proceso de protección y/o restauración ecológica bajo programas de protección, conservación o sucesión gestionada.

Se realiza el catastro y sumatoria de todas las áreas sometidas al área de conservación y/o protección.

Humedal Tubul-Raqui = 5.203 Ha.

Monumento Nacional Cerro Colo-colo = 40 Ha.

Eltún, Cementerio Mapuche, Mon. Nac. = 10 Ha.

Total = 5.263 / 95.600

Valor del indicador = 0,05

- **Áreas Verdes por Habitante (AVU):**

Vincula las necesidades de áreas verde para las comunidades y no a la superficie, es decir, que promueve la consciencia que a mayor cantidad de personas, mayor será el uso de espacios verdes. La Organización Mundial para la Salud propone que 9m² debería ser el mínimo de áreas verde por habitante, aunque estándares españoles señalan un mínimo de 13m².

Se debe de calcular toda la extensión de áreas verdes dividido al número de individuos del lugar.

En este caso existen cultivos forestales que se encuentran percibidos como áreas verdes en las cercanías de la ciudad por lo que con una población de 45.000 dispersa en sectores urbano y rurales la expectativa supera los 13m² por persona y se ha decidido tener un índice de = 1

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE DKLP-MOMENTO 4

$$\mathbf{DKLP} = 0,32*(IP) + 0,14*(IF) + 0,29*(ICE) + 0,10*(AsEB) + 0,09*(AP) + 0,06*(AVU)$$

$$\mathbf{DKLP} = 0,32*(0,16) + 0,14*(0,001) + 0,29*(0,00) + 0,10*(0,00) + 0,09*(0,05) + 0,06*(1)$$

$$\mathbf{DKLP} = 0,12$$

2. ICROFIL MOGEN (IM)

Se refiere a la totalidad integrada sin fracción del mundo viviente, esto sucede en el territorio cuando se vuelve propenso a disminuir su biodiversidad de acuerdo a la influencia que causen acciones antrópicas.

Los problemas que pueda enfrentar la vegetación para su recuperación pueden ser amenazados si no se controla el desarrollo económico, la influencia es latente con riesgos de incendios forestales, botaderos de basura ilegales, deforestación, truncado con la falta de atención de las instituciones.

En el territorio de Arauco ha sido alterado en las últimas décadas con plantaciones exóticas, modificando los ecosistemas nativos ocasionando una pérdida de la biodiversidad, e interrumpiendo las cadenas tróficas para permitir el desarrollo natural. Estas especies han sido prospectadas en los únicos parches de bosque nativo (1.880 Ha.).

La flora identificada corresponde a 97 especies en la actualidad, las cuales solamente el 40% son nativas, donde se refleja el alto grado de daño antrópico. Entre las endémicas existen 12 especies en alguna categoría de conservación:

Pitavia punctata (pitao) que es Monumento Natural y se encuentra **“En Peligro de Extinción”**

Berberidopsis corallina (michay rojo) catalogada **“En Peligro de Extinción”**

Lapageria rosea (copihue) **“En Peligro de Extinción”**

Además el Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile identifica como endémicas **“Raras”** a las especies:

Citronella mucronata (naranjillo)

Myrceugenia leptospermoides (macolla)

Satureja multiflora (menta de árbol).

Este número se suma a la presentación de otros informes en donde se identifican otras especies **vulnerables**:

Asplenium trilobum

Blechnum blechnoides

Hymenophyllum dicranotrichum

Lophosoria quadripinnata

Polystichum subintegerrimum

El Libro de Especies Amenazadas del Centro Sur de Chile considera la especie:

Podocarpus saligna (maío de hojas largas), categoría **“Vulnerable”**

La fauna presenta un total de 43 especies para la zona de las cuales solamente *Columba araucana* (Torcaza), se encuentra en **“En Peligro de Extinción”** y el anfibio *Batrachyla taeniata* (Rana de antifaz) que

se encuentra en categoría “**Vulnerable**” según la Ley de Caza. Solamente se han encontrado el 55.81% de estas especies, específicamente en el Humedal Tubul-Raqui.

En la biota acuática existen actualmente 10 de los 16 macro y micro-invertebrados nativos de la zona, estando entre ellos la *Aegla conceptionensis* en categoría “**Vulnerable**” y *Samascus pinifrons* (camarón de río del sur) como especie “**Vulnerable**”. En todo el borde costero existe un daño antrópico elevado al recurso bentónico, lo que también da lugar a un bajo índice de ocupación de las micro algas, menor al 20%. Por último los peces, de las 44 nativas y 24 endémicas se tiene un porcentaje elevado en mar adentro, que opera como el sustento diario en la economía de los pobladores del Lafken mapu. A pesar de estar amenazado actualmente, aún se cuenta con un porcentaje del 75%.

(Fuentes: Estudio de Flora y Vegetación, presentado por ARCADIS, Chile para la investigación de Línea Base en el EIA del proyecto “Ampliación de Planta de Celulosa Arauco”, Comuna de Arauco, 2012; Estudio de Flora y Fauna Acuática, presentado por SGA, para la investigación de Línea Base en la DIA del proyecto “Termoeléctrica Pirquenes”, Arauco, 2009; Estudio de Línea Base, presentado por SGS, en el EIA del proyecto “Parque Eólico, Arauco”, Arauco, 2009).

- **Suelo con impactos antropogénicos (IA):**

Evalúa el nivel de afectación de las distintas actividades antrópicas sobre el territorio ocupado. Para que el territorio de la Comuna pueda desarrollar sus procesos naturales y conservar la biodiversidad requiere un porcentaje de suelo natural apto, permitiendo la reproducción de los distintos ecosistemas terrestres, esto a su vez beneficia a otros ecosistemas, pues al tener un suelo de buena calidad la flora se desarrolla por naturaleza, ofreciendo mayores condiciones de vida para otras especies de otros ecosistemas.

Áreas sin alterar

Bosque Nativo = 1.880 Ha.

Humedales y ríos = 1.500 Ha.

Playas y dunas = 784 Ha.

Praderas = 236 Ha.

Área Total = 4.400 Ha. / 95.600 Ha

Indicador final = 0,05

- **Número de especies de flora y fauna nativas (NFN):**

El indicador busca comparar la cantidad de especies actuales con las especies que deberían de estar en el lugar desarrollando su ecosistema sin restricción ni daños antrópicos.

Flora terrestre nativa = 0,40

Fauna terrestre nativa = 0,558

Biota acuática = 0,62 Macro-micro invertebrados + 0,75 en peces + 0,20 micro algas = 0,52

Total = 0,50

- **Calidad del Aire (CdA):**

Se mide la cantidad de aire adecuado para respirar para todas las especies del territorio. Para determinar la calidad del aire en el lugar primero definen las diferentes actividades de la comuna, el cual se debe de relacionar con el metabolismo y cómo el entorno logra transformar la contaminación emitida por diferentes industrias, en este caso una de las más fuertes producciones de contaminación corresponde a la planta de celulosa Arauco. A eso se le debe de sumar la cantidad de automóviles que existen en la Comuna.

Se evalúa las tablas 39 que regula las concentraciones atmosféricas para determinar qué tipos de contaminaciones pueden afectar al territorio. Las imágenes 24, 25, 26 y 27 muestran lecturas actuales en distintos puntos de la comuna de Arauco.

A continuación se presentan lecturas realizadas en sectores de Carampangue y Laraquete que son los más próximos a la planta de celulosa además de ser lugares de tránsito masivo de vehículos que llegan hasta la comuna de Arauco.

Tipo	Normativa	Cumplimiento	Límite (µg/m³N)
Normas Primarias de Calidad del Aire	MP10 (D.S. 59/98 MINSEGPRES)	P98 de concentración diaria	150
		Media aritmética Anual	50
	MP _{2,5} (D.S. N°12/11 MIMA)	P98 de concentración diaria	50
		Media aritmética Anual	20
	O ₃ (D.S. 112/02 MINSEGPRES)	P99 de concentración 8-horas	120
	SO ₂ (D.S. 113/02 MINSEGPRES)	P99 de concentración diaria	250
Media aritmética Anual		80	
NO ₂ (D.S. 114/02 MINSEGPRES)	P99 concentración máxima diaria	400	
	Media aritmética Anual	100	
Norma Secundaria	SO ₂ (D.S. 22/09 MINSEGPRES)	P99,73 concentración 1-hora	700
		P99,7 concentración diaria	260
		Media aritmética Anual	60
Otras	Norma Internacional Referencia (British Columbia)	Media aritmética 1 hora	28

Tabla 39: Normativas que regulan Concentraciones Atmosféricas. Fuente: ARCADIS, 2012.

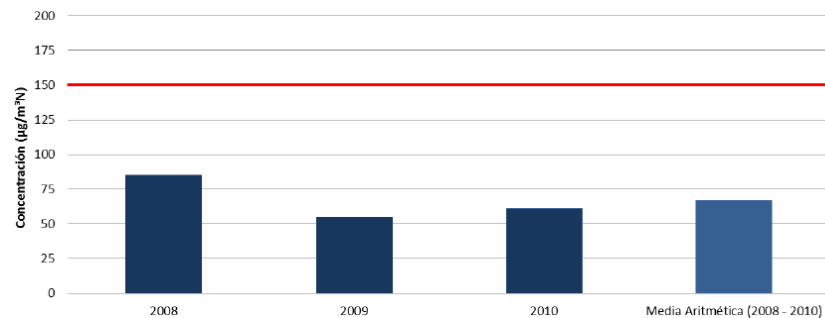
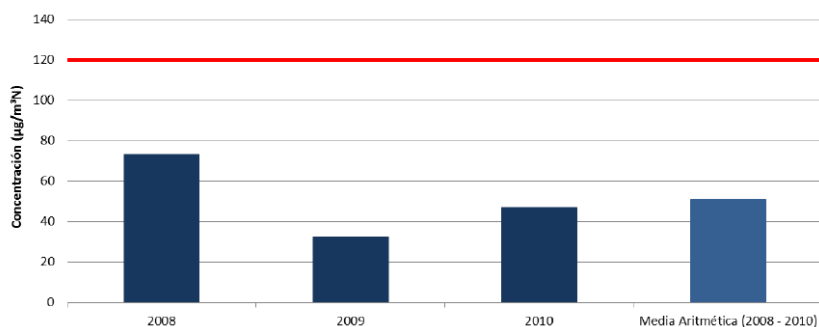


Tabla 24 y 25: Máximo de O₃ entre 2008 y 2010 y Máximo de MP10 entre 2008 y 2010 respectivamente. Fuente: ARCADIS, 2012.

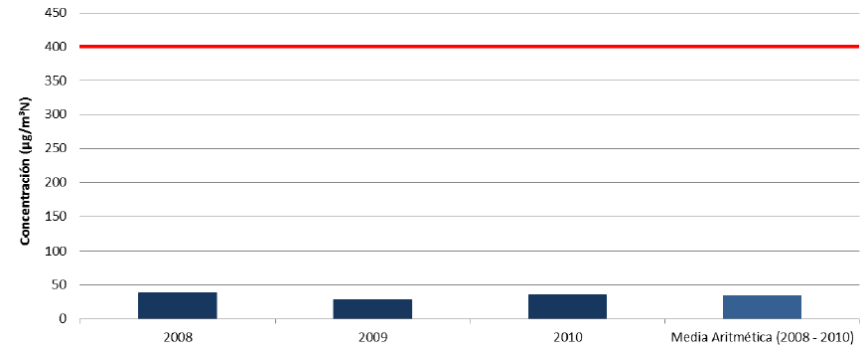
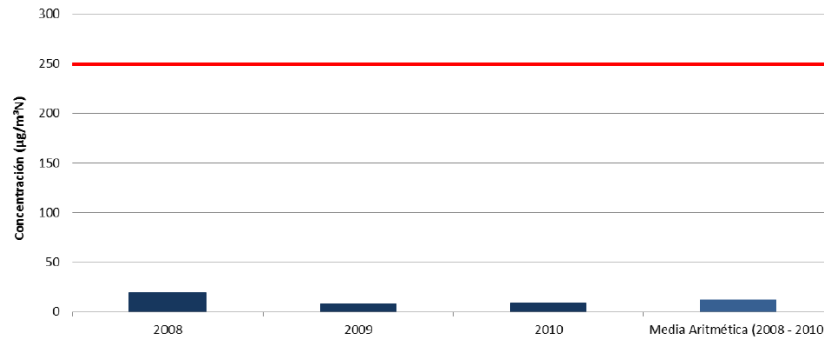


Tabla 26 y 27: Máximo de SO₂ entre 2008 y 2010. Y Máximo de NO₂ entre 2008 y 2010, respectivamente. Fuente: ARCADIS, 2012

Lectura total de Ozono (O ₃)	= 50 µg/m ³ N – 120 µg/m ³ N (Máximo) = 70 o 41%
Lectura total de Material Particulado Respirable (MP10)	= 70 µg/m ³ N – 150 µg/m ³ N (Máximo) = 80 o 46%
Lectura total de Dióxido de Azufre (SO ₂)	= 20 µg/m ³ N – 250 µg/m ³ N (Máximo) = 230 o 8%
Lectura total de Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	= 40 µg/m ³ N – 400 µg/m ³ N (Máximo) = 360 o 10%

En estos datos es importante resaltar que la gran cantidad de cultivos forestales en proceso de crecimiento absorben las emisiones producidas por distintas fuentes, lo que debería disminuir el índice de afección a 0. Sin embargo, cuando los bosques son adultos y necesitan ser podados no absorben carbono, en vez de ello lo generan, debido a que están en etapa de envejecimiento.

El indicador de calidad de aire según lo promediado es = 0,73

- **Índice de Biomasa (IB):**

Se mide la cantidad de biomasa en la comuna. Se define por el área cuadrada de zona ocupada por bosques naturales sin efectos antrópicos. Sin embargo, en este caso también se considera los cultivos como parte de la biomasa, pues producen distintos derivados. Para ser delimitado como zona de biomasa deberá tener altura mínima de 2.00 y una densidad de copas entre el 10 y el 30%

Cultivos forestales = 76.200 – 20% actualmente no cultivado = 57.150 Ha.
Bosque Nativo = 1.880 Ha.
Total de biomasa = 62.840 Ha / 95.600 Ha
Índice de Biomasa = 0,66

- **Índice de cosecha de agua de la Cuenca (PCaC):**

El índice mide la cantidad de agua disponible de la cosecha de lluvia así como su relación con el déficit hídrico. De la precipitación anual de lluvia que recibe la cuenca, qué porcentaje se cosecha para el funcionamiento de los ciclos naturales. Al metraje cúbico se le debe remover el 30% de retención de agua que generan las coberturas con plantaciones forestales en un gran porcentaje de la comuna lo que daría un total de 401.1 millones de m³.

En la comuna no se aprovecha el agua cosechada, lo que genera un índice total = 0,00

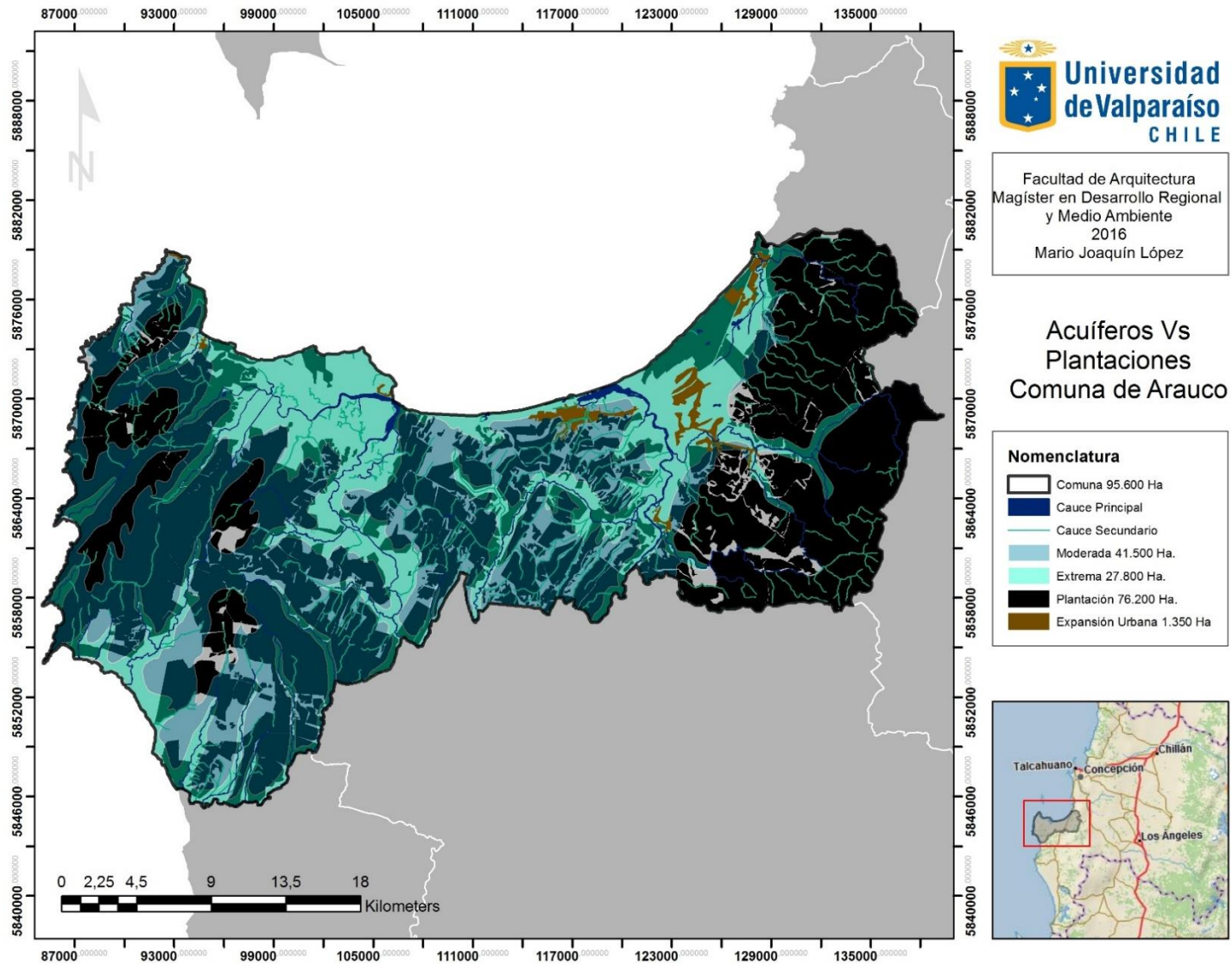
En el Mapa 36 se observan las áreas categorizadas con vulnerabilidad media y extrema de la comuna de Arauco, donde más del 95% de las 41.500 hectáreas de vulnerabilidad moderada se encuentran cubiertas por cultivos forestales. Amenaza que se incrementa hacia la vulnerabilidad extrema, comprendiendo la zona de mayor recarga de las distintas cuencas y que actualmente se encuentra ocupada por sectores poblados.

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE IM-MOMENTO 4

$$IM = 0,24*(IA) + 0,15*(NFN) + 0,12*(CdA) + 0,09*(IB) + 0,40*(PCaC)$$

$$IM = 0,24*(0,05) + 0,15*(0,5) + 0,12*(0,73) + 0,09*(0,66) + 0,40*(0)$$

$$IM = 0,23$$



Mapa 36: Vulnerabilidad de acuíferos amenazados por el avance de los cultivos forestales en la comuna de Arauco para el año 2016. Fuente: Coberturas GORE y Elaboración propia

3. KUÑIUNGEN KURA (KK)

La conceptualización de la ocupación del territorio para los mapuches inicia con la intención de estar libres de Kuñiungen o peligros, permite que su relación sea más comprensible con el entorno entendiendo y aceptando qué lugares son adecuados. En el territorio de Arauco, la morfología, topografía, recursos naturales, sistemas hídricos y tipos de ecosistemas se han desarrollado a partir de un largo período de evolución geológica (antes descrito), se vuelve necesario hacer un análisis de todas las posibilidades de ocurrencia de eventos naturales que modifiquen la situación actual, poniendo en riesgo la calidad natural y cultural del territorio. De acuerdo a ello surge el planteamiento de este indicador, considerando los tipos de riesgos, garantizando la existencia de una consciencia sobre las variables a considerar en el diseño de una propuesta sostenible.

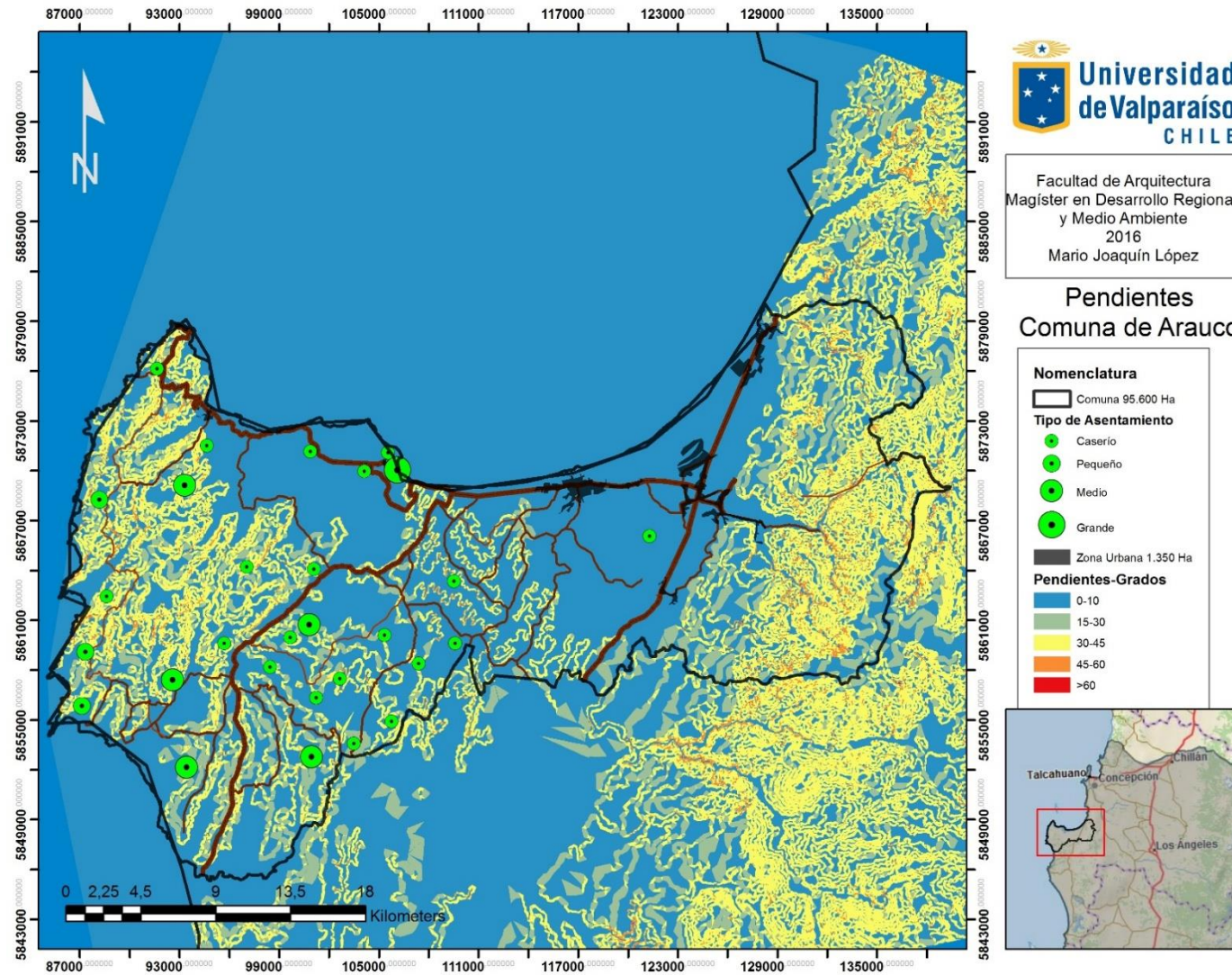
Este indicador se compone de las siguientes variables

- **Índice de Vulnerabilidad a Remociones en Masa (ReM):**

El indicador busca encontrar las áreas libres de cualquier zona de remoción en masa, por tanto se requiere una sumatoria total de los asentamientos de Arauco que se encuentran en zonas de riesgo. Se debe de considerar las laderas con mayor altura, por lo que se tomarán en cuenta las pendientes a partir de 30 grados. Habitantes en zona de riesgo = $3.200 / 45.000$ Habitantes = $0,07 - 1$

Indicador final = $0,92$

En la página siguiente se presenta el Mapa 37, en el cual se analizó, a partir de las pendientes dadas por las curvas de nivel, los niveles de remoción de masa que representan el mayor riesgo para el territorio de Arauco. En la zona existen comunidades rurales, en su mayoría indígenas mapuche, las cuales, se han visto en la necesidad de ocupar territorios vulnerables a raíz de los procesos de reducción en la Comuna.



Pendientes Comuna de Arauco

Mapa 37: Análisis sobre Riesgos a Remociones en Masa y clasificación de pendientes de Arauco en la actualidad (2016). Fuente: Elaboración propia en base a shapefile GORE.

- **Riesgos de Inundación (RI):**

El índice mide la cantidad de habitantes en asentamientos con riesgos a inundación en toda la comuna. En una comuna costera que contempla escenarios como el Golfo de Arauco y la franja del lado del Océano Pacífico, ha sido necesario cuantificar los riesgos ante Tsunamis, además de los riesgos de inundación en la estructura hídrica de la comuna, calculado en base al tipo de caudal y los niveles máximos de período de retorno dictado por la Dirección General de Aguas. En el Mapa 38 se zonifican las dos áreas presentadas en el análisis de este indicador.

Es importante aclarar que se han sumado los asentamientos con cualquiera de los dos riesgos, el resultado es contrario al valor del índice.

Asentamientos Vulnerables a Tsunami = 820 (Llico) + 2881 (Punta Lavapié) + 3007 (Tubul) + 2.095 (Laraquete)

Asentamientos Vulnerables a Inundación = 2.976 (Ramadillas) + 1.369 (Carampangue)

Total = 8.803 + 4.345 / 45.000 Hab. = 0,29 - 1

Indicador final = 0,71

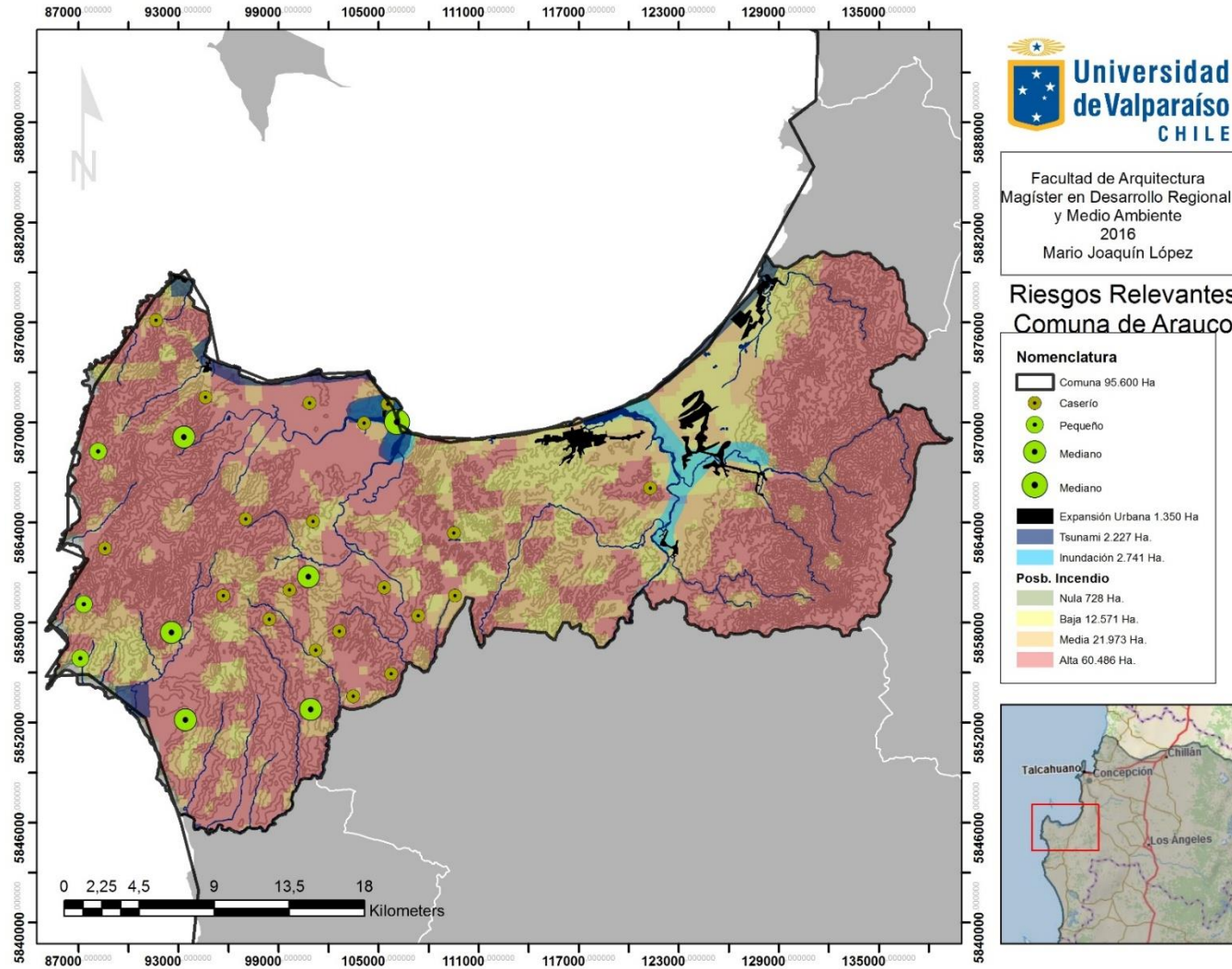
- **Riesgo de Incendios (Rdi):**

Porcentaje de áreas vulnerables a incendios y sin un plan de manejo.

Se determinan las áreas de riesgo de coberturas forestales las cuales han sido categorizadas en base al desarrollo forestal de la comuna en los últimos 40 años, donde actualmente existen una serie de empresas privadas con propiedades en toda la comuna, además de cientos de pequeños y medianos productores. Esta cifra se ha cuantificado en base a los datos producidos por la Comisión Nacional Forestal (CONAF). Hasta el momento se han categorizado 4 tipos de áreas las cuales se zonifican en el Mapa 38, donde la zona alta representa plantaciones forestales muy densas.

Zona de Riesgo Alta = 60.495 Ha. / 95.600 Ha

Indicador Final = 0,37



Mapa 38: Análisis de riesgo de incendio e inundaciones para la comuna de Arauco en la actualidad (2016). Fuente: Coberturas GORE, CONAF y Elaboración propia

- **Superficie del Suelo Vulnerable a Erosión (SVE):**

En esta parte se evaluaron las áreas afectadas por acciones antrópicas. Existen distintos tipos de vulnerabilidad a erosión que se describen en el Mapa 39, entre ellas se encuentra el porcentaje de erosión que ocasiona la expansión urbana en los diferentes sectores de la Comuna de Arauco. Aunque no existe una gran expansión urbana en Arauco, en comparación con el tamaño de la comuna, se tiene un aumento exponencial en el tiempo (Ver Tabla: Sectores de Crecimiento Poblacional en Arauco). Se incluyen los niveles erosionados actuales, con la ocupación forestal que justifica la erosión media y la erosión alta que tiene gran influencia por la altura de la cordillera. Actualmente existe una latencia de este riesgo debido a las plantaciones forestales. Si bien, el cultivo forestal inició (a nivel nacional), con la idea de recuperar suelos erosionados a raíz de la decadencia de la industria carbonífera, no es un problema que haya solventado el problema. En los procesos de siembra y corte existe un cambio de cobertura sobre las superficies del suelo que hacen que el viento, agua y otros elementos atmosféricos dañen el relieve reduciendo los sedimentos y causando daños irreversibles. Se observa que las zonas con menos erosión han sido las que cuentan con asentamientos humanos y con presencia de cuerpos de agua como humedales y estuarios.

Área con Erosión Alta = 10.955 Ha.

Área con Erosión Media amenazado por cultivo forestal = 42.037,8 Ha.

Total = 52.992,8 / 95.600 Ha. = 0,55

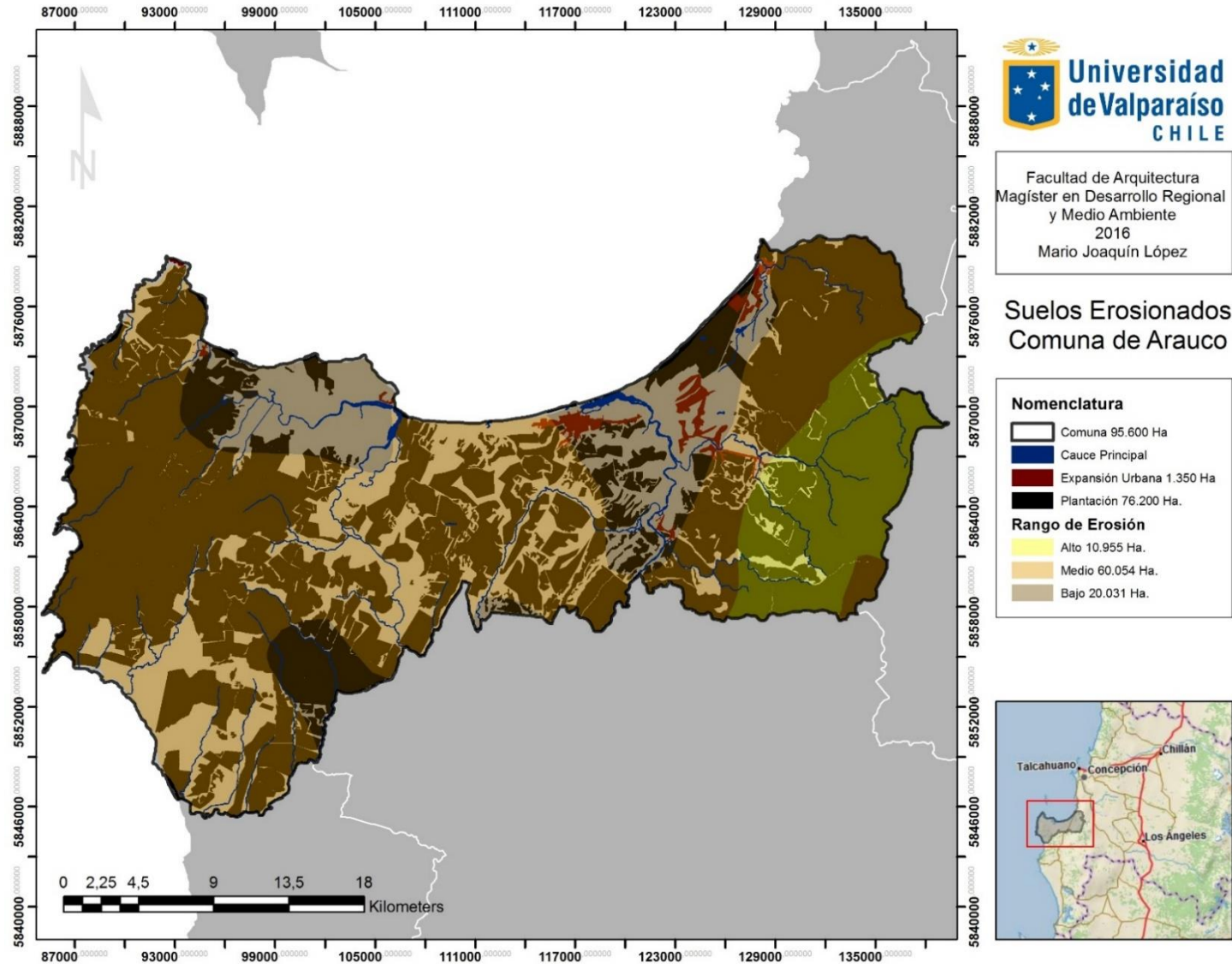
Índice de Erosión = 0,45

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE KK-MOMENTO 4

$$KK = 0,13*(RI) + 0,34*(REM) + 0,03*(SVE) + 0,50*(Rdl)$$

$$KK = 0,13*(0,71) + 0,34*(0,92) + 0,03*(0,45) + 0,50*(0,37)$$

$$KK = 0.60$$



Mapa 39: Análisis sobre Riesgo de erosión de suelos según posición geográfica en Arauco en la actualidad (2016). Fuente: Elaboración propia en base CIREN.

4. LOF NEWENTUN (LN)

La resistencia de los mapuches ante las intervenciones en su territorio ha sido ancestral. Desde que se tiene registro de las primeras invasiones a su Nag Mapu, esta cultura ha mostrado una renuencia que se mantiene en la actualidad, raíz de ello fueron los siglos de resistencia ante los españoles y luego contra el estado chileno (Bengoa, *Op. Cit.* 1996). Aunque el estado ha tratado de reprimir los procesos de reivindicación, en la actualidad, se incrementa el activismo y se hace más presente, con diversas formas de manifestación (Mella, 2007). El indicador mide el tipo de respuesta de las comunidades de Arauco. En la actualidad, son 30 comunidades indígenas las que existen alrededor de los 7 centros poblados, situados en las 5 principales cuencas de la comuna. De las 772 organizaciones que existen en la comuna (como junta de vecinos, grupos de madres, apoderados, clubes deportivos, comités de trabajo, vivienda, de agua, entre otros), las únicas que se pueden considerar en defensa del territorio son las comunidades indígenas. Con este indicador se pretende conocer su nivel de organización frente a las amenazas territoriales en la actualidad así como su capacidad de toma de decisiones y de respuesta. En el Mapa 40 se puede observar la ocupación actual de las comunidades mapuche, inmersas en territorios con cultivos forestales, bosque nativo mermado y conectividad secundaria.

- **Zonas de Amenaza territorial (ZaT):**

En el escenario actual de Arauco, las comunidades indígenas cuentan con un aproximado de 8.000 hectáreas lo cual se divide en un promedio de 10 hectáreas por familia. Este territorio, más bien conocido como "reducciones" ha sido el espacio relicto después de siglos de transformación, con lo que hoy presenta en distintos sectores. La manifestación ha sido tanto pacífica (demandas, negociaciones, juicios y procesos legales), como de carácter bélico de las comunidades mapuches para la recuperación de su territorio. A esto se le suma que el territorio ocupado por estas comunidades, se encuentra amenazado por intereses económicos de la industria silvícola. Actualmente no existe un plan de manejo adecuado sobre las normas del uso del territorio, donde la definición de la "capacidad de uso de suelo" que le han dado organismos estatales a un territorio sagrado es la consiga de trabajo que define la zona.

Zonas del territorio amenazado	= 4.800 / 6 (Promedio INE, familias rurales)
	= 800 x 10 (Hectáreas por familia, ver Índice Sintético)
Territorio amenazado	= 8.000 / 95.600
Total índice	= 0,08

- **Número de comunidades que enfrentan amenaza (NCea):**

Para categorizar la cantidad de comunidades que enfrentan amenaza, se hizo un conteo de las 30 comunidades restantes de la Comuna de Arauco en donde algunas de ellas dijeron estar en procesos de reivindicación, mientras que otras respondían que estaban de acuerdo con el trabajo que el Estado les ha brindado, por medio de subsidios de vivienda mínima, con zona de cultivo para el autoconsumo, aunque no existe una conformidad unánime de los pobladores, debido a la falta de cobertura en las verdaderas necesidades culturales-naturales.

$$\begin{aligned} \text{Cantidad de comunidades en Zonas de amenaza} &= 10 \\ \text{Suma} &= 10 / 30 = 0,33 - 1 \\ \text{Total índice} &= 0,67 \end{aligned}$$

- **Capacidad de organizarse en defensa del territorio (CodT):**

El instrumento mide la conectividad y las relaciones entre los asentamientos mapuches a escala de familia y comunidad. En la época actual, debido a que las estructuras políticas de Lebo, Aillarewe y Butalmapu no se encuentran consolidadas en la comuna de Arauco, se considera que la capacidad de organizarse ante la defensa del territorio ha sido de manera aislada. Son pocos los casos donde haya trabajo las comunidades de manera conjunta, permitiendo tener un mayor peso.

Para definir la capacidad de organización en defensa del territorio se consideran las siguientes según el modelo aplicado con anterioridad:

$$\begin{aligned} \text{Provincias participantes} &= 25\% (\text{Arauco}) \\ \text{Comunidades participantes} &= 6,67 (\text{Chilcoco}) + 6,67 (\text{Locobe}) + 6,67 (\text{Yani}) + 6,67 (\text{Quidico}) \\ &= + 6,67 (\text{Raqui}) + 6,67 (\text{Ragco}) + 6,67 (\text{Rumena}) + 6,67 (\text{Tubul}) \\ &= 53,36 + 25 / 2 \\ \text{Total} &= 0,16 \end{aligned}$$

- **Eficacia en métodos en defensa del territorio (EMdT):**

El índice mide la eficacia en la aplicación de métodos o estrategias empleados para la defensa o la recuperación del territorio. Para el período actual, se han implementado políticas y programas desde el Estado de Chile para ofrecer algunos métodos de defensa por el territorio como figura el Convenio 169 de la

OIT, aunque no todos han tenido la eficiencia esperada (Mella, Op. Cit. 2007). Por otra parte, los mapuches han incrementado su organización en las últimas décadas presentando distintos métodos de forma pacífica y bélica.

Espionaje	= 10%
Negociación	= 5%
Protección Jurídica	= 10%
1/3 Combate	= 19,5%
Total	= 0,45

- **Número de personas que pertenecen a asociaciones en defensa del territorio (Adt):**

Como lo veíamos con anterioridad, existe una cantidad de organizaciones sociales con distintos fines. Sin embargo, las asociaciones enfocadas en la defensa del territorio se encuentran representadas solamente por las comunidades indígenas. De las organizaciones 30 que existen en la comuna de Arauco, menos del 60% se encuentra en un proceso de defensa o recuperación del territorio, pues existe un porcentaje de comunidades que ha recibido algunos beneficios por la CONADI cesando su participación por una verdadera reivindicación¹⁶. Estos beneficios no han considerado las distintas variables sobre la manera de ocupar el suelo de los mapuches, reduciéndose a un área de vivienda y una pequeña zona de cultivo.

Asociaciones en defensa del territorio = 4.800 (habitantes rurales) x 0,60 (% en la defensa del territorio)

$$\begin{aligned} \text{Índice final} &= 2.880 / 45.000 \text{ habitantes (Arauco)} \\ &= 0,06 \end{aligned}$$

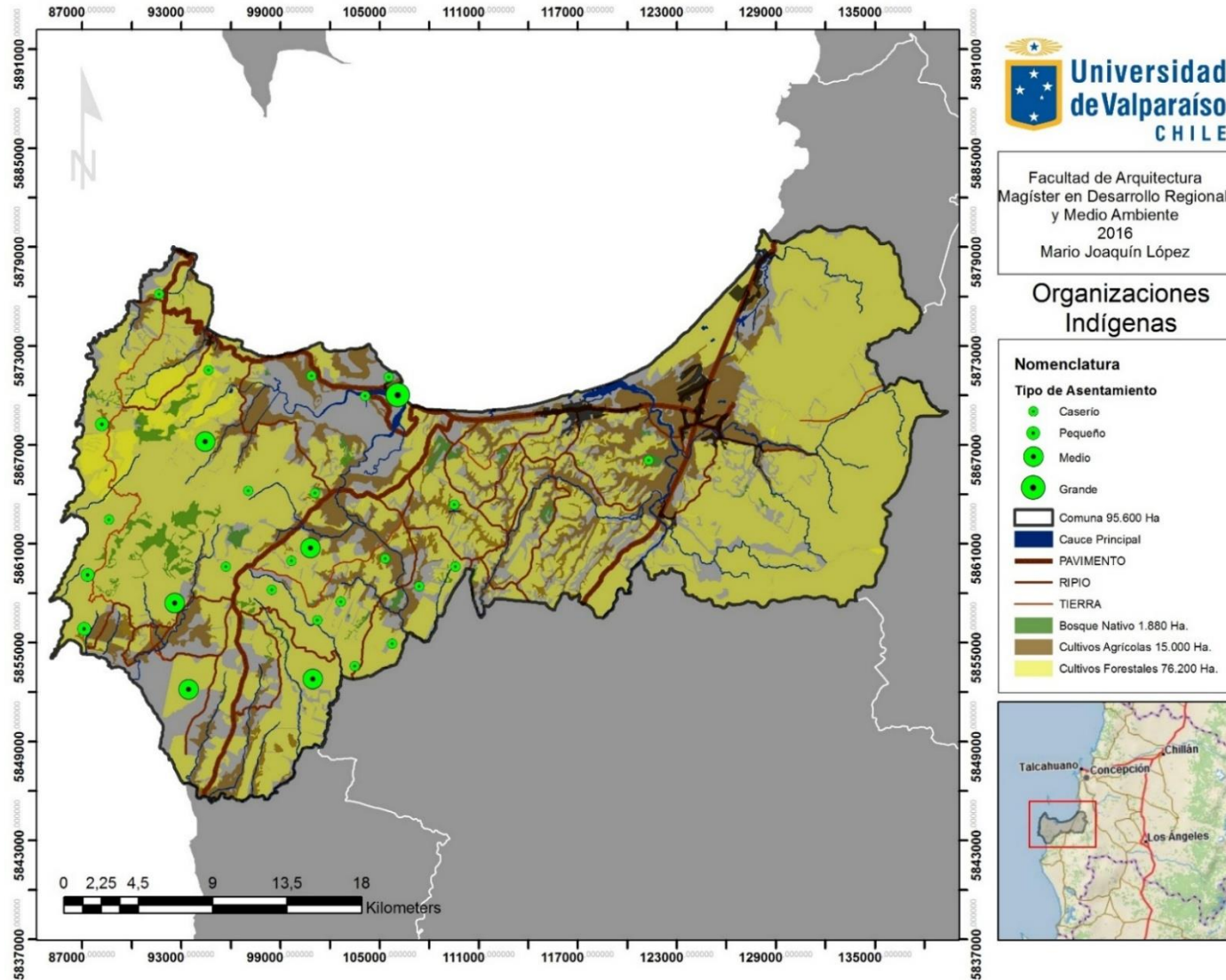
OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE LN-MOMENTO 4

$$LN = 0,05*(ZeaT) + 0,29*(NCea) + 0,36*(CodT) + 0,17*(EMdt) + 0,13(Adt)$$

$$LN = 0,05*(0,08) + 0,29*(0,67) + 0,36*(0,16) + 0,17*(0,45) + 0,13(0,06)$$

$$LN = 0,34$$

¹⁶ Según la entrevista con Gabriela Cartes, miembro de la comunidad Locobe, Arauco.



Mapa 40: Organización territorial con las Comunidades Mapuche y sectores urbanos de Arauco en la actualidad (2016). Fuente: Coberturas GORE y Elaboración propia

5. NGENEN KÜMELKAN (NkÜ)

El indicador mide la correcta administración del territorio en tomas de decisiones, Ngenen refiere a gobernar un territorio y Kümelkan a realizar un trabajo de la mejor manera, es por ello que parte de la demanda actual de los mapuche, es una correcta administración del territorio tal y como solían administrarlo cuando poblaban toda la zona de Arauco en distribución, población y recursos (Bengoa, 1996).

El indicador mide la calidad de vida de las familias y comunidades que habitan la Comuna de Arauco, al mismo tiempo que confirma la existencia de gobernanza como una herramienta de empoderamiento en el territorio. La combinación de variables de este indicador contempla las percepciones de un índice de desarrollo humano con la calidad educativa y la esperanza de vida al nacer sin considerar la parte económica que se definió para otro indicador. A un mayor índice se garantiza más el desarrollo social de la población de Arauco.

Este indicador se compone de las siguientes variables

- **Población Organizada y Participativa (POPA):**

Porcentaje de la población que participa en al menos una organización civil. En uno de los coeficientes anteriores se había hecho contar que comúnmente en las organizaciones de emprendimiento participan por encima de 10 integrantes en total, lo cual incluye a los 2 integrantes que siempre tienen una posición permanente en la organización, ya sea en dirección o presupuesto. Como caso peculiar, en Arauco no se encuentra establecido el COSOC¹⁷, lo cual se debe a la falta de voluntad política por el gobierno, lo que desincentiva la participación ciudadana.

$$\begin{aligned} \text{Población Organizada} &= 772 * (20 \text{ Personas promedio}) \\ &= 15.440 / 45.000 \text{ habitantes} \end{aligned}$$

$$\text{Indicador final es} = 0,34$$

- **Índice del cumplimiento del Az Mapu (CAM):**

El mide si en la actualidad el Az Mapu aún sigue vigente en las comunidades mapuche como una manera normar el comportamiento y su relación con el medio natural, pues ha sufrido una serie de modificaciones a través de la historia, complicando los procesos de transmisión de conocimiento y de su aplicación al mismo tiempo. Aunque en esta época tengamos registrado el concepto y los renglones más importantes de la Ley

¹⁷ Según entrevista con la Secretaría de la Alcaldía en Arauco, 2016.

de la Tierra, es muy ajeno a lo que se pueda aplicar en la vida real en las comunidades mapuche. Debido a este proceso de fragmentación cultural la mayoría de las comunidades indígenas en la comuna de Arauco no viven bajo estos parámetros, pues han adoptado prácticas más occidentalizadas y su identidad se ha disuelto al integrarse cada vez al sistema, induciendo la pérdida de elementos culturales tan importantes como lo es el lenguaje. Para poder cuantificar este dato fue necesario consultarle a las familias en su opinión actual cuál era la aplicación del Az Mapu en una escala de 1-7 en donde 1 es nada y 7 es totalmente, el promedio de aplicación correspondió a un 1 el cual nos daría un valor índice = 0,14

- **Esperanza de Vida al nacer y población saludable (EV):**

Este indicador muestra la esperanza de vida al nacer de la población de la Comuna de Arauco. A falta de información del Departamento Social se consideró la cantidad general para la Comuna de Lebu, donde se tiene un total de 81.42 años para las mujeres y 76.24 años para los hombres (INE, 2015). Actualmente la población de mujeres en el territorio se distribuye a 49% por lo que es un 51% para los hombres (CASEN, 2011). A este instrumento se le suma la cantidad de población que está inscrita en el servicio de salud municipal, lo cual consideraría a todos los individuos que tienen acceso a un servicio.

Corresponde = 31.748 (CASEN, 2015) / 45.000 (Población total) = $0,71$

Normalizar Esperanza de vida = $(81.42 \times 0,49) + (76,24 \times 0,51) = 79$ años

Para darle un valor porcentual, se consideran los rangos de la tabla proyectada de CIA World Factbook del 2013 donde el máximo es +83 años

Unificación = $0,95 + 0,71$

Índice final = $0,83$

- **Efectividad Gubernamental (EG)**

Se plantea este indicador como resultado de encuestas en el lugar de estudio, donde la población expresa su opinión sobre la satisfacción de la efectividad gubernamental, lo cual no considera solamente a municipalidad sino también a entidades como CONAF, GORE del Biobío, Juntas de Vecinos y Organizaciones Comunitarias del lugar, SAG, SEREMI MINVU, Bienes Nacionales, MOP, SEREMI Agricultura.

Para tener un dato normalizado se consideraron los datos de opinión de Observatorio Urbano de la Comuna de Arauco además de que se ha evaluado la opinión de las comunidades de la comuna en un rango de 1 a 7, (donde 1 es muy bajo y 7 es muy alto).

Satisfacción con el barrio	=	0,55
Satisfacción con la comuna	=	0,88
Servicios en general	=	0,39
Op. Comunidades indígena	=	3 / 0,43
Op. Vecinos en sectores	=	5 / 0,71
Total Indicador	=	0,59

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE NKÜ-MOMENTO 4

$$\mathbf{NKÜ} = 0,47*(POPA) + 0,20*(CAM) + 0,30*(EV) + 0,03(EG)$$

$$\mathbf{NKÜ} = 0,47*(0,34) + 0,20*(0,14) + 0,30*(0,83) + 0,03(0,59) + 0,16 + 0,03 + 0,25 + 0,02$$

$$\mathbf{NKÜ} = 0.45$$

6. TRAFKINTU KA IELKAWN (Tin)

En este indicador se mide el estado actual de la economía de la población de la población de Arauco, evaluando el potencial productivo del territorio e involucra el índice de emprendimiento en el sector. La finalidad es de conocer proyectos locales que garanticen su productividad al mismo tiempo que elevan la calidad de producción económica.

- **Índice de participación en el Trafkintu (IpT):**

En la actualidad existen iniciativas de algunos grupos ajenos a las comunidades indígenas de Arauco, que tienen el interés en implementar el Trafkintu como una celebración y encuentro entre distintos sectores de la Provincia, haciendo de esto una actividad cultural que permita un acercamiento hacia sus prácticas ancestrales. Sin embargo, hasta el momento, la intención se ha resumido a una celebración en donde participaron mujeres de 4 comunidades indígenas, donde a pesar de que se presenta como una manera de recuperación del patrimonio, no existen los recursos ni la intención gubernamental de darle el seguimiento adecuado en temas de historia, significado, identidad y otros, lo que daría la oportunidad de un mayor empoderamiento de la celebración.

Para ponderar esta práctica se evaluó nuevamente a manera de percepción con las comunidades locales, donde se les preguntaba si realizaban esa actividad en la actualidad, dando una calificación de 1-7 dependiendo en las regiones o provincias con las que se hacía el intercambio. La respuesta final fue que nadie hacía esa práctica por lo que nos da un índice final = 0.

- **Porcentaje de Pobreza (PPa):** Porcentaje total de personas que se encuentran en estado de pobreza, lo que define los ingresos percibidos al mes con la diferencia de lo necesario para vivir en la misma cantidad de tiempo, incluyendo el acceso a servicios básicos. Es importante considerar que el resultado obtenido será inverso al número del indicador, ya que a mayor número el porcentaje de pobreza disminuirá. Se han considerado las variables de acceso a vivienda y servicios básicos.

Según CASEN 2011, se tienen dos tipos de pobreza clasificados

Hogares con pobreza no indigente = 13,96%

Hogares con pobreza indigente = 2,87%

Total = 0,17

Servicio de alcantarillado	= 0,67
Agua potable	= 0,80
Electricidad	= 1,00
Total Indicador	= 0,66

Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social y Observatorio Urbano.

- **Población Económicamente Activa (PEA):**

Es la población que participa en la producción económica de un país, se contabiliza a todas las personas mayores de 15 años que tienen empleo, o que no teniéndolo están buscando o a la espera de uno.

Población activa = 45,48% = 20,250 habitantes

Índice es = 0,45

Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), Ministerio de Desarrollo Social.

- **Índice de Suelo con Disponibilidad Productiva (SDsP):**

Se mide el potencial productivo del suelo del territorio de la Comuna, para actividades de desarrollo económico sostenible como agroecología y producción de energías renovables.

En este caso se consideran los paños restantes de bosque nativo, donde es una opción más sostenible la recolección de P.F.N.M, marismas y humedales.

Área de bosque nativo = 1.880 Ha.

Humedales y ríos = 1.500 Ha.

Playas y dunas = 784 Ha.

Praderas = 236 Ha

Total = 4,400 Ha. / 95.600 Ha.

Indicador = 0,05

- **Índice de diversidad productiva (Idp)**

Se mide la diversidad productiva entre las comunidades indígenas, que a diferencia de los tres períodos anteriores, en el 2016 se ha diversificado la práctica de la economía de mercado, en donde los mapuches están inmersos desde hace siglos. A pesar de esto, existen muchas familias indígenas que su práctica económica continúa siendo de supervivencia, por lo que practican el auto-consumo, algunos de ellos dedicados a la agricultura y otros, en la recolección del recurso bentónico y la pesca. En el indicador IpT se evidenciaba que la práctica del Trafkintu se ha eliminado por completo entre las comunidades, por lo que al igual que en el período anterior este índice se mantiene con un valor final = 0,75

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE TIn-MOMENTO 4

$$TIn = 0,20*(IpT) + 0,27*(PPA) + 0,03*(PEA) + 0,42*(SDsP) + 0,08(Idp)$$

$$TIn = 0,20*(0,00) + 0,27*(0,66) + 0,03*(0,45) + 0,42*(0,05) + 0,08(0,75) + 0,00 + 0,18 + 0,01 + 0,02 + 0,06$$

$$TIn = 0,27$$

7. NGLLEMEN KA PUWELN (NgP)

Nglemen refiere a las conexiones que se logran a través de las distintas comunidades o territorios y Puweln al medio de llegar a esos distintos lugares. Este indicador mide la conectividad que tiene hasta el momento los diferentes sectores poblados de la comuna, relaciona el acceso de información y medios de comunicación, así como a movilización en el renglón de calidad, tiempos y maneras en las cuales se desarrolla. Si la población tiene una mayor conectividad genera un desarrollo más equitativo por lo que el bienestar y la calidad de vida aumentan. También se hace el énfasis hacia el uso del transporte público que garantiza un menor impacto ambiental y un costo más bajo en la comunidad.

- **Acceso a medios de comunicación (Amc):**

Porcentaje de la población que tiene acceso al menos a un medio de comunicación.

En Arauco el 100% de la población cuenta con acceso al servicio eléctrico, por lo que les ha permitido estar actualizados en información por medio de radio, internet, televisión y telefonía. El índice abarca el porcentaje total de las familias que tienen acceso sin dificultad de señal ni de otra índole.

Cobertura del servicio internet = 34,78%
Cobertura de Telefonía = 17,82%
Indicador = 0,26

(Fuente: Observatorio Urbano)

- **Calidad de caminos y carreteras (Ccc)**

Porcentaje de caminos que se encuentran en buen estado. Los caminos actuales de la Comuna de Arauco están en su mayoría asfaltados, estos son los que cruzan el territorio comunal, más no los que se encuentran en el interior de las comunidades. Se realizó la cuantificación de recorrido los cuales se encuentran en 3 categorías:

Pavimento = 112,9 km 30,7%
Ripio = 198,8 km 54,2%
Tierra = 55,8 km 15,1%
Total = 367,5 km

Pavimento son los caminos que cuentan con un mantenimiento constante pues han sido concesionados, ripio son caminos intervenidos para darle paso a vehículos de campo, muchos de ellos no reciben adecuado mantenimiento (50% según Oficina DOM, Muni. Arauco). Por último, se encuentran los caminos de tierra, que no han recibido ningún tratamiento de nivelado ni de agregados para superficies planas.

Por lo tanto el indicador final es = 0,58

(Fuente: Información filtradas de coberturas de la Comuna de Arauco, Gore, Valparaíso.)

- **Índice de Conectividad Eficiente (IcE):**

Se define por la cantidad de servicios de transporte que pueden dar cobertura a la demanda de movilización de las personas que no cuentan o no utilizan vehículo propio.

De los resultados presentados por el informe final del Indicador de Calidad de Vida Urbana realizado por el Núcleo de Estudios Metropolitanos, se tiene que el indicador de Conectividad y Movilidad para la comuna de Arauco es de 49,52. Ese coeficiente se desea normalizar con la percepción que tiene la población sobre la movilización en el lugar, si existe satisfacción o no.

Son varios los representantes de las comunidades indígenas que presentan su inconformidad debido a la falta de transporte para los distintos sectores rurales.

Para la evaluación de la satisfacción con los servicios de transporte que se obtuvo mediante distintas entrevistas y talleres se logró un 71% o 5 (escala 1-7 donde 1 es muy bajo y 7 muy alto).

Normalizar: $(0,59 \times 0,50) + (0,71 \times 0,50)$

Indicador final = 0,65

(Fuente: Indicador de Calidad de Vida Urbana, Núcleo de Estudios Metropolitanos.)

- **Uso del Transporte Público (UTp)**

Este indicador pretende conocer la cantidad de personas que utiliza el transporte público en la cuenca, lo cual describe que a mayor uso del Transporte público se produce una sostenibilidad en la conectividad. Actualmente la población de Arauco cuenta con 9.090 carros, (INE, 2015), por lo que representa que hay 0.20 autos por cada habitante. De estos un 3% es transporte público y el 97% es privado, eso explica la falta de acceso a transporte público revelado en indicadores anteriores.

Taxi privado = 29 x 2,5 personas prom. = 73

Taxi colectivo = 47 x 4 personas prom. = 188

Minibús colectivo = 100 x 15 personas prom. = 1.500
 Bus colectivo = 116 x 25 personas prom. = 2.900
 Indicador final = 0,10
 (Fuente: Parque de Vehículos en Circulación, INE, 2014)

- **Índice de Compacidad Comunitaria (ICc):**

Promedio de tiempo de la percepción en la población sobre la cercanía a diferentes servicios como estudio, trabajo, salud y otros. La propuesta del indicador se proyecta para conocer el acceso a diferentes servicios de un territorio determinado para garantizar la sostenibilidad en conectividad.

En la encuesta de percepción de Calidad de Vida Urbana del 2007 se describen los renglones según la cercanía a:

Consultorios y clínicas a pie	= 7,0%
Establecimientos escolares a pie	= 69,0%
Locomoción colectiva desde vivienda a pie	= 68,5%
Plazas y parques a pie	= 42,2%
Lugares deportivos a pie	= 39,3 %
A comercio a pie	= 39,6 %
Indicador final	= 0,44

(Fuente: Observatorio Urbano, Comisión de Estudios Habitacionales y Urbanos MINVU con base en Encuesta de Percepción de Calidad de Vida Urbana 2007 MINVU-INE)

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE NgP-MOMENTO 4

$$\mathbf{NgP} = 0,27*(Amc) + 0,35*(Ccc) + 0,09*(IcE) + 0,02*(UTp) + 0,27(ICc)$$

$$\mathbf{NgP} = 0,27*(0,26) + 0,35*(0,58) + 0,09*(0,65) + 0,02*(0,10) + 0,27(0,44)$$

$$\mathbf{NgP} = 0,45$$

8. ELCULU NENGÜMÜN (ENÜ)

El valor potencial turístico y patrimonial de una zona se mide en base al número y calidad de los recursos actuales y considerando que afectan al desarrollo de la actividad turística como la accesibilidad y el equipamiento turístico. Por lo anterior se evalúan el potencial turístico así como el estado actual de la herencia y el cuidado que ha tenido durante la historia, la capacidad de organización para la protección de este patrimonio y los métodos para llevarlo a cabo (Ver Mapa 41).

- **Índice de Socialización Cultural (ISC):**

Se evaluaron los métodos para la socialización de la cultura mapuche, los cuales se han mantenido a partir de distintas iniciativas del gobierno local como regional, promoviendo actividades que incentivan la recuperación del patrimonio intangible, además de proveer financiamientos para el desarrollo de talleres productivos. Las actividades se encuentran dentro de los cuatro métodos de socialización cultural. Sin embargo, ninguna de ellas ha tenido hasta ahora una fuerte repercusión y empoderamiento en las comunidades indígenas, en su mayoría, son las instituciones quienes tienen la mayor intención que los mismos pobladores por realizarla. Por lo tanto se realizó una consulta para poderle dar una ponderación a los 4 renglones desde 1-25, donde 1 era muy bajo o nada y 25 simbolizaba que las actividades sí se llevaban a cabo. A continuación se describen los porcentajes promediados:

5% Tradiciones y Expresiones Orales

3% Idioma como vehículo patrimonial

10% Actos festivos, sociales y rituales

5% Técnicas artesanales

3% Artes del espectáculo

El índice final es = 0,21

- **Índice de asociatividad por la conservación cultural. (IacC):**

Para medir la asociatividad por la conservación cultural ha sido necesario contabilizar la población a la que pertenecen las organizaciones indígenas, ya que al establecerse con esa característica deben de promover y abogar por la conservación y recuperación de su herencia en el patrimonio intangible. A esto se le suman

6 organizaciones, las cuales se encuentran en el listado de organizaciones sociales, perteneciendo a los renglones de conservación cultural como lenguaje, cultura indígena, prácticas artesanales y otros. A este número se le suma la población de las Asociaciones Indígenas, que si bien no pertenecen a una comunidad rural, tienen la calidad de indígena, al mismo tiempo están comprometidos con la realización de actividades culturales ligadas a su cultura.

Es importante considerar que en consultas de información como las que ofrece el Observatorio Urbano se define que solamente el 3,5%¹⁸ de la población es mapuche, aunque al consultar en campo, se confirmó que el dato asciende a un porcentaje mayor al 70%.

6 + 30 organizaciones indígenas

Comunidades indígenas = 30 x 160 hab = 4.800

Organizaciones culturales = 6 x 6 = 36

Asociaciones indígenas = 16 x 10 = 160

Total = 4.996 / 50.000

Índice final = 0,10

- **Índice de conocimiento y apreciación del Medio Natural (IcaMN):**

Debido al escenario actual que enfrenta la comuna de Arauco, se presenta un paisaje con proyectos de uso de suelo extensivo como lo es monocultivo de las zonas forestales, degradando el ecosistema no sólo en recursos abióticos como el agua, aire, suelo, sino también en la reducción de la biodiversidad, una de las respuestas de la población ha sido el identificarse con esa problemática y manifestarse en contra de ella, sobre todo cuando muchos de estas empresas se han encargado de despojar el territorio a comunidades enteras. El conocimiento y la apreciación hacia el medio natural se ha hecho más evidente, no sólo con la finalidad de guardarlo como patrimonio intangible, sino más bien, con la idea de emplearlo como una herramienta de justificación comparando así los modelos actuales de desarrollo que no garantizan el bienestar de toda población de la Comuna, contradiciendo la característica "sustentable" que presenta el cultivo forestal (Prado, *Op. Cit.* 2015).

Para definir este instrumento, es necesario reconocer lo que se ha recuperado desde el último período, pues a pesar de que en la década de los 60 se contaba con un paisaje mucho más biodiverso y rico en contenido, ahora las comunidades son más consciente de lo que se tuvo y ha desaparecido. Por lo tanto se le hizo la

¹⁸ Consultado en <http://www.observatoriourbano.cl/indurb/ciudades.asp>

consulta a los pobladores y habitantes de Arauco, comprendiendo asociaciones y comunidades indígenas, sobre el conocimiento y apreciación del mundo natural, donde la mayoría justificó que ahora se tiene una mayor preocupación, haciéndoles una referencia de 1- 7 en donde 1 es muy bajo conocimiento y 7 es muy alto, el promedio de la mayoría correspondió a un 5/7
Eso nos da un índice = 0,71

- **Áreas posibles de Recreación (APr):**

Se debe de calcular toda la extensión de áreas verdes dividido al número de individuos del lugar.

En este caso existen cultivos forestales que se encuentran percibidos como áreas verdes en las cercanías de la ciudad por lo que con una población de 45.000 dispersa en sectores urbano y rurales la expectativa supera los 13m2 por persona y se ha decidido tener un índice de = 1

- **Índice del elemento Natural-Cultural sobre el territorio (ECt):**

Debido a su geomorfología y carácter de ciudad lafkenche, Arauco cuenta con una diversidad de ecosistemas, muchos de ellos han sido reducidos debido al avance del monocultivo forestal. Anteriormente se describían las especies de flora y fauna terrestres y acuáticas, que se encuentran en categorías vulnerables y en peligro de extinción, y que en la actualidad carecen de programas o zonas en donde se pueda dar la regeneración natural.

Existen algunas zonas de la comuna, consideradas sitios de Alto Valor, o en algún Estado de Conservación. La cantidad se mide en hectáreas para conocer qué porcentaje del territorio cuenta con este beneficio.

Humedal Tubul-Raqui	= 5.203 Ha.
Área de Alto Valor Pitao y Chaura de Laraquete	= 1.672 Ha.
Monumento Nacional Cerro Colo-colo	= 40 Ha.
Eltún, Cementerio Mapuche, Mon. Nac.	= 10 Ha.
Total	= 6.925 / 95.600
Valor de Indicador	= 0,07

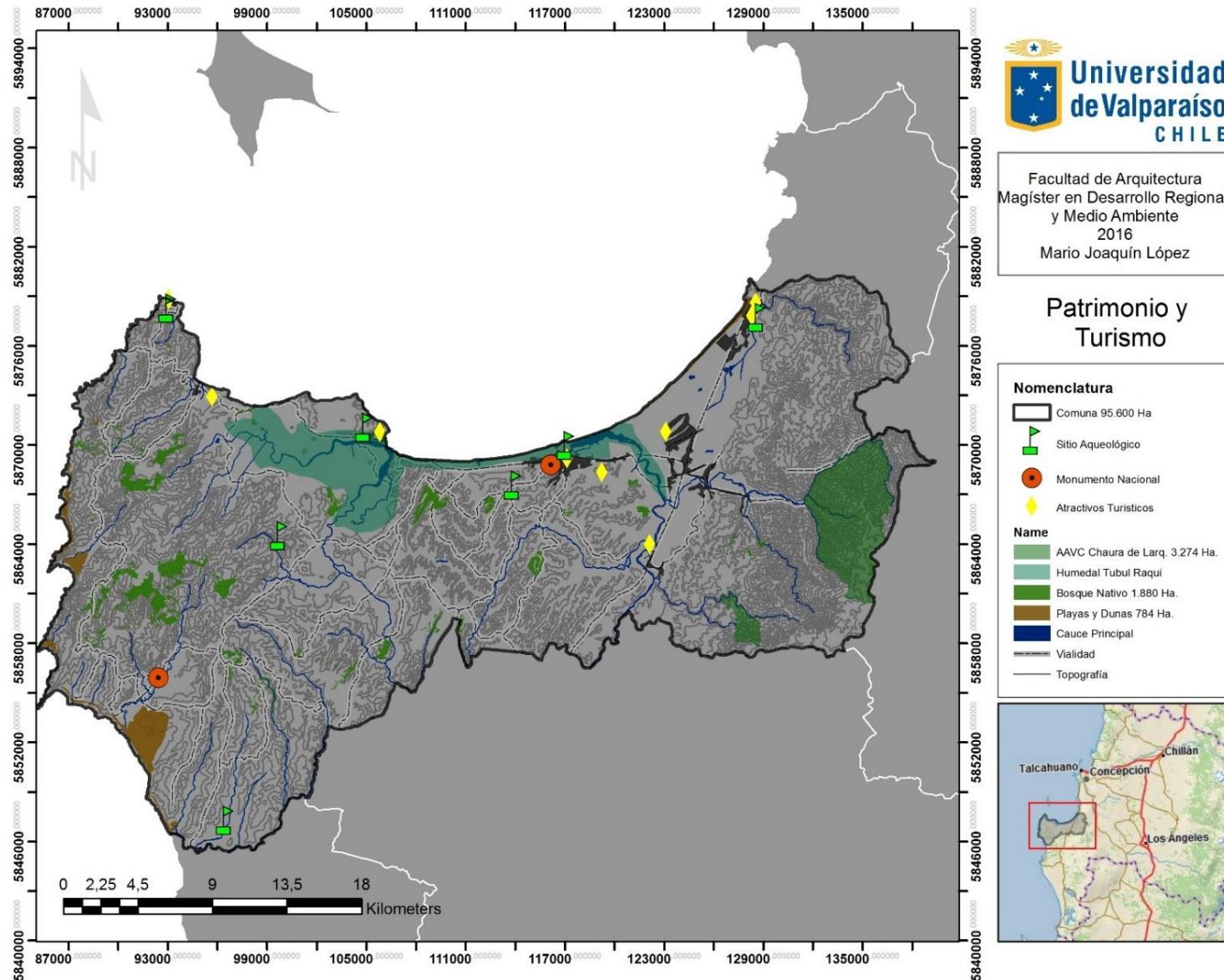
(Fuente: Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación de la Región del Biobío, Medio Ambiente)

OPERACIONALIZACIÓN DEL ÍNDICE ENÜ-MOMENTO 4

$$\begin{aligned} \text{ENÜ} &= 0,03*(ISC) + 0,33*(IacC) + 0,37*(IcaMN) + 0,02*(APr) + 0,25(ECT) \\ \text{ENÜ} &= 0,03*(0,21) + 0,33*(0,10) + 0,37*(0,71) + 0,02*(1,00) + 0,25(0,07) + 0,01 + 0,03 + 0,26 + 0,02 + 0,02 \\ \text{ENÜ} &= \mathbf{0,34} \end{aligned}$$

ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD MOMENTO 4

$$\begin{aligned} \text{IS} &= 0,25*(DKLP) + 0,06*(NgP) + 0,03*(ENÜ) + 0,04*(TIn) + 0,15*(NkÜ) + 0,28*(IM) + 0,07*(LN) + 0,11*(KK) \\ \text{IS} &= 0,25*(0,12) + 0,06*(0,45) + 0,03*(0,34) + 0,04*(0,27) + 0,15*(0,45) + 0,28*(0,23) + 0,07*(0,34) + 0,11*(0,60) \\ \text{IS} &= 0,03 + 0,03 + 0,02 + 0,01 + 0,07 + 0,06 + 0,02 + 0,07 \\ \text{IS} &= \mathbf{0.30} \end{aligned}$$



Mapa 41: Análisis del patrimonio y turismo para la comuna de Arauco en la actualidad (2016). Fuente: Coberturas GORE y Elaboración propia

15. COMPARACIÓN DE RESULTADOS

Análisis de Gráficas

Al finalizar el cálculo de los indicadores de primera, segunda y tercera generación en los cuatro períodos estudiados, se proyectan las gráficas que muestran la transformación del territorio en cada una de las variables estudiadas, el primer componente es el Dapin Kallfũ ka Lafken Mapu que estudia el “cuidado del azul” o visto desde una manera más técnica la Permeabilidad del Paisaje y Conectividad Ecológica.

La Imagen 28 deja ver el análisis y la comparación con uno de sus indicadores de primera generación, en este caso el crecimiento de las coberturas boscosas con efecto borde. Al igual que en todos los períodos, la finalidad de este instrumento era medir los paños de bosque nativo que no recibían impactos por el efecto borde, causado a cierta distancia por actividades antrópicas. Como se ve en el análisis puntual, la pérdida para el año 2016 ha sido casi total, lo que se encuentra en el análisis macro del indicador de segunda generación mostrando también los otros indicadores que tendieron a la baja durante los cuatro períodos estudiados.

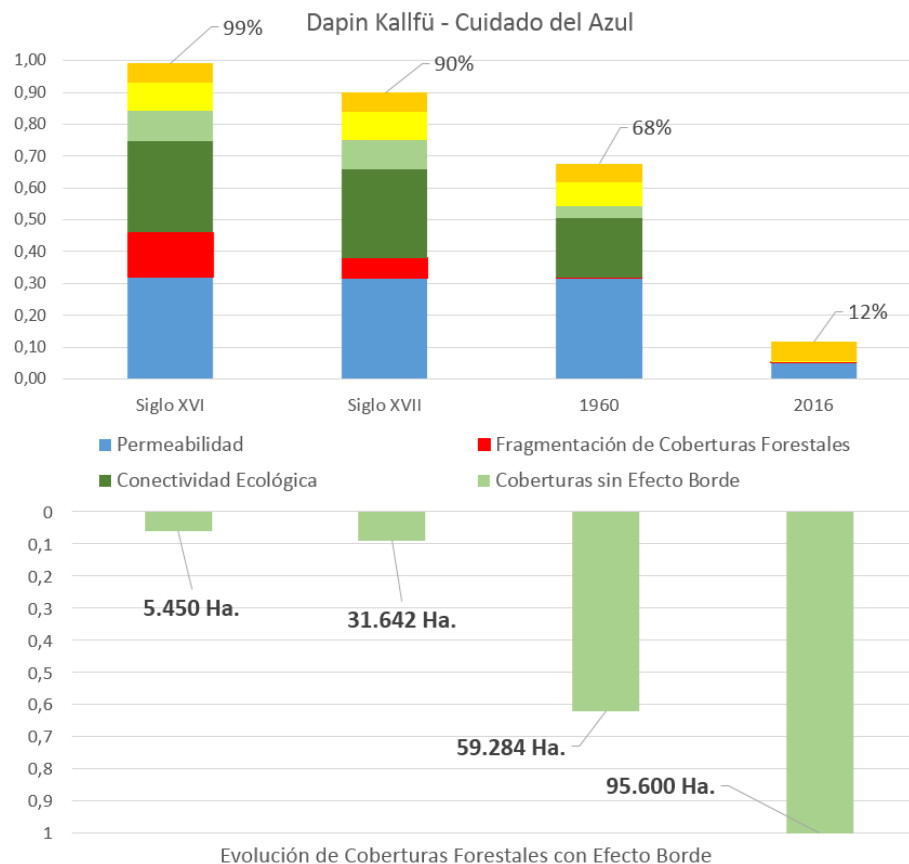


Imagen 28: Comparación en los 4 períodos de estudio del indicador DKLM de segunda generación con uno de sus componentes como indicador de primera generación. Fuente: Elaboración propia.

La Imagen 29 muestra la transformación del indicador de segunda generación Icrofil Mogen que se relaciona con la Conservación de la Biodiversidad. Se observa la modificación de cada uno de sus componentes desde la disponibilidad de agua en la cuenca, la disminución de su biodiversidad en el número de especies de flora y fauna, y en la parte inferior de la gráfica que dispone de la transformación del indicador Suelos con Impactos Antropogénicos. Si bien había tenido una transformación considerable hacia el año 1960, para la actualidad el impacto en el suelo ha sido en casi toda la superficie de la comuna que son las 95.600 hectáreas.

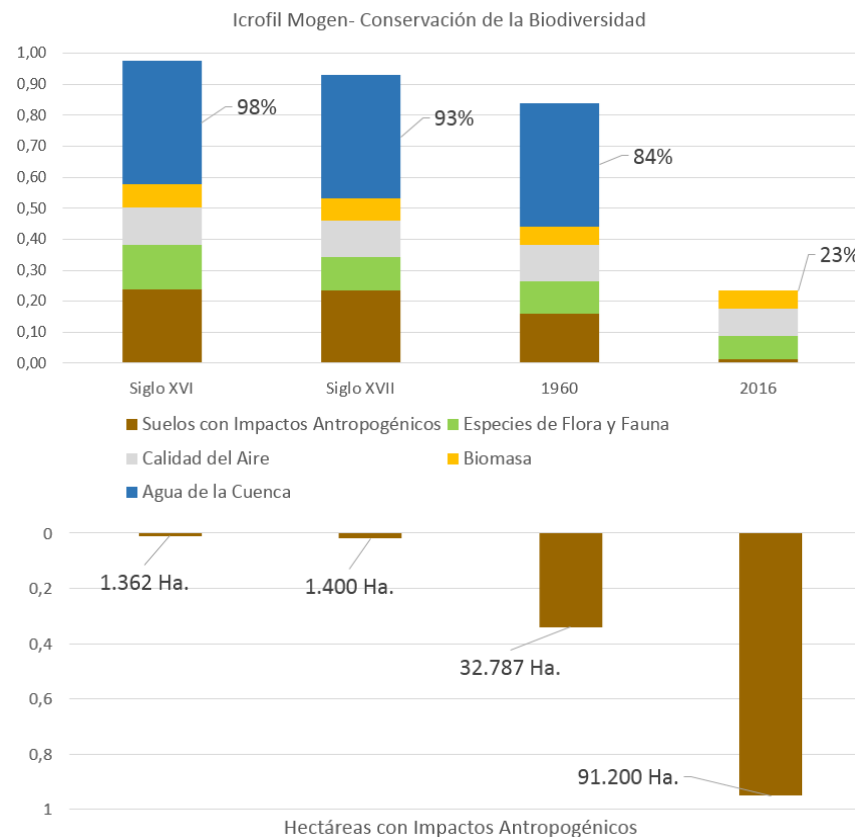
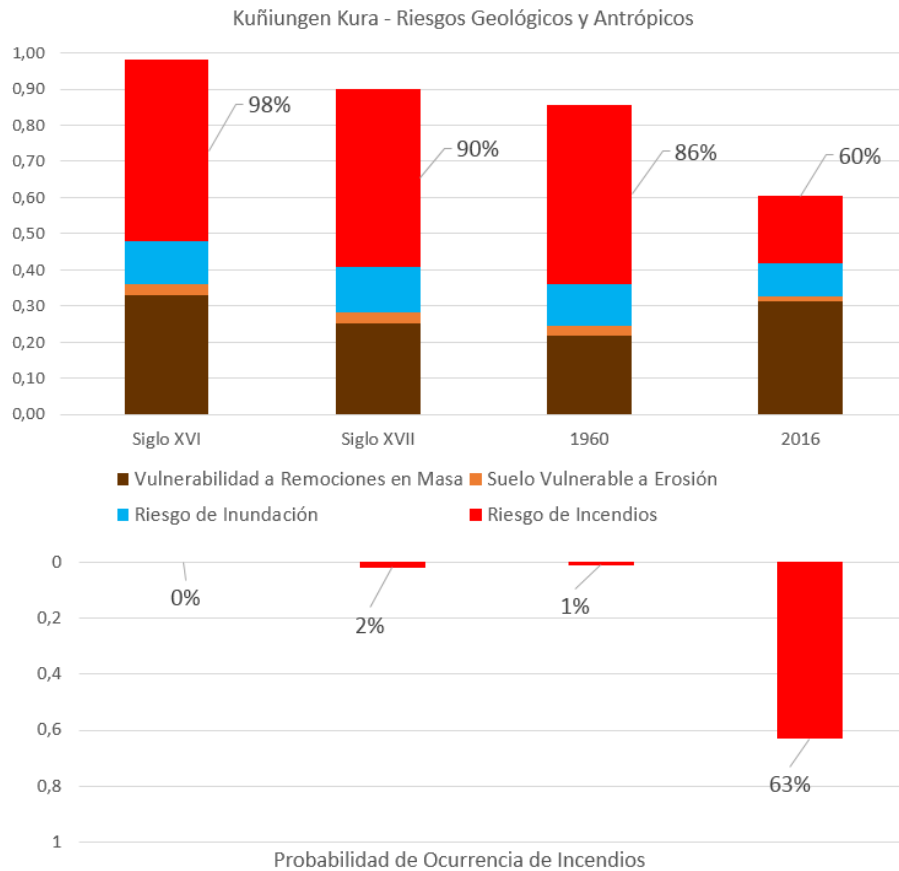


Imagen 29: Comparación en los 4 períodos de estudio del indicador IM de segunda generación con uno de sus componentes como indicador de primera generación.
Fuente: Elaboración propia.



El siguiente instrumento es Kuñiungen Kura que representa los Riesgos Geológicos y Antrópicos, el cual se ha mantenido considerablemente bajo, debido a un desarrollo urbano y de asentamientos corto en relación a su territorio total. Sin embargo, llama la atención al hacer la comparación con el indicador de primera generación que representa la probabilidad de ocurrencia de incendios, pues debido a la introducción del cultivo forestal el índice se ha elevado en las últimas décadas.

Imagen 30: Comparación en los 4 períodos de estudio del indicador KK de segunda generación con uno de sus componentes como indicador de primera generación. Fuente: Elaboración propia.

El instrumento Lof Newentun estudió la resistencia de la población mapuche a las intervenciones en el territorio, iniciando con un porcentaje bastante alto, presentando algún tipo de vulnerabilidad que se evidencian durante la invasión española. Sin embargo, la resistencia se mantiene hasta siglos después, como la mal llamada “Pacificación de la Araucanía”. Durante los años 60, el proceso de organización encontró su punto más bajo, debido a la discriminación y pobreza en el proceso de pérdida del territorio que cayó en manos de colonos traídos por el Estado chileno. Se evidencia el porcentaje total del territorio mapuche amenazado o despojado por extranjeros, el cual, para la actualidad, representa un 92% del total.

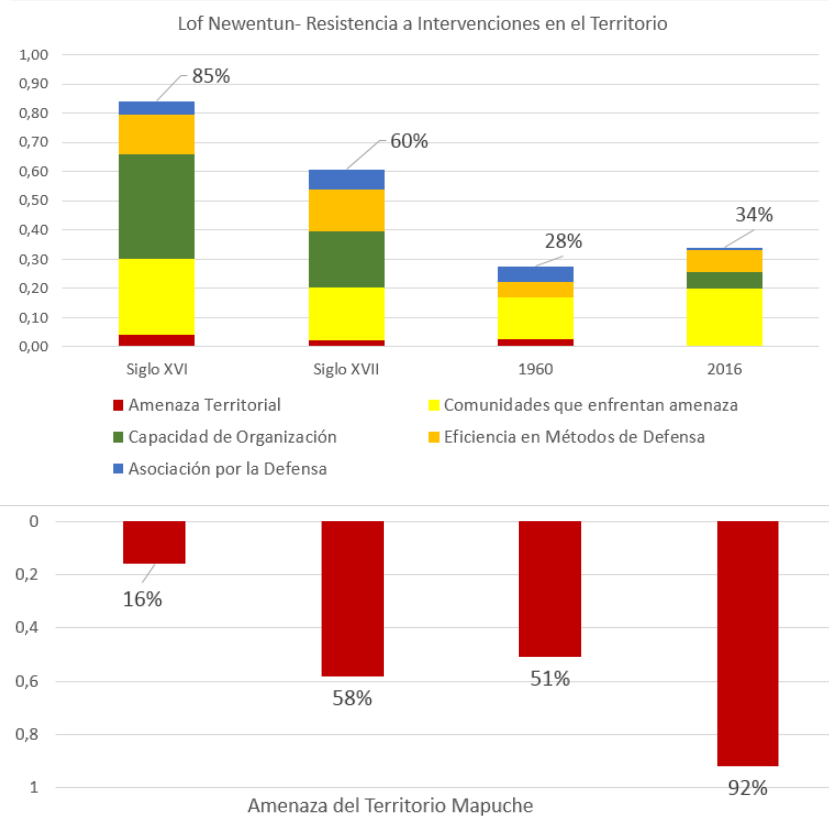
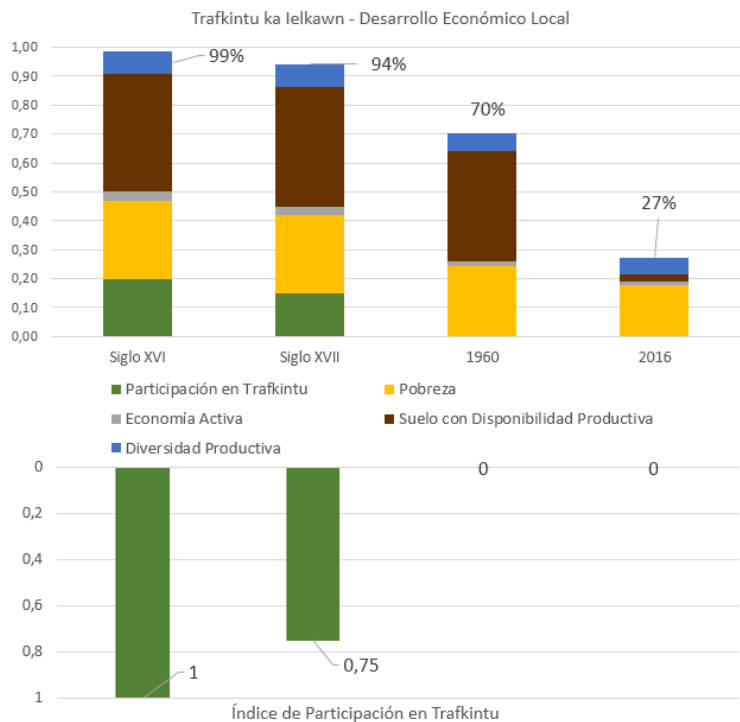


Imagen 31: Comparación en los 4 períodos de estudio del indicador LN de segunda generación con uno de sus componentes como indicador de primera generación. Fuente: Elaboración propia.



Trafkintu ka Ielkawn, traducido como el Desarrollo Económico local, midió la capacidad de organización y progreso económico que ya tenían implementado los mapuches, que les brindaba las condiciones adecuadas para su desarrollo cultural, pero se ve interrumpido por distintas eventualidades. Uno de los elementos culturales que más disminuyó fue la práctica del Trafkintu o trueque. A pesar de mantenerse durante los primeros siglos de resistencia con los españoles, no presentó ningún tipo de movimiento para la década de los 60.

Imagen 32: Comparación en los 4 períodos de estudio del indicador Tkl de segunda generación con uno de sus componentes como indicador de primera generación. Fuente: Elaboración Propia.

Ngenen Kümelkan representa el buen gobernar y la calidad de vida de sus pobladores. El indicador se propuso a partir de una buena organización comunitaria, efectividad gubernamental, así como del indicador de población saludable y esperanza de vida. El complemento cultural mapuche lo representó el cumplimiento del Az Mapu como una normativa cultural que no solamente guiaba ciertos aspectos del comportamiento diario sino también la filosofía que incluye las maneras de ocupar el territorio y de la distribución de sus asentamientos. Este indicador pone en evidencia una pérdida de patrimonio intangible al dejarse de practicar esta forma de ver el entorno. Como lo muestra la gráfica 33, se mantuvo durante los siglos de resistencia a la invasión española, sufriendo una gran pérdida en los años 60 y casi el total para el período actual.

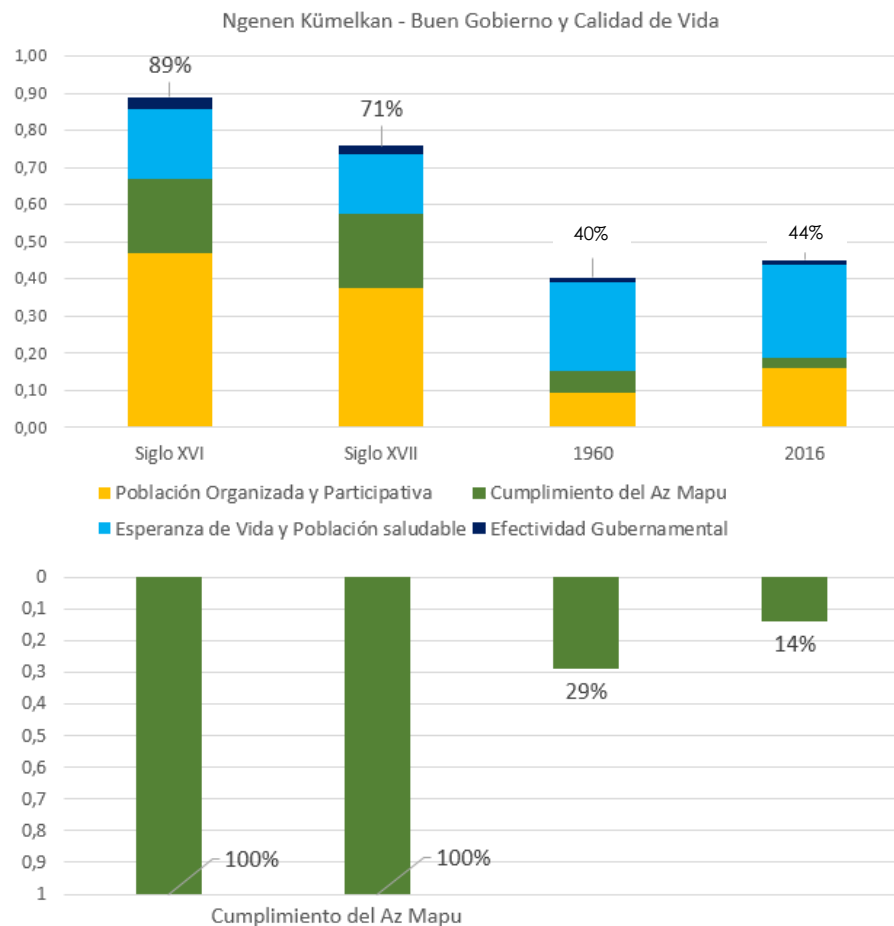


Imagen 33: Comparación en los 4 períodos de estudio del indicador Nkü de segunda generación con uno de sus componentes como indicador de primera generación. Fuente: Elaboración propia.

La conectividad, representada por Nglemen ka Puweln presentó una baja hasta la década de los 60, pues a partir de la introducción de distintas vías de comunicación como carreteras, caminos y la introducción de medios de comunicación, como la prensa, internet, telefonía, entre otros, seguramente es un indicador que puede continuar ascendiendo. Sin embargo, se rescata el dato de la conectividad eficiente. Pues durante la distribución de los primeros asentamientos, los mapuches lograron mantener una conectividad en transporte lacustre, aprovechando los recursos locales para viajar a distintos puntos del territorio, lo que también era una variable en la elección del sitio de asentamiento. Este tipo de conexiones actualmente no existe, pues se ha modificado el medio con la introducción en toda la comuna, pero sin cubrir la demanda necesaria. El indicador de segunda generación deja ver que la compacidad comunitaria ha disminuido, debido a la expansión de distintos centros poblados, incrementando las distancias y demandando una mayor cantidad de energía y recursos para el transporte.

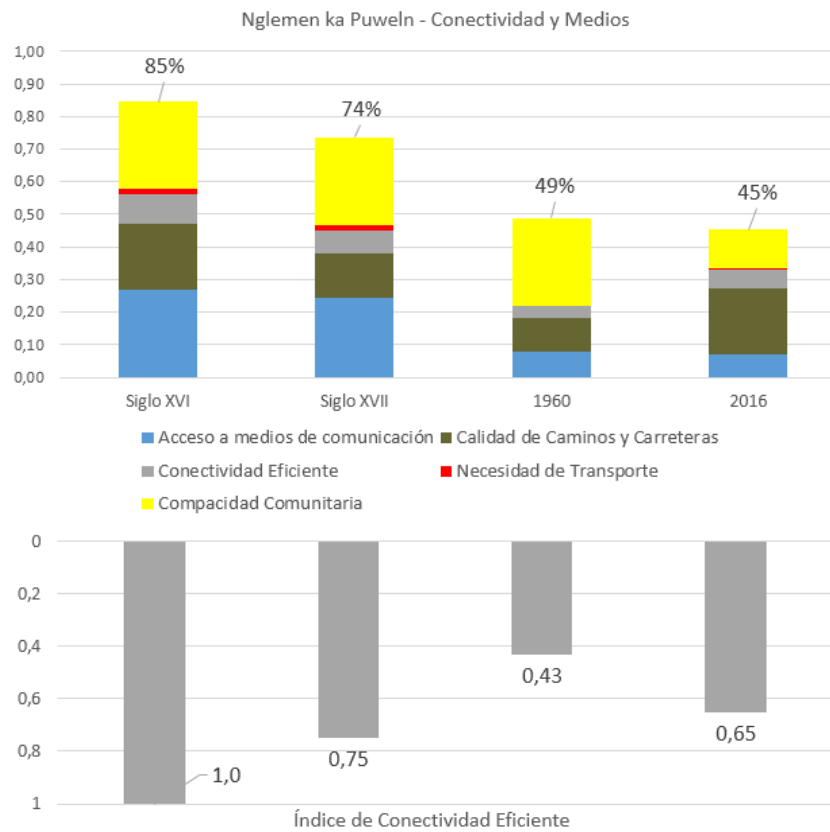
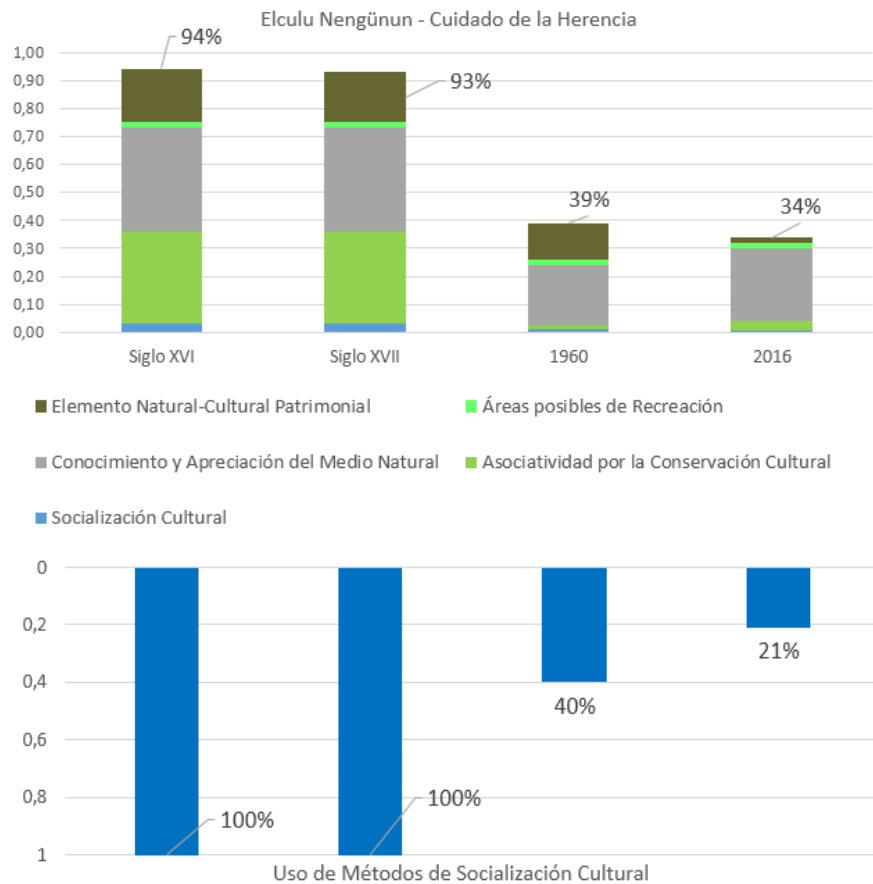


Imagen 34: Comparación en los 4 períodos de estudio del indicador Ngk de segunda generación con uno de sus componentes como indicador de primera generación. Fuente: Elaboración propia.



Elculu Nengümün representa el buen cuidado de la herencia y del patrimonio, que no se define solamente como lo cultural, sino también lo natural. Como se observa en la imagen 35, durante los primeros siglos mantuvo un índice elevado, para los años 60 se aprecia una pérdida elevada, sobre todo de los métodos de socialización cultural, los cuales representan todo tipo de manifestación sobre el territorio, incluyendo el lenguaje. Durante este período fueron los pobladores de Arauco, los que afirmaron dejar de practicar el *mapudungún*, pues eran víctimas de discriminación. Además, no era una lengua que les garantizara el entender la educación básica al asistir a la escuela, dictada solamente en idioma castellano. Uno de los indicadores que se mantiene a través de los siglos ha sido el conocimiento y apreciación del Medio Natural, lo que representa el buen saber sobre su entorno y pone en evidencia que la tradición oral ha sido uno de los elementos que ha mantenido con vida la identidad mapuche.

Imagen 35: Comparación en los 4 períodos de estudio del indicador Eln de segunda generación con uno de sus componentes como indicador de primera generación. Fuente: Elaboración propia.

La comparación realizada con anterioridad se ha hecho entre cada uno de los indicadores de segunda generación por separado durante los cuatro períodos de tiempo, además de poner en evidencia uno de los componentes primarios más relevantes durante el proceso de cálculo, como por ejemplo, en el caso de la Imagen 35, que muestra la aplicación de Métodos de Socialización Cultural, perteneciente al indicador de segunda generación Cuidado y Buen Uso de la Herencia. Este análisis puede figurar de manera aislada puesto que no se logra comparar con los otros 7 componentes del Índice de Sustentabilidad. Es por ello, que se ha elaborado la Imagen 36, donde se hace la comparación gráfica de todos los indicadores de segunda generación a través de los cuatro períodos de tiempo estudiados. La gráfica muestra en algunos instrumentos, una transformación de pérdida gradual en los cuatro períodos, mientras en otros, se denota una caída del índice entre el período del Siglo XVII y el año 1960. Los más preocupantes lo representan los elementos del patrimonio natural como el indicador del Cuidado del Paisaje y la Biodiversidad, que ha descendido hasta valores por debajo del 25%. Por otra parte existen otros indicadores que se han mantenido desde el penúltimo período (1960) como el Buen Gobierno, Medios y Conexiones y el Buen Uso de la Herencia, aunque sus porcentajes aún en la actualidad se encuentren por debajo del 50%. En el caso del desarrollo económico local, tuvo una gran caída desde 1960, al igual que la Biodiversidad, lo que evidencia la influencia económica en la transformación del paisaje y del uso de suelo. Entre los asentamientos libres de peligros, el número se ha reducido gradualmente, aunque hoy en día existen más herramientas para la planificación territorial, lo que afirma que el crecimiento urbano-rural no se ha llevado de la manera más ordenada. Por último, los recientes levantamientos a nivel nacional de la cultura mapuche por la búsqueda de la reivindicación han generado una nueva visión sobre la organización y la resistencia, indicador que se muestra en ascenso en la actualidad, después de haber caído en los años 60.

































INDICADOR DE SEGUNDA GENERACIÓN	SIGLO XVI	SIGLO XVII	1960	2016
CUIDADO DEL AZUL DAPIN KALLFU KA LAFKEN MAPU	 99%	 90%	 68%	 12%
BIODIVERSIDAD ICROFIL MOGEN	 98%	 93%	 84%	 23%
ASENTAMIENTOS LIBRES DE PELIGROS KUNIUNGEN KURA	 98%	 90%	 86%	 60%
MEDIOS Y CONEXIONES NGLEMEN KA PUWELN	 85%	 74%	 49%	 45%
BUEN GOBIERNO NGENEN KUMELKAN	 89%	 71%	 40%	 44%
RESISTENCIA COMUNITARIA LOF NEWENTUN	 85%	 60%	 28%	 34%
DESARROLLO ECONOMICO LOCAL TRAFKINTU KA LELKAWN	 99%	 94%	 70%	 27%
BUEN USO DE LA HERENCIA ELCULU NENGUMUN	 94%	 93%	 39%	 34%

Imagen 36: Comparación de todos los indicadores de segunda generación en los 4 períodos de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Luego de graficar cada uno de los indicadores de segunda generación por separado, con sus componentes más relevantes, y de ser comparados en los cuatro períodos de estudio, se proyecta la Imagen 37, con la graficación del Índice de Sustentabilidad, concluyendo con la metodología del Magíster en Desarrollo Regional y Medio Ambiente, que como veíamos en capítulos anteriores, es el resultado de la Teoría de los indicadores de Quiroga (*Op. Cit.*, 2007) y del Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty (*Op. Cit.*, 2008). Esta gráfica muestra el dato final que se obtuvo con los resultados en los cuatro períodos, donde es evidente que ha existido una pérdida de la sustentabilidad.

Llama la atención sobre el período actual (30%), el cual se ha visto afectado por una serie de elementos que restan valor a un manejo sustentable de los recursos, pues el paisaje actual de la Comuna de Arauco, como se ha evaluado con anterioridad, presenta un patrón de monocultivo extendido en gran parte de su territorio, y lejos de promover un desarrollo local económico, o de accesibilidad a la producción de energía, ha sido la razón de la pérdida de la biodiversidad en el territorio del Lafken Mapu, erosionando los ecosistemas y poniendo en riesgo el funcionamiento natural de las cuencas. A continuación se presenta la gráfica del Índice de Sustentabilidad.

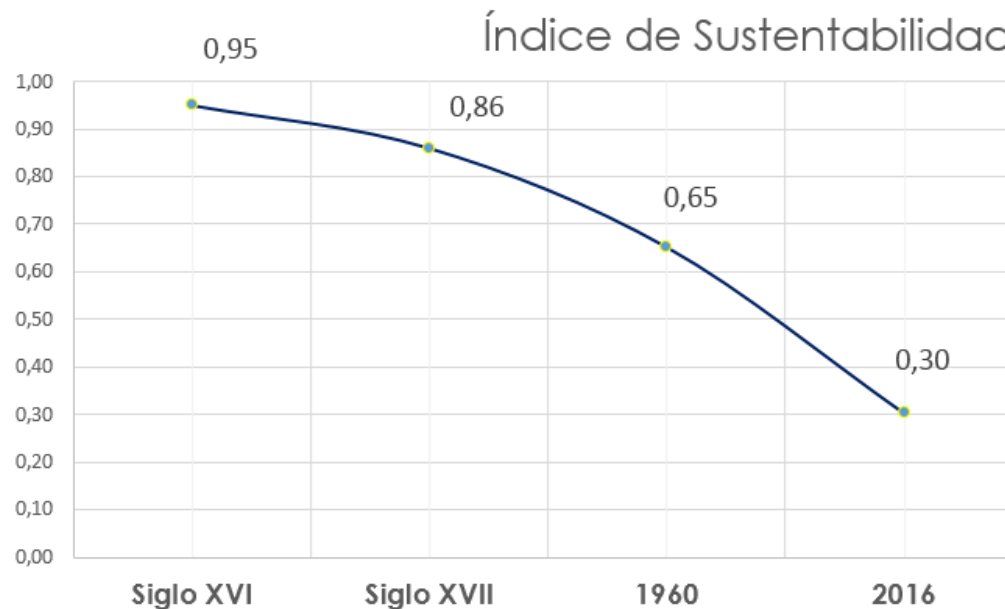


Imagen 37: Índice de Sustentabilidad en los 4 momentos de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Por último, se hace una revisión sobre la transformación del territorio en tanto unidad político-administrativa actual de Arauco, y la manera en la que ha modificado su administración y el uso. La finalidad de la Imagen 38, es la puesta en escena de que la transformación del territorio, se encuentra vinculada, sin lugar a dudas, con el análisis de sustentabilidad previamente discutido, pues a través de los siglos, por medio de una modificación dramáticamente inmensa, es difícil no cuestionar los procesos de planificación en el paisaje de Arauco. A continuación, se presentan los cambios del territorio entre los distintos períodos estudiados, iniciando con un territorio completo en propiedad de los mapuches, que sufre las primeras intervenciones desde el siglo XVII. En el contexto de la década de 1960, la amenaza no la representan más los españoles, sino la apropiación de los colonos a través de la facilitación de estado chileno. A esto se le suma un escenario agrario para suplir las necesidades de las comunas colindantes mineras. Por último, el escenario actual (2016) deja ver una reducción completa del territorio mapuche, con una cantidad menor a 8.000 hectáreas (de las 95.600), lo equivalente al 8,3% del territorio original. Por su parte el uso agrícola sigue aumentando y las áreas protegidas o con alto valor natural representan menos del 4% del total de la comuna.



Imagen 38: Transformación de uso de suelo durante cada momento estudiado. Fuente: Elaboración propia.

16. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El Índice de Sustentabilidad ha permitido dar una lectura actual al territorio que fue gobernando por los mapuches durante siglos, pero que al caer en manos de otra cultura y otro modelo de vida se ha transformado perdiendo características bióticas importantes para los ecosistemas del territorio de Arauco. En los datos finales se observa la valoración recibida por las variables de Dapin Kallfü Ka Lafken Mapu e Icrofil Mogen lo cual representa el principio de la Cosmovisión Mapuche (Chihuailaf, *Op. Cit.* 1999). Como se evaluó con anterioridad, diferentes intervenciones en el territorio hacen que actualmente la Comuna de Arauco **no sea un territorio sostenible**, lo cual, se evidencia con la introducción de plantaciones exóticas sin un plan de conservación de la biodiversidad, de la conexión ecológica entre ecosistemas nativos que se han fragmentado en los últimos años. El patrimonio natural con el que cuenta esta comuna es bastante amplio y se puede aprovechar de diferentes maneras manteniendo una sustentabilidad acorde al territorio y sus pobladores. Hasta este momento, esos principios no han sido considerados, pues la costumbre de usar el territorio sin un manejo adecuado del medio ambiente natural viene desde la época colonial, luego con la instalación del estado chileno y sus procesos de opresión (Caniuqueo, 2013; Zelada & Park, 2013; Merguier, 1980), que generan un resultado actual carente de dirección sobre la mejor solución.

Según Bengoa (1996), en Arauco, *“la naturaleza abundante en recursos, permitió el desarrollo de un sistema recolector en gran escala”*, lo que revela los altos índices de Icrofil Mogen o biodiversidad que existía antes de las alteraciones en territorio que inician con los españoles. A pesar de ser una población con un número elevado (más de un millón de habitantes entre la VII y la X Región), la forma de vida era adecuada según las necesidades de su entorno. Sin embargo, ese modelo se modificó en el período de la colonia, donde inicia la agricultura intensiva, reflejándose en la actualidad como un modelo que no parece ser tan diferente del monocultivo forestal, a ello se le suma la amenaza de la Ley de Pesca que permite la “pesca de arrastre” en zonas artesanales o con planes de manejo. El reflejo de todas estas modificaciones al territorio de los mapuches ha destrozado su relación de hombre-naturaleza, donde se da la razón de una alta resistencia en el proceso de recuperación de su territorio, pues existe una gran relación entre el nehuén (fuerzas) del universo y su forma de vida de carácter simbiótico. En esa percepción, el equilibrio que existe entre el medio ambiente natural con el cultural se reduce debido a la antropización de su territorio (Seguel, 2003).

17. LA PROPUESTA

Imagen Objetivo del “Paisaje Mapuche”

En el análisis de la investigación se dio a conocer el estado actual del territorio de la comuna de Arauco, que mostró una proyección alarmante a futuro, estos datos obtenidos no deben ser una razón para criticar el sistema que existe en la actualidad, sino para entender que es necesario mejorar en varios aspectos. Para ello se ha sistematizado cada uno de los resultados de los indicadores de segunda generación, por medio de elementos enfocados en fortalecer una mejor planificación con el territorio, esto garantizaría que la sustentabilidad estaría en un proceso de recuperación y con una tendencia diferente.

La Imagen 36 contempla las decisiones con mayor prioridad que se debieran considerar en el territorio, a partir de la experiencia en la comparación de distintos períodos de la historia, lo que no es solamente el análisis académico-profesional del autor, sino también la información consultada de distintos autores desde disciplinas como la arqueología (Dillehay & Zavala, *Op. Cit.* 2010), Antropología (Bengoa, *Op. Cit.* 2007; Torres, *Op. Cit.* 2003), Etnografía (Gusinde, 1916), Historia (Goicovich, *Op. Cit.* 2002) y registros de cronistas (Diego de Rosales, 1989). Para lograr una mejor lectura, se realizó un análisis sistemático partiendo de lo general a lo particular, enfocándose en el contexto de Arauco, entendiendo que los mapuches presentan distintas particularidades según el contexto espacial que ocupan, en este caso el Lafken Mapu. A esta imagen objetivo se le suma la experiencia cultural lograda con las comunidades indígenas de Arauco, donde se tuvo la oportunidad de compartir entrevistas, opiniones y talleres que les permitiera a ellos mismos visualizar el “Paisaje Mapuche”.

El proceso consistió en plasmar las ideas en papel sobre el uso que se le debiera dar al territorio a escala de comunidad y de comuna, cada uno de los participantes dio a conocer su postura a partir de sus creencias, filosofía y proyección. Lo sorprendente de esta experiencia, es el hecho de que existe un lenguaje sobre el territorio, que se encuentra compartido tanto en los registros científicos como en las comunidades actuales, lo que confirma la proyección de esta cultura ancestral. La Imagen 39 presenta el patrón de asentamiento a escala de comunidad, confeccionada por medio de distintos esquemas y bosquejos, contando con la participación de grupos de mujeres, autoridades ancestrales y pobladores indígenas rurales y urbanos.

Entre los aspectos más relevante se hizo hincapié en la percepción cíclica del territorio, como lo evaluábamos al principio del Período XVI, donde se define la filosofía mapuche y su manera de ocupar el territorio, dejando ver el contacto del medio construido con el medio natural y una asociación y apreciación hacia elementos naturales, tales como el *Treng-Treng* (montaña) utilizado para ceremonias, el *Tragún* (reunión) o la exhibición pública del poder. El *Trayenco* (cascada) como elemento vital para la comunidad, desde donde se canaliza el agua para los cultivos por rotación de cada familia. También toma relevancia la importancia del bosque nativo vinculado desde el eje central, donde se sitúa el árbol de Canelo y el *Rewe*, y se abre hacia el *Menoko* (espacio para la recolección de hierbas medicinales de la *Machi*) envolviendo toda la comunidad.

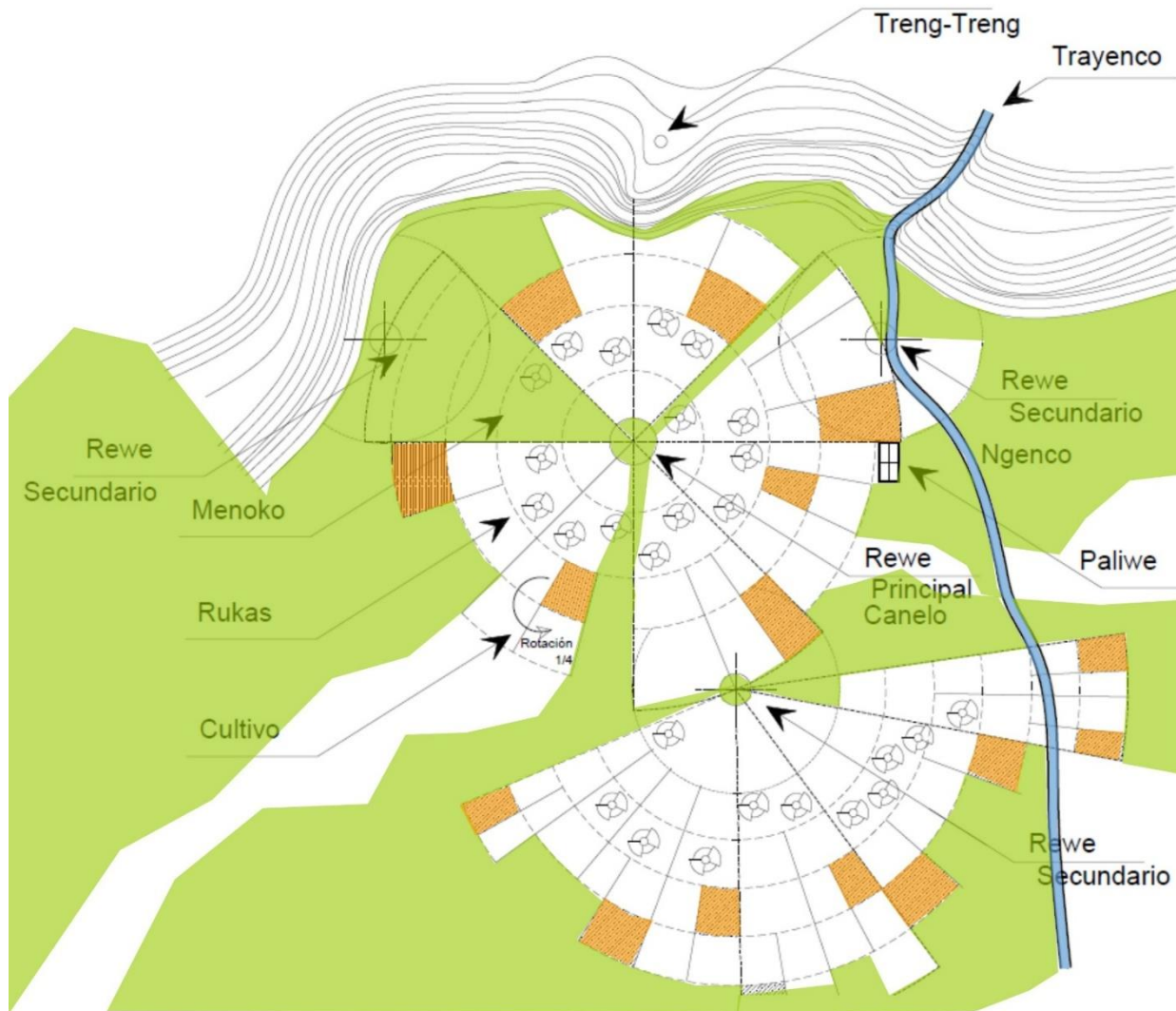


Imagen 39: Esquematización del patrón de asentamiento para una Comunidad Mapuche. Fuente: Elaboración propia en resultado a la interpretación de esquemas y opiniones de pobladores mapuches de Arauco.

La imagen anterior refleja la unidad básica para una comunidad mapuche, conformada entre 10 y 15 familias, en el cual tiene una distribución porcentual a través de 4 usos importantes de suelo: vivienda, cultivo para siembra (donde se emplea ¼ del territorio por año), forraje (para alimentación de animales de consumo) y el bosque nativo. Cada uno de estos datos surgió del promedio de la opinión de actores relevantes de las comunidades indígenas. A continuación se encuentra la Tabla 60 donde se muestra el promedio a partir de la opinión que brindó cada uno sobre la demanda de hectáreas por familia y el posible uso de suelo:

Apellido / Comunidad	Territorio necesario	Bosque nativo	Cultivo		Vivienda
	Ha. por familia	%	Siembra	animales	
Huenumilla / Chilcoco	30	0,5	0,2	0,2	0,1
Lonco Yaupe / Lenco	20	0,6	0,15	0,2	0,05
Tapia / Tubul	30	0,5	0,25	0,15	0,1
Lincura / Urbano	15	0,6	0,15	0,15	0,1
Marican / Quidico	50	0,3	0,2	0,4	0,1
Nahuelhual / Lleu-Lleu	20	0,4	0,2	0,3	0,1
Lonco Antileo / Chilcoco	60	0,6	0,15	0,2	0,05
Marihuen / Marihuen	15	0,4	0,25	0,25	0,1
Taller Mujeres	25	0,45	0,1	0,4	0,05
Navarro / Tubul	15	0,2	0,3	0,3	0,2
Licancura Pueblos O.	44	0,8	0,1	0,05	0,05
Cartes / Locobe	33	0,3	0,3	0,3	0,1
Jara / Yani	30	0,6	0,2	0,1	0,1
Dumuleo / Yani	20	0,6	0,3	0,05	0,05
Chaupe / Yani	15	0,65	0,2	0,1	0,05
Promedios	28,13	0,50	0,20	0,21	0,09

Tabla 40: Clasificación de Uso de Suelo general por porcentajes según opinión de habitantes mapuches de Arauco.

Fuente: Elaboración propia.

Con el ejercicio se obtuvo la aproximación de la cantidad de territorio que los mapuches considerarían suficiente, el cual estaría vinculado específicamente al origen de cada comunidad y la ocupación de los antepasados, respondiendo al porqué aún existen hoy en día comunidades rurales incluso en medio de los cultivos forestales.

Al tener elaborados los porcentajes se realizó el ejercicio de cuantificar las hectáreas necesarias a escala de comunidad, familia y persona, con lo que se muestra a continuación el análisis:

	Hectáreas	B. Nativo	Cultivo	Animales	Vivienda
Por comunidad (15 fam.)	450	225	91,5	94,5	39
Por familia (6 prom)	30	15	6,1	6,3	2,6
Por persona	5	2,50	1,02	1,05	0,43

Tabla 41: Análisis de cantidades de territorio necesario para los mapuches a escala de comunidad, familia y persona.
Fuente: Elaboración propia.

Según el promedio recabado, una comunidad que cuenta con un número aproximado de 15 familias necesita como mínimo 450 hectáreas, del cual el 50% de ese territorio es destinado para bosque nativo, el 20% para cultivo, 21% para praderas en la crianza de animales y 0,09 en vivienda (terreno cercado con establo, granero, habitaciones, etc.). Al realizar el análisis por persona surge un aproximado de 5 hectáreas, lo que podría contradecir la proyección de sustentabilidad si se compara con el indicador de Huella Ecológica¹⁹. Sin embargo, para calcular la cantidad real del territorio que sería usado por el mapuche es necesario hacer lo siguiente:

$$\text{Ha. / Persona: } 5 \text{ Ha.} - 2,50 \text{ (B. Nativo)} - 0,77 \text{ (3/4 del cultivo)} = 1,7 \text{ Ha.}$$

El valor final sería menor a 1,8 como espacio en hectáreas máximo de biocapacidad de la tierra (Collis & Flynn, 2015), incluso al hacer un cálculo más detallado según la forma de ocupación del territorio para los mapuches, el renglón agrícola incluye las áreas para el forraje de los animales, con lo que tendríamos un dato cercano al 0,95.

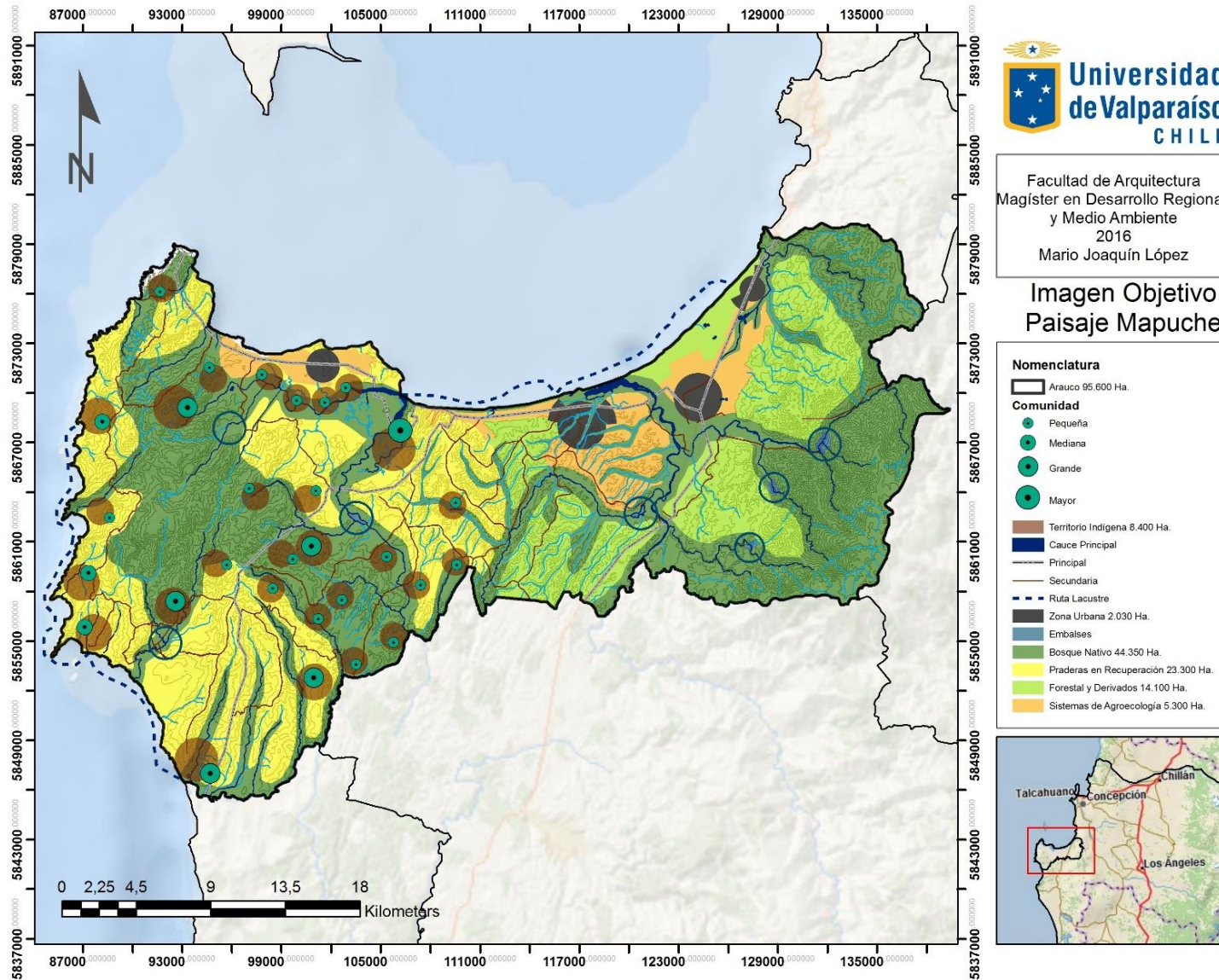
¹⁹ Consultado en http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/footprint_basics_overview/

El cálculo del uso de suelo por persona, familia y comunidad ha sido la base para el trazo de la propuesta de imagen objetivo en la comuna de Arauco. A través del Capítulo de Análisis se evidenció la evolución que ha tenido el territorio de esta comuna desde antes de la llegada de los españoles, donde la dirección del desarrollo natural o construido no ha estado vinculado al medio natural. Es por ello, que a través de las distintas experiencias compartidas en diferentes contextos se propuso un acercamiento sobre el paso que debería tomar esta comuna en la planificación del paisaje.

La propuesta intenta responder a las conclusiones recabadas por el análisis de cada indicador de segunda generación, iniciando con la fragmentación del paisaje y la conectividad ecológica como lo representa el Dapin Kallfü (Cuidado del Azul), interconectando biológicamente, por medio de restauración del ecosistema y sucesión gestionada los espacios de bosque relicto que aún existen y extenderlos hacia los puntos neurálgicos de la comuna como son los fondos de quebrada y esteros, ocasionando una mayor oportunidad para la cosecha de agua de lluvia por medio de pequeños embalses en distintos puntos de zonas montañosas. En el Mapa 42, se presenta la idea de un territorio extendido con praderas de recuperación, las cuales ayudarían en la creación de biomasa con un crecimiento exponencial y absorción de agua, ofreciendo un ecosistema de estas características y nativo del lugar.

El espacio construido se ha propuesto de distinta manera, pues los centros poblados de la comuna en la actualidad demandan mucha energía y servicios en sitios dispersos, en constantes riesgos de inundación por tsunamis o desborde de ríos. Se proponen 4 centros poblados de los 7 que actualmente existen, los cuales tendrían una mejor conectividad no sólo en vía terrestre sino lacustre, recuperando algunas rutas empleadas desde tiempos prehispánicos. Alrededor de los centros poblados se propone el uso de suelo en agricultura orgánica o agroecología, permitiendo producir la alimentación necesaria para la población de los mismos poblados. Por otra parte, existe la opción de mantener los cultivos forestales en la zona oriente de la comuna en un área más reducida que la actual, dispuesta en zonas de mayor soleamiento y afuera de los fondos de quebrada para el resguardo de esteros y fondos de quebrada.

Se ha tenido el cuidado de consultar a las comunidades sobre el territorio original ocupado para disponer la cantidad de hectáreas necesarias según la cantidad de familias, con lo que se proyectan distintos paños de territorio indígena que coinciden con zonas de bosque nativo y praderas, cercanos a las costas o a los esteros, según actividad productiva.



Mapa 42: Propuesta de Imagen Objetivo para el Paisaje Mapuche. Fuente: Elaboración propia a partir de esquematización y opinión de habitantes mapuches de Arauco.

18. CONCLUSIONES

En base a los objetivos específicos planteados al inicio de este trabajo, se puede concluir, en primer lugar, que se evidenció el patrimonio intangible de los mapuches en sus modos de ocupación como lo expone el Capítulo 8, a través del discurso y teoría de distintos autores, que hasta el momento, carecían de una contextualización y graficación específica para la comuna de Arauco, lo cual, representa uno de los aportes de esta investigación. En segundo lugar, el discurso fue la base para caracterizar, junto con el aporte de escritores y poetas mapuches, el vínculo con el medio natural, que define una responsabilidad sobre el correcto uso del entorno, a través de sus sistemas de agricultura, intervenciones de bajo impacto al paisaje, conservación del bosque nativo para garantizar la fuente de medicina o alimento, así como la distribución equitativa del territorio y compartir los esteros como los medios de comunicación y transporte a nivel regional. En tercer lugar, se comprobó la sustentabilidad de los modos de ocupación. Por medio de la Metodología de Análisis propuesta, se realizó la lectura paisaje mapuche para el Siglo XVI, (Ver Momento 1), donde se cuantificó la afectación o potencialidad del entorno y sus posibles intervenciones antrópicas, dejando ver un índice de 0,95, el cual contrasta con el resultado para el año 2016, (0,30). De esta manera, se cumple el cuarto objetivo específico, dando evidencia de la pérdida del paisaje mapuche, debido a la degradación de la condición simbiótica natural-cultural demostrada desde antes de la invasión española. Este objetivo planteaba la relevancia que tiene este paisaje en la actualidad, logrado a través de la propuesta de imagen objetivo para la comuna de Arauco como resultado de la investigación y complementada en los talleres y entrevistas con las comunidades mapuches del lugar, llegando en conjunto a proponer una manera más inclusiva, coherente e identitaria de ver el paisaje en un escenario actual.

Durante el proceso de desarrollo de esta investigación se evidenció que actualmente existen muchos vacíos sobre la planificación territorial, así como del paisaje mapuche. Por otra parte, se concluye que los instrumentos de planificación de la Municipalidad de Arauco, carecen de una proyección al territorio en escala comuna, así como de una comprensión detallada de la transformación del paisaje en los últimos 30 años. En la información recopilada con las entrevistas a funcionarios públicos, como a Jaime Pastrana, director de Secplan, Arauco, dejó en claro que no existen mecanismos para planificar el crecimiento o el uso de suelo para las áreas rurales y que el Plan Regulador solamente se centra en las zonas “urbanizadas”, por lo tanto, muy poco se puede hacer al respecto.

Con respecto al objetivo general de este trabajo, se concluye que el esfuerzo de evaluar la condición simbiótica natural-cultural del territorio mapuche ha representado un desafío a distintas escalas. Primero, en la comprobación de la primera hipótesis de trabajo, al proponer que los mapuches presentaban un patrón de ocupación sustentable del territorio, llevada a cabo por sus prácticas vinculadas de una manera metafísica entre el medio natural y el medio cultural. Este

conocimiento ancestral sobre el paisaje surge de su propia filosofía y de la dependencia espiritual sobre el medio natural, pues parece ser la guía para las formas de asentamiento y la percepción sobre la división del territorio, permitiendo utilizar el bosque como una infraestructura natural que provee bienes y servicios, así como el transporte, por medio de las rutas lacustres, la medicina, a través del *Menoko*, y de una relación de respeto y cuidado con las manifestaciones alrededor del Canelo y el *Rewe*.

Aunque esta manera de ocupar el territorio puede catalogarse como más sustentable, con respecto a otras, el análisis permitió la comprobación de la segunda hipótesis, que planteaba que esa sustentabilidad había sufrido un proceso de pérdida hasta en la actualidad. La afirmación abre un tema de discusión con respecto a si el modelo de desarrollo que proyecta actualmente Arauco es sostenible en un futuro, y no necesariamente por la pérdida del territorio mapuche, sino también ligado a la falta de identidad que impulsa la globalización con estrategias de desarrollo fuera de un contexto cultural-natural, como lo es el monocultivo, que ha sido la razón para la pérdida de biodiversidad y de conflictos sociales en la comuna.

Es importante aclarar que el propósito de este trabajo no ha sido la intención de crear un neo-indigenismo como lo describe el uruguayo Carlos López (1999), al decir que “Apreciar las peculiaridades de las culturas nativas expresadas en el tipo de discursos que sean, no puede ser motivo para considerarlas como un paradigma de perfección axiomática y por tal motivo haya que adoptarlas...” ya que “esa actitud no aporta gran cosa. Está probado.” (212: 1999), tampoco la intención ha sido folklorizar los elementos más representativos de la cultura mapuche como un producto que se puede comerciar y globalizar. En cambio, la intención ha sido el recorrer el pasado a través de lo que la historia nos deja en herencia o patrimonio intangible, sobre una manera de percibir el paisaje, que si bien estaba carente de tecnologías avanzadas, a diferencia de otras culturas de la misma época en el otro lado del mundo, seguramente el mapuche no lo consideraría necesario, pues al mostrarnos su capacidad de intercambio vía marítima con pueblos de la Polinesia o de su conocimiento sobre el medio natural, no existe lugar a dudas del desarrollo cultural avanzado de este pueblo originario.

A pesar de que el proceso de desarrollo cultural mapuche se ha visto interrumpido, y en muchas ocasiones guiado (forzadamente) hacia otros objetivos (muy ajenos al de la filosofía originaria), debe existir un consenso en las decisiones que se están tomando en el territorio, en este caso, en la comuna de Arauco, por lo que esta investigación puede ser una guía para el camino que estas decisiones deban tomar, pues se vuelve replicable, no idénticamente, sino considerando las diferencias contextuales y culturales, en otros pueblos originarios que aún hoy en día, se encuentran carentes de herramientas para la vinculación de decisiones sobre el territorio ancestral.

Notas Finales

La evidencia en estereotipos de la existencia del desarrollo en una cultura, presenta la tendencia a medirse por el tamaño o expansión de una ciudad, la cual ha sido considerada como el espacio definido donde convergen todas las actividades de producción, transformación, consumo y trabajo de los mismos intereses de una población, o por lo menos, ese era el propósito de su creación desde un principio (Mumford, *Op. Cit.* 1961). Sin embargo, la historia nos ha permitido aprender de ciertas experiencias sobre el hecho de modelar un paisaje a costa de nuestras necesidades, sin pensar en el equilibrio que existe en el medio natural y construido. Desde hace décadas se han escrito tratados y convenios que promueven una consciencia sobre la importancia de la planificación acorde al contexto ambiental (Alonso *et al.*, 1996; Sioli *et al.*, 1982). Después de una librería de documentos, se ha caído en la cuenta que las líneas de trabajo han estado divididas, por lo que ha sido necesario entender a la ciudad y el medio construido en su ecología e interacción con el medio para que pueda ser ajustada a la realidad de las posibilidades de producción, tolerancia y capacidad del planeta (Mostafavi & Doherty, 2013; Palazzo & Steiner, 2011). Este es un desafío que representa un trabajo multidisciplinario y que gira en torno a los 4 pilares del desarrollo sostenible, como es lo social, lo ambiental, lo económico y lo institucional (Sharifi & Murayama *Op. Cit.*, 2012), y que se encuentra vinculado al Desarrollo Regional, pues permite conocer a escala de región (no solo de ciudad), las necesidades que se crean en el transecto del campo a la ciudad, cada vez más reducido debido al crecimiento poblacional (Rogers, *Op Cit.* 1997). Por lo tanto, el trabajo del profesional vinculado al paisaje, debe mostrar los elementos que no se consideran en la toma de decisiones para los proyectos de cualquier índole sobre el territorio, pues al entender los ciclos de transformación de energía y metabolismo que suceden en el medio natural a través de la simbiosis (Margulis *Op. Cit.*, 1998), las prácticas en el medio construido deberían ir proyectadas a generar el mismo impacto, encontrando las condiciones adecuadas para el desarrollo, sin que uno interrumpa al otro, más bien, sean complementados (McHarg, *Op. Cit.* 1992). Con ello se propone divulgar el impacto que ha dejado la experiencia de ser parte de la Escuela de Postgrados de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso, con el programa Magíster en Desarrollo Regional y Medio Ambiente, teniendo la libertad de abrir distintas líneas de investigación sobre lo que concierne al paisaje del hombre, que en la actualidad se encuentra necesitado de nuevas maneras de intervención al medio relacionado (Yeang, *Op. Cit.* 2002). Eso permitió la realización de este trabajo enfocado en el Paisaje Mapuche, que abre la puerta al análisis del papel que deben de jugar los pueblos originarios sobre su territorio ancestral, incontablemente amenazado. Aunque no existen soluciones o teorías verdaderas, nos deja entender que más allá de los errores existe una visión de auto-organización ecológica; la misma que se encuentra en la complejidad de la naturaleza (Kauffman, *Op. Cit.* 2008), concluyendo así, que no todo lo que trae el desarrollo globalizado ha sido positivo para nuestra cultura, identidad y manera de percibir el paisaje, sino que aún existe una herencia ancestral por reconocer.

BIBLIOGRAFÍA

- **Abdullah, Lazim & Pang, Jin Yong**, “Application of analytic hierarchy process for assessing sustainable development among underprivileged communities”, *Journal of Sustainable Development*, 2016, No. 5, Vol. 9, Universiti Malaysia Terengganu, Malaysia, P. 70-82.
- **Aguilera, René**, “Evaluación del Acuerdo de Nueva Imperial y su impacto en la realidad indígena chilena, desde la percepción de la dirigencia aymara”, *AIBR, Revista de Antropología Iberoamericana*, 2006, Vol. 1, No. 2, Universidad Católica del Norte, Chile, P. 311-330.
- **Ahumada, R., Rudolph, A.; Madariaga, S. y Carrasco**, “Descripción de las condiciones oceanográficas de la Bahía de San Vicente y antecedentes sobre efectos de la contaminación”. *Biología Pesquera*, Chile 1989.
- **Aj Xol Ch’ok, Héctor R.**, “Conocimientos y prácticas mayas antiguas, *Historia Mayab*”, Serie Oxlajuj baqtun, Asociación Maya Uk’ux B’e, Guatemala, 2008.
- **Ak’abal, Humberto.**, “El Animalero” Editorial Piedra Santa, Guatemala, 2008
- **Albalawneh, A.; Chang, T.; Huang, C. & Mazahreh, S.**, “Using landscape metrics analysis and analytic hierarchy process to assess water harvesting potential sites in Jordan”, *Environments, Review*, 2015, No. 2, National Taiwan University, Taiwan, P. 415-434.
- **Adán, Leonor & Mera, Rodrigo**, “Variabilidad interna en el Alfarero Temprano del Centro-Sur de Chile: El Complejo Pitrén en el Valle Central del Cautín y el sector Lacustre Andino”, *Chungará, Revista de Antropología Chilena*, 2011, Vol. 42, No. 1, Universidad Austral de Chile, P.3-23.
- **Alonso, E.; Bell, D.; Clarck, W., Daly, H., Hemming, J.; Meadows, D.; Pineda, F.; Ruffan, V.; von Weizsäcker, E.**, “*Ecología y Desarrollo. Escalas y problemas de la dialéctica Desarrollo-Medio Ambiente*”, Foro VII Centenario, Madrid, 1996.
- **Arguedas, José Miguel**, “*Uku Mayu. Los ríos profundos*”, Editorial Losada, Perú, 1958.
- **Asturias, Miguel Ángel**, “*Hombres de Maíz*”, Editorial Universitaria Centroamericana EDUCA, 1974.
- **Asturias, Miguel A.; González de Mendoza J.M., k**, “*Popol Vuh, o Libro del Consejo de los Indios Quichés*”, Instituto Quetzalcóatl de Antropología Psicoanalítica, A.C. México, 1927.
- **Bahamondes, Francisco**, “*La Cerámica Prehispánica Tardía de Araucanía Septentrional: El Complejo Arqueológico el Vergel y su relación con la Hipótesis del proceso de Andinización*”, Memoria para optar al título de Arqueólogo, Universidad de Chile, 2009.

- **Ballard, C.; Brown, P.; Bourke, R., & Harwood, T.**, *"The Sweet Potato in Oceania: a Reappraisal"*, Ethnology Monographs, Sydney, Australia, 2005.
- **Bascuñán, F.; Walter P.; Mastrantonio, J.**, *"Nuevo modelo de Cálculo de Áreas Verdes en la planificación urbana desde el punto de vista de la densidad habitacional"*, Universidad de La Serena, Chile, 2007.
- **Bengoa, José**, *"Historia de los antiguos mapuches del sur. Desde antes de la llegada de los españoles hasta las paces de Quilín"*, Editorial Catalonia, Santiago de Chile, 2007.
- **Bengoa, José**, *"Historia del Pueblo Mapuche"*, Siglo XIX y XX, Ediciones SUR, Colección Estudios Históricos, Quinta Edición, Chile 1996.
- **Blanco, Rocío & Lynch, Virginia**, "Experimentos replicativos de grabados en piedra. Implicancias en el arte rupestre de la localidad arqueológica de Piedra Museo (Santa Cruz, Argentina)", *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 2011, Vol. 16, No. 1, Universidad Nacional de la Plata, P. 9-21.
- **Boëda E., Clemente-Conte, I.; Fontugne, M.; Lahaye, C.; Pino, M.; Daltrini, G.; Guidon, N.; Hoeltz, S.; Lourdeau, A.; Pagli, M.; Pessis, A.; Viana, S.; Da Costa, A. & Douville, E.**, "A new late Pleistocene archaeological sequence in South America: The Vale da Pedra Furada", *Antiquity Review*, 2014, No. 88, Piauí, Brazil, P.927-955.
- **Borgel, Reinaldo**, *"Geomorfología de Chile, Tomo II"*. Colección Geografía de Chile. Instituto Geográfico Militar de Chile, Santiago, Chile, 1983.
- **Borrero, Luis**, "Con lo mínimo: los debates sobre el poblamiento de América del Sur", *Revista Intersecciones de Antropología*, 2015, Vol. 16, No. 1, Buenos Aires, Argentina, P.5-38.
- **Bryan, Alan**, "Early man in America a circum-pacific perspective", *Archaeological Researches International*, USA, 1978.
- **Bustos, Víctor & Vergara, Nelson**, "Modelos de ocupación temprana en la bahía de Concepción y Golfo de Arauco", *Chungará, Revista de Antropología Chilena*, Concepción, Chile, V. 36, T. 1, 2004, Universidad San Sebastián, P.283-288.
- **Campbell, Roberto**, "Entre el Vergel y la platería mapuche: el trabajo de metales en la Araucanía (1550-1850 d.C.)", *Revista Chungará*, artículo editado por Diego Salazar y Valentina Figueroa, en su calidad de invitados de la revista, 2015, Vol. 47, No. 4, Arica, Chile.
- **Canabias, Diego; Lira, Nicolas & Adán, Leonor**, "Reflexiones en torno al uso de embarcaciones monóxilas en ambientes boscosos lacustres precordilleranos andinos, Zona Centro-Sur de Chile", *Revista Magallania*, 2010, Vol. 38, No. 1, Punta Arenas, Chile, P.87-108.
- **Canales, Manuel**, *"Metodologías de investigación social. Inducción a los oficios"*, Editorial LOM, Santiago de Chile, 2006

- **Caniuqueo H., Sergio**, "Dictadura y Pueblo Mapuche 1973 a 1978. Reconfiguración del Colonialismo Chileno", *Revista de Historia Social y de las Mentalidades*, 2013, Volumen 17, No. 1 Santiago, Universidad de Santiago de Chile. P.87-130
- **Carmines, Edward & Zeller, Richard**, "Reliability and Validity Assessment", SAGE, University Papers, United States of America, 1979
- **Carazo, Alejandro**, "*Cifras básicas de la relación Madera-fijación de Carbono-CO2 atmosférico*", Universidad Politécnica de Madrid, España, 2006.
- **Carrasco, Claudio; Hernández, Adriana; Muñoz, Antonio; Catalán, Luis; Zora, Joachim; Reyes, Ángel; Quispe, Julio; Fernández, Juan; Goycolea, Juan**, "*Propuesta de Indicadores de Segunda Generación. Modelo de Sostenibilidad para la Cuenca del Estero de Reñaca*", MDRMA, Universidad de Valparaíso, Chile, 2013.
- **Carrasco, Claudio & Murtinho, Fernando**, "*Simbiosis Natural Cultural: Experiencia educativa del Magíster en Desarrollo Regional y Medio Ambiente*", Universidad de Valparaíso, Chile, 2016.
- **Casanova, Holdenis**, "*Las rebeliones araucanas del siglo XVIII*", Ediciones Universidad de la Frontera, Serie Quinto Centenario, Temuco, Chile, 1987.
- **Cea D´Ancona, M.a**, "*Metodología Cuantitativa: Estrategias y técnicas de investigación social*", Proyecto Editorial Síntesis Sociológica, España, 2014.
- **Chihuailaf, Elicura**, "*Kallfv Pewma Mew Sueño Azul*", Editorial Pehuén, Santiago de Chile, 2009.
- **Chihuailaf, Elicura**, "*Recado confidencial a los chilenos*", Editorial LOM, Santiago, Chile, Primera Edición, 1999.
- **Colipán, Bernardo**, "*El trafkintu como práctica cotidiana y de recomposición de la memoria colectiva*", Fütawillimapu, se encuentra en <http://www.futawillimapu.org/Llitu/Inchen-Wisrintu.html>, 2008.
- **Collis, Andrea & Flynn, Andrew**, "*The Ecological Footprint. New developments in Policy and Practice*", Edward Elgar Publishing, Northampton, MA, USA, 2015.
- **CONAMA**, "*Política Nacional de Áreas Protegidas*", Directorio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Gobierno De Chile, 2005.
- **CONAMA**, "*Una Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable*", Consejo Directivo de Gobierno de Chile, 1998.
- **Constanza, Robert; d'Arge, Ralph; de Groot, Rudolf; Farber, Stephen; Grasso, Monica; Hannon, Bruce; Limburg, Karin; Naeem, Shahid; O'Neil, Robert; Paruelo, Jose; Raskin, Robert; Sutton, Paul & van den Belt, Marjan**, "The value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature Review*, 1997, Vol. 387, Department of Systems Ecology of Stockholm, Sweden, P. 253-260.

- **C.N.C.A.**, “*Diagnóstico de Desarrollo Cultural del Pueblo Mapuche*”, Consejo Nacional de la Cultura y las Artes www.cultura.gob.cl/estudios/observatorio-cultural. Sección Observatorio Cultural, Santiago, Chile, 2011.
- **CORMA**, “*El Agua y las Plantaciones Forestales*”, Corporación Chilena de la Madera, Chile, 2015.
- **Corrêa, A.**, “Nouvelles hypotheses sur le peuplement primitif de l’Amerique du Sud”, 1928, Vol. 15, No. 38, Faculdade de Ciencias do Porto, Portugal, P.86-112.
- **Correa, Marín; Molina, Raúl; Yáñez, Nancy**, “*La Reforma Agraria y las tierras mapuche*”, Chile 1962-1975 LOM Ediciones, Santiago, Chile, 2005.
- **Cossalter C, Pye-Smith C**, “*Fast-Wood Forestry: Myths and Realities*”, Center for International Forestry Research, Indonesia, 2003.
- **De Bary, Anton**, “*Die erscheinung der Symbiose*”, Strasburg: Verlag Von Karl J. Trubner, Deutschland, 1879.
- **De Gregorio, José**, “*Macroeconomía, Teoría y Políticas*”, Banco Central de Chile, U. de Chile, PUC de Chile, Pearson Educación, México, 2007.
- **Díaz, Alejandro; Pérez, Ma. Victoria; González, Claudio & Simon, Jeanne**, “Conceptos de enfermedades y sanación en la cosmovisión mapuche e impacto de la cultura occidental”, *Revista Ciencia y Enfermería*, 2004, Vol. X, No. 1, Universidad de Concepción, Chile, P.9-16.
- **Díaz, Aurelio**, “*EN LA ARAUCANÍA, El Último Parlamento Mapuche de Coz-Coz*”, Relato de Aurelio Díaz Meza (1907), Presentación de Jaime Huenún, María Eugenia Góngora y Carmen Arellano, Revista Chilena de LITERATURA, Santiago, Chile, 2010.
- **Dillehay, Tom**, “*Monteverde. Un Asentamiento Humano del Pleistoceno Tardío en el Sur de Chile*”, Colección Serie Universitaria, LOM Ediciones, Chile, 2004.
- **Dillehay, Tom**, “*Monumentos, impero y resistencia en los Andes. El sistema de gobierno mapuche y las narrativas rituales*”, Universidad Católica del Norte, Chile, 2011.
- **DGA**, “*Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua Según Objetivos de Calidad*”, Dirección General de Aguas, Chile, 2004.
- **Dowling, Jorge**, “*Religión, chamanismo y mitologías mapuches*”, Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1971.
- **Echeverría, Cristian; Coomes, David; Salas, Javier; Rey-Benayas, José; Lara, Antonio & Newton, Adrian**, “Rapid deforestation and fragmentation of Chilean Temperate Forest”, *Biological Conservation Review*, 2006, No. 120, Department of Plant Sciences, University of Cambridge, United Kingdom, P.481-494.

- **EULA-CHILE**, “*Diagnóstico y propuesta para la conservación y uso sustentable de los humedales lacustres y urbanos principales de la región del Biobío*”, Centro de Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción, Chile, 2011.
- **EULA-CHILE**, “*Proyecto análisis de riesgos de desastres y zonificación costera, Región del Biobío*”, Expediente Comunal Arauco, Universidad de Concepción, Gobierno Regional, Chile, 2014.
- **Fariña, R.; Tambusso, P.; Varela, L.; Czerwonogora, A.; Di Giacomo, M.; Musso, M.; Bracco, R & Gascue, A.**, “Arroyo del Vizcaíno, Uruguay: a fossil-rich 30-ka-old megafaunal locality with cut-marked bones”, *Royal Society Publishing*, 2014, in <http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/royprsb/281/1774/20132211.full.pdf> Consultado 2016.
- **Figueroa, Manuel**, “*Los sumideros naturales de CO2*”, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, España, 2007.
- **Firth, Allan**, “Etnometodología”, *Revista Discurso y Sociedad*, 2010, Volumen 4, No. 3, Newcastle University, United Kingdom, *Revista Multidisciplinaria de Internet*, www.dissoc.org. P.597-614
- **Fitzpatrick, Scott & Callaghan, Richard**, “Examining dispersal mechanisms for the translocation of chicken (*Gallus gallus*) from Polynesia to South America”, *Journal of Archaeological Science*, 2009, Vol. 36, Issue 2, North Carolina State University, USA, P.214-223.
- **Fuentes R., Ranulfo**, “*Llaqtaypa harawin =: Poesía de mi pueblo*”. Universidad Nacional Federico Villareal, Editorial Universitaria, Lima Perú, 2003.
- **Führer, Ariel & Carrasco Eduardo**, “*Estudio de caracterización del patrimonio cultural inmaterial rural de la región metropolitana*”, investigación para el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes (CNCA), Región Metropolitana de Chile, 2013.
- **Gajardo, Rodolfo**, “*La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica*”. Editorial Universitaria, Santiago, Chile, 1994.
- **Garrido, Omar**, “Influencia de la escuela en la pérdida de la identidad cultural, el caso de la educación indígena en la región de la Araucanía”, *Tarbiya: Revista de Investigación e Innovación Educativa*, No. 19, 1998, España, P. 7-29.
- **Gavilán, Víctor**, “*La Nación Mapuche: Puelmapu ka Gulumapu*”, Ñuke Mapuförlaget, Chile, 2007.
- **Gazmuri, Jaime**, “*La Política de los Mapuche de los Gobiernos Democráticos*”. Programa de Política Indígena, Fundación Felipe Herrera, Santiago, Chile, 2013.

- **Geddes, Patrick**, "Cities in evolution. An introduction to the Town Planning Movement and to the Study of Civics", Williams & Norgate Edition, London, United Kingdom, 1915.
- **Goicovich, Francis**, "La Etapa de la Conquista (1536-1598): Origen y Desarrollo del "Estado Indómito"", *Cuadernos de Historia*, 2002, No. 22, Departamento de Ciencias Históricas, Universidad de Chile, P.53-110.
- **Goicovich, Francis**, "Reseña de "Historia de los Antiguos Mapuches del Sur, desde antes de la llegada de los Españoles hasta las Paces de Quilín" de José Bengoa", *Revista Historia*, 2004, No. 001, Vol. 37, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile. P. 237-241
- **González-Hidalgo, Marien**, "¿Agua para Quién?, escasez hídrica y plantaciones forestales en la Provincia de Arauco", en colaboración con la iniciativa "Agua que has de Beber" y la ONG Forestales por el Bosque Nativo, Universidad de Chile, 2015.
- **Grebe, María**, "El Kultrún mapuche: un microcosmo simbólico" *Revista Musical Chilena*, 1973, Vol. 27 No. 123-1, Departamento de Música, Universidad de Chile, Santiago, P.1-42.
- **Greenberg, Joseph**, "Language in the Americas". Stanford: Stanford University Press, United States of America, 1987.
- **Gretchen, Daily; Alexander, Susan; Ehrlich, Paul; Goulder, Larry; Lubchenco, Jane; Matson, Pamela; Mooney, Harold; Postel, Sandra; Schneider, Stephen; Tilman, David, Woodwell, George**, "Ecosystem Services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems", *Issues in Ecology*, 1997, No. 2, Ecological Society of America, Washington, DC, USA, P.1-16
- **Guevara, Tomas**, "Historia de Chile: Chile Prehispánico", Santiago de Chile, 1927.
- **Gusinde, Martín**, "Medicina e higiene de los antiguos araucanos", *Publicaciones del Museo de Etnología y Antropología de Chile*, 1916, Año 1, No. 1, Santiago de Chile, P. 87-120.
- **Gutiérrez, Pablo; Puentes, Juan & Reyes, Pablo**, "Pewün Mapu Rauko", Informe de Antecedentes históricos en Quiapo, Arauco, Chile, 2012.
- **Harris Marvin**, "Chapter Two: The Epistemology of Cultural Materialism", *Cultural Materialism*, Random House, New York, United States, 1979.
- **Heidegger, Martin**, "Arte y Poesía", traducción de Samuel Ramos, Fondo de Cultura Económica, México, 2008
- **Hermosilla, Nuriluz**, "Peritaje Cultural-Patrimonial", Colegio de Antropólogos de Chile, Arauco, Chile, 2015.
- **Heyerdahl, Thor**, "Kon-Tiki: Across the Pacific in a Raft", United States, 1948.
- **Huber, A.; Iroumé A.; Mohr, C.; Frenê, C.**, "Efecto de plantaciones de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus* sobre el recurso agua en la Cordillera de la Costa de la Región del Biobío, Chile", *Revista Bosque*, 2010, No. 3, Vol. 3, Universidad Austral de Chile, Chile. P. 219-230.

- **Huber A. & Trecaman R**, "Efecto de las características de una plantación de *Pinus radiata* en la distribución espacial del contenido de agua edáfica", *Revista Bosque*, 2000, No. 1, Vol. 1, Chile, P.37-44.
- **Huber A. & Trecaman R**, "Eficiencia del uso del agua en plantaciones de *Pinus radiata* en Chile", *Revista Bosque*, 2004, No. 25, Vol. 3, Chile, P.33-43.
- **Huenún, Jaime L.**, "Ceremonias". Editorial de la Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile, 2013.
- **Hsu, A. et al.**, "2016 Environmental Performance Index", Yale University, available: www.epi.yale.edu, 2016.
- **INE**, "Informe Nacional del Medio Ambiente", Instituto Nacional de Estadística, Chile, 2014.
- **Iroumé A; & Palacios H**, "Afforestation and changes in forest composition affect runoff in large river basins with pluvial regime and Mediterranean climate", *Journal of Hydrology*, 2013, No. 505, Chile P.113–125.
- **Jones, Terry; Storey, Alice; Matisoo-Smith, Elizabeth & Ramírez, José**, "Polynesians in America. Pre-Columbian Contacts with the New World", AltaMira Press, United Kingdom, 2011
- **Kaizuka, S.; T. Matsuda; N. Nogami & N. Yonekura**, "Quaternary tectonic and recent seismic crustal movement in the Arauco Peninsula and its environs, Central Chile". *Geographical Report of Tokyo Metropolitan University*, No 8, 1973, Tokyo, Japan, P.1-49.
- **Kauffman, Stuart A.**, "Reinventing the sacred. A new view of science, reason and religion", Basic Books Editors, Philadelphia, PA, United States of America, 2008.
- **Kaufman, Terrence**, "Language history in South America: What we know and how to know more", In D. Payne, *Amazonian Linguistics*, University of Texas Press, USA, 1990.
- **Latcham, Ricardo**, "La organización social y las creencias religiosas de los antiguos araucanos", Imprenta Cervantes, Santiago de Chile, 1924.
- **Llanquilef, Luis**, "Desde el Kimvn, el territorio concebido como el espacio de identidad y conocimiento", Arauco, Chile, 2015.
- **López, Carlos**, "Los Popol Wuj y sus Epistemologías. Las diferencias, el conocimiento y los ciclos del infinito", ediciones ABYA-YALA, Quito, Ecuador, 1999.
- **López, Mario J.**, "Proyecciones de Portezuelo", Proyecto 1, Magíster en Desarrollo Regional y Medio Ambiente, Universidad de Valparaíso, Chile, 2016.
- **Lovelock, James**, "Gaia. Una nueva versión de la vida sobre la tierra", Traducido por Alberto Jiménez Rioja, Ediciones Orbis, Barcelona, España, 1985.
- **Luebert, Federico & Pliscoff, Patricio**, "Sobre los límites del Bosque Valdiviano en Chile", *Chloris Chilensis, Revista chilena de flora y vegetación*, Año 8, No. 1, 2005, Departamento de Silvicultura, Universidad de Chile.

- **Luebert, Federico & Pliscoff, Patricio**, “Sinopsis bioclimática y Vegetacional de Chile”, 1era Edición, Editorial Universitaria, Santiago, Chile, 2006.
- **Malik, Khalid**, “Informe sobre Desarrollo Humano, 2014, Sostener el Progreso Humano: reducir vulnerabilidades y construir resiliencia”, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, New York, USA, 2014.
- **Margulis, Lynn**, “Planeta Simbiótico, Un nuevo punto de vista sobre la evolución”, Referencias, Editorial DEBATE, Madrid, España, 1998.
- **Márquez, Rodrigo**, “Aspectos Metodológicos del Desarrollo Humano”. Documento de divulgación Docente, CIENES-OEA, Santiago de Chile, 1996.
- **Martínez, C.; Rojas, O.; Aránguiz, R.; Belmonte, A., Altamirano & Á., & Flores, P.**, “Riesgo de tsunami en caleta Tubul, Región del Biobío: escenarios extremos y transformaciones territoriales posterremoto”, *Revista de Geografía Norte Grande*, 2012, No. 53, Chile. P. 85-106.
- **Martínez, Pilar**, “Una Mirada Jurídica a 20 Años de la Ley Indígena en Chile”, *Revista electrónica The Clinic*, 1998, <http://www.theclinic.cl/2013/10/02/una-mirada-juridica-a-20-anos-de-la-ley-indigena-en-chile/> Santiago, Chile.
- **McHarg, Ian**, “Design with nature”, 25th anniversary edition, John Wiley & Sons, United States of America, 1992.
- **Medina, José**, “Los Aborígenes de Chile”, Imprenta Gutenberg, Santiago de Chile, 1882.
- **Mella, Eduardo**, “Los Mapuche ante la justicia. Criminalización de la protesta indígena en Chile”, LOM Editores/ Observatorio de los Derechos de los Pueblos Indígenas, Santiago de Chile, 2007
- **Melnick, Daniel; Bookhagen, Bodo; Strecker, Manfred & Ehtler, Helmut**, “Segmentation of megathrust ruptures zones from fore-arc deformation patterns over hundreds to millions of years, Arauco peninsula, Chile”, *Journal of Geophysical Research*, Vol, 114, Issue B1, Institut für Geowissenschaften, Universität Postdam, Germany, 2009.
- **Merguier, Ana Marie**, “Expide Pinochet, como Ley, la Pena de Muerte de la raza Mapuche”, Archivo Chile – Movimiento Popular, Centro de Estudios Miguel Enríquez, Chile, 1980.
- **MINVU**, “Censos – Dato Urbano Comunal 1992-2002”, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Chile, 2002.
- **MINVU**, “Encuesta Percepción de Calidad de Vida Urbana”, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Chile 2010.
- **Mostafavi, Mohsen & Doherty, Gareth**, “Urbanismo Ecológico”, Graduate School of Design, Harvard University, edição em português, Gustavo Editorial Gili, São Paulo, Brasil, 2013.
- **Mora, Ziley**, “Filosofía Mapuche, palabras arcaicas para despertar el ser”, Editorial KUSHE, Concepción, Chile, 2001.
- **Moulian, Rodrigo & Yanko González**, “Caminando con los Ngen”, entrevista realizada a María Ester Grebe para *Revista Austral de Ciencias Sociales*, 2005, No. 9, Universidad Austral de Chile. P 39-48.

- **Mumford, Lewis**, "*The City in History. Its origins, its transformations, and its prospects*", published by MJF Books, New York, United States of America, 1961.
- **Navarro, Ximena**, "*Patrimonio Arqueológico Indígena en Chile*", *Reflexiones y Propuestas de Gestión*, Instituto de Estudios Indígenas, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile, 1998.
- **Nazif, Iván; Benavides, Michele & Pizarro, Nancy**, "Plantaciones y pobreza en comunas forestales", *Forestación y Estilo de Desarrollo*, Gerencia Forestal, CONAF, Chile, 2014
- **Neufville R. de, Stafford I.H.**, "*Systems Analysis for Engineers and Managers*", United States, 1971.
- **Nuñez, L.; Varela, J.; Casamiquela, R.; Shiappacasse, V.; Niemeyer, H.; Villagran, C.**, "Cuenca de Taguatagua en Chile: el ambiente del Pleistoceno superior y ocupaciones humanas", *Revista Chilena de Historia Natural*, 1993, No. 67, Santiago de Chile, P. 503-519.
- **Orellana, Arturo; Fuentes, Luis; Bannen, Pedro; Pape, Karen y Gilabert Horacio**, "*Indicador de Calidad de Vida Urbana*", Informe Final, Núcleo de Estudios Metropolitanos, Cámara Chilena de la Construcción, Chile.
- **Palazzo, Danilo & Steiner, Frederick**, "Urban Ecological Design. A process for regenerative places", Island Press, Washington, DC, United States of America, 2011.
- **Palomino-Schalscha, Marcela**, "Descolonizar la economía: en espacios de economías diversas y ontologías mapuche en Alto Biobío, Chile", *Revista de Geografía Norte Grande*, 2015, No. 62, Santiago de Chile, P. 67-83
- **Paz, Octavio**, "*El laberinto de la Soledad*", Cuadernos Americanos, Fondo de cultura económica, México, 1950.
- **Popper, Karl**, "*Conjectures and Refutations*", *The Growth of Scientific Knowledge*, New Edition-Routledge Classics, New York, USA, 2002
- **Prado, José A.**, "*Plantaciones Forestales. Más allá de los Árboles*", Ingenieros Forestales de Chile, Forestales A.G., Santiago, Chile, 2015.
- **Quintanilla, Víctor & Morales, Mauricio**, "Condiciones ambientales que enfrenta la regeneración del bosque nativo norpatagónico, en ecosistemas intervenidos en Chile meridional", *Revista Invest. Geografía de Chile*, No. 38, Vol. 2004, Departamento de Ingeniería Geográfica, Universidad de Santiago de Chile, P. 26.46.
- **Quiroga, Rayen**, "*Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe*", División de Estadística y Proyecciones Económicas, CEPAL, Santiago de Chile, 2007.
- **Ramírez, José**, "The Polynesian – Mapuche Connection: Soft and Hard Evidence and New Ideas", *Rapa Nui Journal*, 2010, Vol. 24 No. 1, Universidad de Valparaíso, Chile. P.29-33

- **Rogers, Richard**, "*Cities for a small planet*", edited by Philip Gumuchdjian, published by Westview Press, Colorado, United States of America, 1997.
- **Rosales, Diego de**, "*Historia General del Reino de Chile: Flandes indiano*", E. Andrés Bello, Fundación Andes, 1989.
- **Rosenblitt, Jaime & Nazer, Ricardo**, "*Entre el Mar y Nahuelbuta: Historia del Asentamiento Humano den Arauco*", Archivo Chile, Centro de Estudios "Miguel Enríquez", Chile, 2005.
- **Rueda, Salvador; Cormenzara, Berta**, "*Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla*", Gerencia de Urbanismo, Ayuntamiento de Sevilla, Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, España, 2006.
- **Saaty, Thomas**, "Decision making with the analytic hierarchy process", *In. J. Services Sciences Review*, 2008, Vol. 1, No. 1, University of Pittsburgh, USA, P. 83-98.
- **Sánchez, Juan**, "El Az Mapu o Sistema Jurídico Mapuche", *Revista CREA*, 2001, No. 1, Universidad Católica de Temuco, Chile, P. 28-39.
- **SECPLAN**, "*Plan Regulador Comuna*", Secretaría de Planificación, Municipalidad de Arauco, Chile, 1988.
- **Seguel, Alfredo**, "Radiografía al Conflicto Forestal en el Gulumapu", Antecedentes del conflicto, invasión y consecuencias ocasionadas por Empresas madereras en el territorio Mapuche, Chile, 2003
- **Sharifi, Ayyoob; Murayama, Akito** "A critical review of seven selected neighborhood sustainability assessment tools"; *Environmental Impact Assessment Review Elsevier*, 2012, Vol. 38, Japan, Nagoya University, P. 73-87
- **Shuschny, Andrés; Soto, Soto**, "*Guía metodológica, Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*" Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Chile, 2009.
- **Sierra, Malú**, "*Mapuche, gente de la tierra*", Editorial Persona, Santiago de Chile, 1992.
- **SIIT**, "Fotomosaico preparado por CIREN empleando Aerofotografías tomadas en 1961", Servicio de Impuestos Internos, Chile, 1987
- **Sharifi, Ayyoob; Murayama, Akito** "A critical review of seven selected neighborhood sustainability assessment tools"; *Environmental Impact Assessment Review Elsevier*, 2012, Vol. 38, Japan, Nagoya University, P. 73-87.
- **Silva, Osvaldo**, "Hacia una redefinición de la Sociedad Mapuche del siglo XVI", *Cuadernos de Historia*, 1994, No. 14, Departamento de Ciencias Históricas, Universidad de Chile, P.7-19
- **Sioli, H.; Ronicke, G.; Kouda, V.; Korringa, P.; Hasler, A.; Bär, F.; Curry-Lindal, K.; Lowenstein, F.; Preushen, G.; Margalef, R.; Schwabe, G.; Darling, F.; Magnanini, A.; Budowski, G.; Batisse, M.**, "*Ecología y protección de la naturaleza*" Traducido por Joan Armengol, Editorial Blume, Barcelona, España, 1982.

- **Stark, Louisa**, “Mayan affinities with Araucanian”, *Papers from the 8th Regional Meeting of the Chicago Linguistic*, 1970, Chicago Linguistic Society, , P.57-69
- **Storey, A.; Ramírez, J.; Quiroz, D.; Burley, D.; Addison, D.; Walter, R.; Anderson, A.; Hunt, T.; Athens, S.; Huynen, L.; & Matisoo-Smith, E.**, “Radiocarbon and DNA evidence for a pre-Columbian introduction of Polynesian chickens to Chile”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2007, Vol 104, No. 25, USA, P.10335-10339.
- **Stuardo, J.; Valdovinos, C.; Figueroa, R. y Occhipinti, A.**, “Los ambientes costeros del golfo de Arauco y áreas adyacentes”, *Gestión de los recursos hídricos de la cuenca del Río Biobío y del área marina costera adyacente*, Centro EULA-Chile, 1993
- **Tellez, Eduardo**, “Diaguitas y Mapuches. Confinidad y transferencia étnica en el Norte Chico”, en *Boletín de Historia y Geografía*, 1994, No. 11, Universidad Católica Blas Cañas, Santiago, Chile, P. 23-31.
- **Toledo, Víctor**, “*Pueblo Mapuche Derechos Colectivos y Territorio: Desafíos para la Sustentabilidad Democrática*”, Fundación Ford y Fundación Hinrick Boll, LOM Ediciones, Chile, 2006.
- **Torres, Luis**, “*Diccionario Histórico – Geográfico de la Comuna de Arauco*”, Trama Impresores, Hualquén, Chile, 2000.
- **Torres, Luis**, “*Arauco Es Historia*”, Consejo Nacional del Libro y la Lectura, Gobierno de Chile, Chile, 2003.
- **Udvardy, Miklos**, “A Classification of the Biogeographical Provinces of the World”, Prepared as a Contribution to UNESCO’s Man and Biosphere Programme, Switzerland, 1975.
- **Ugent, Donald, Dillehay, Tom & Ramírez, Carlos**, “Potato remains from a late Pleistocene settlement in southcentral Chile”, *Economic Botany*, 1987, Vol. 41, Issue 1, Southern Illinois University, USA, P.17-27.
- **United States Army**, “*Ocean Currents and Sea Ice from Atlas of World Maps*”, Army Service forces Manual, 1943.
- **Vargas, Makarena**, “*Conflictos Territoriales Actuales en el Aillarehue de Arauco: Etnografía de aplicación del Derecho Indígena en tres conflictos vividos por las comunidades mapuche Küdawfe Peñi y Sucesión Quiñimil*”, Tesis para optar al título de Antropólogo, Universidad de Concepción, 2014.
- **Vera, José & Valenzuela, Jesús**, “El concepto de identidad como recurso para el estudio de transiciones”, *Psicología & Sociedade*, 2012, Vol. 24, No. 2, Belo Horizonte, Brasil. P. 272-282.
- **Water, Michael, Stafford, Thomas**, “Redefining the Age of Clovis: Implications for the Peopling of the Americas”, *Science Journal*, 2007, Vol 315, Issue 5815, Texas A&M University, USA, P.1122-1126.

- **Yáñez, E.; Catasti, V.; Barbieri, M.A. & Böhm, G.**, “Relaciones entre la distribución de recursos pelágicos pequeños y la temperatura superficial del mar registrados con satélites NOAA en la zona central de Chile”. *Revista Invest. Mar.*, 1996, Vol. 24, Valparaíso, Chile, P. 107-122.
- **Yeang, Ken**, “*Reinventing the skyscraper: A Vertical Theory of Urban Design*”, Michigan University, Wiley Edition, United States, 2002.
- **Zavala, José & Dillehay, Tom**, “El “Estado de Arauco” frente a la Conquista Española: Estructuración Sociopolítica y Ritual de los Araucano-Mapuches en los Valles Nabuelbutanos durante los Siglos XVI y XVII”, *Chungará, Revista de Antropología Chilena*, 2010, Vol. 42 No. 2, Universidad Católica de Temuco, Chile, P. 433-450.
- **Zelada, Sara; Park, James**, “Análisis Crítico de la Ley Lafkenche (No. 20.249)”, El complejo contexto ideológico, jurídico, administrativo y social que dificulta su aplicación, *Revista Universum*, 2013, Vol. 1, No. 28, Talca, Universidad de Talca, Chile, P.47-72.

Glosario de Términos

Antropogénico: actividades e impactos generadas por el ser humano.

Az Mapu: en mapudungún, conocida como la “Ley de la Tierra” o sistema de normas y reglas para las comunidades mapuche que definen su comportamiento a nivel de la comunidad y de su entorno natural.

Azul: tomado de la denominación *Kallfü* en mapudungún, que representa el paisaje natural-cultural.

Bioeconomía: concepto de la economía que busca aprender de los recursos finitos del mundo desarrollando métodos productivos con recursos renovables.

Continente Neotropical: es la región biogeográfica o eco-zona tropical del continente americano, lo cual incluye casi toda América del Sur, Centroamérica, las Antillas, y las zonas meridionales de Estados Unidos y México. Sus características neotrópicas le dan las condiciones para genera una biodiversidad diferente a la región neoártica por su distinta evolución en el continente.

Cuenca hidrográfica: Unidad de territorio drenada por un sistema natural, es delimitada por sus cumbres, regulando administrativamente sus recursos para el desarrollo natural de ecosistemas locales.

Dapin Kallfü ka lafken Mapu: adaptado del *mapudungún*, significa Cuidado del Azul y Tierra de la Costa

Desarrollo Regional y Medio Ambiente: concepto que se enfoca en el progreso y desarrollo por medio del equilibrio entre el Medio Natural y Medio Construido a escala de barrio, comunidad, cuenca y región.

Elculu Nengümün: adaptado del *mapudungún*, se refiere al buen cuidado y uso de la herencia.

Gobernanza: se enfoca en la eficiencia, eficacia, la calidad y la satisfactoria orientación de un gobierno

Icrofil Mogen: adaptado del *mapudungún*, se refiere a la biodiversidad integrada como un todo y que se mantiene a través del tiempo.

Füta Chao: denominación al Gran Padre Creador en la cultura mapuche.

Indicador: instrumento que se emplea para comparar distintas magnitudes mediante un proceso de medición.

Índice: medida estadística que estudia fluctuaciones o variaciones de un indicador en una relación de tiempo y espacio.

Kimvn, en mapudungún, significa conocimiento

Kuel: en *mapudungún*, montículos o elementos de intervención en el paisaje para distintos usos.

Kultrung, en mapudungún, instrumento de percusión membranófono, donde es pintado para generar una representación de los puntos cardinales, así como de las estaciones del año. Esta imagen es conocida como Meli Witran Mapu.

Kuñiungen Kura: adaptado del *mapudungún*, significa piedra peligrosa.

Lof Newentun: adaptado del *mapudungún*, se refiere a la correcta organización de los *Lof* o comunidades.

Mapudungún: definido como el “hablar de la tierra” es el idioma o forma de expresión oral mapuche, carece de un sistema de escritura.

Nge-nge: para los mapuches, par de ojos que pueden ver el alma.

Ngenen Kümelkan: adaptado del *mapudungún*, significa gobernar bien.

Nglemen ka Puwelñ: adaptado del *mapudungún*, se refiere a los medios y conexiones.

Paisaje: Interacciones naturales y culturales en el territorio percibidas un individuo o grupo.

Rewe: en *mapudungún*, representa el lugar sagrado o céntrico para la percepción del territorio en los mapuches

Simbiosis: asociación entre organismos de diferentes especies para beneficiarse mutuamente en su desarrollo vital.

Sustentabilidad: diversidad de los sistemas biológicos en el transcurso del tiempo por medio de un equilibrio entre la especie y su entorno.

Trafkintu ka lolkawn: adaptado del *mapudungún*, se define como el intercambio económico para el sustento alimenticio.

Variable: es una propiedad que puede fluctuar o variar, adoptando distintos valores que a su vez se pueden observar y medir.

Wangülen: espíritu femenino presente en la mitología Mapuche, representa lo sagrado.

Wenumapu: para los mapuches, es la tierra de arriba y espacio sagrado donde habita la divinidad.

µg/m³N: Unidad de medida que cuantifica la cantidad de microgramos por metro cúbico natural.

ANEXOS

Visita de campo 1

PAUTA,

1 VISITA DE CAMPO EN ARAUCO

Introducción

Para llevar a cabo un primer reporte con éxito se debe de considerar la receptividad, interactuando en un esquema de observación y diálogo a la vez, que permita crear algunas impresiones para validarlas en la visita 2, lo que ayudará a contrastar las percepciones y trabajar las hipótesis planteadas abiertas a ser modificadas, precisadas, renovarlas y/o renovar su pertinencia. El propósito de la primera visita es, poder recabar información tanto cualitativa como cuantitativa ya sea de carácter primario y/o secundario que permitan conocer las realidades del territorio, así como la percepción de las comunidades respecto a este.

El trabajo se llevará a cabo a partir de las variables expuestas en el documento Proyecto de Tesis donde se definen 4 líneas que son extraídas del concepto de Desarrollo Sustentable, y pueda permitir reconocer las dimensiones bajo las cuales han sido afectados los miembros de las comunidades.

Con Autoridades (Institucionales):

- Entrevista con: Representantes de Secplan (Asesoría Urbana), Dideco y Prodesal, DOM, Oficinas relacionadas a los asuntos indígenas en el gobierno local.
- Comprobación de estadísticas

Con Pobladores (habitantes no mapuche):

- Entrevista con vecinos y percepción.
- Comprobación de estadísticas

Con La Comunidad (habitantes mapuche)

- Entrevista con pobladores o familia
- Comprobación de estadísticas
- Taller: muestra de mapas y zonificación de territorios por comunidad, elaboración de un diagnóstico a partir de características históricas del territorio antiguamente ocupado por las diferentes comunidades. Alteración y modificación, desplazamientos, transformación de los hábitos debido a las diferencias contextuales.

Entrevista a Autoridades de Arauco:

Objetivo: el objetivo de esta entrevista será conocer la perspectiva desde las autoridades locales del desarrollo cultural mapuche, así como los conflictos que han partido con la intervención del territorio y los escenarios actuales. Por otra parte también se elaborarán preguntas con la idea de conocer su posición moral y de identidad relacionada con el territorio de Arauco.

Aplicación: entrevista y método de Bola de Nieve para la obtención de otros contactos, nombres y fuentes.

Primera Parte: Antecedentes, el reporte (el “qué”)

- ¿Nombre, dirección, correo electrónico?
- ¿A qué se dedica, qué funciones se desarrollan en su departamento?
- ¿Proveniencia de la Familia, a qué comunidad pertenece? ¿Por qué?
- ¿Han migrado usted o sus familiares a la ciudad? ¿Por qué?
- ¿Qué territorio dispone para vivir? ¿Cultivo y ganado? ¿Por qué?
- ¿Existe carencia de agua? ¿En qué sectores?
- ¿Cuántas comunidades Mapuche existen? ¿Quiénes son los líderes comunitarios?
- ¿Percepción sobre la Pacificación de la Araucanía?
- ¿Percepción sobre la Reforma Agraria? ¿Por qué?
- ¿Percepción sobre la Dictadura? ¿Por qué?
- ¿Percepción sobre la actualidad? ¿Por qué?

Segunda Parte: la explicación (el “por qué”)

- ¿Existe participación activa de la comunidad en asuntos de la Comuna? ¿Cómo participa la comunidad en las toma de decisiones?
- ¿Se le apoya a las comunidades desarrollar sus prácticas culturales? ¿Cómo se integran en la vida cotidiana?
- ¿De qué manera reciben el Plan Regulador Comunal y sus seccionales o el Plan de Desarrollo Comunal, así como de otros instrumentos?
- ¿Cómo se regulan las zonas forestales y agrarias? ¿Cómo se regula lo rural?
- ¿Existe representante de CONAF?
- ¿Memoria del Plan Regulador, Diagnóstico Pladeco?
- ¿Áreas protegidas declaradas y en proceso?
- ¿Qué presencia tiene la CONADI en la comuna? ¿Existe una representación especial en la Comuna?

Tercera Parte: la descripción (el “cómo es” para ellos)

- ¿Qué programas se ejecutan desde el sector público sobre estas comunidades en particular?
- ¿Qué valor le dan los mapuches a su territorio? ¿Por qué?
- ¿Cómo es el escenario actual entre las comunidades mapuche y las forestales? ¿Existe una renuencia a la introducción de las forestales? ¿Histórica y actualmente? ¿Considera que resolverá? ¿Por qué?
- ¿Se ha hecho algún plebiscito? ¿Se planea hacer?
- ¿Se conoce el número de hectáreas que demandan el mapuche?

Entrevista a pobladores Mapuche:

Objetivo: el objetivo de esta entrevista será conocer la perspectiva desde adentro, con las comunidades mapuche, así como los conflictos que han partido con la intervención del territorio y los escenarios actuales. De igual manera, se pretende conocer su relación con el territorio, la manera en la que aún se mantiene y otras manifestaciones actuales respecto a su entorno actual.

Aplicación: entrevista y método de Bola de Nieve para la obtención de otros contactos, nombres y fuentes.

Primera Parte: Antecedentes, el reporte (el “qué”)

- ¿Nombre, dirección, correo electrónico?
- ¿Qué hace durante el día? ¿Cómo obtiene sus ingresos?
- ¿Proveniencia de la Familia, a qué comunidad pertenece?
- ¿Cuántas comunidades Mapuche existen? ¿Quiénes son los líderes comunitarios?
- ¿Qué territorio dispone para vivir? ¿desarrolla cultivo y ganado?
- ¿Existe carencia de agua? ¿En qué sectores?
- ¿Qué tipo de vivienda, cuántos son los miembros de la familia? ¿Es suficiente el territorio que disponen?
- ¿Qué prácticas culturales mapuche sigue realizando? ¿habla mapudungun, alimentación, celebraciones?
- ¿Dónde están los cementerios? ¿Medicina Mapuche, celebración de Matrimonios, ritos y festejos?
- ¿Han migrado usted o sus familiares a la ciudad?
- ¿Percepción sobre la Pacificación de la Araucanía?
- ¿Percepción sobre la Reforma Agraria?
- ¿Percepción sobre la Dictadura? ¿Por qué
- ¿Percepción sobre la actualidad? ¿Por qué

Segunda Parte: la explicación (el “por qué”)

- ¿De qué manera se comporta la comunidad? ¿Se reúnen? ¿qué prácticas aún realizan?
- ¿Con qué actividad se identifica usted?
- ¿Cuáles son los hitos de identidad? ¿Piedra, montaña, cerro?

- ¿Qué antecedentes presenta la familia y/o comunidad con respecto al Territorio de Arauco? ¿Qué percepción sobre la situación actual? ¿Existe un conflicto?
- ¿Tienen documentos sobre la propiedad actual y/o histórica de su territorio?
- ¿Se ha visto alterada su identidad con la introducción de un sistema (consumista, de gobierno) ajeno al mapuche?
- ¿Cómo ha sido tradicionalmente la relación de la comunidad con el territorio?
- ¿Han recibido apoyo del gobierno de Chile? ¿Han sido beneficiados de la CONADI?
- ¿Qué acciones ha tomado la comunidad para recuperar el territorio?

Tercera Parte: la descripción (el "cómo es" para ellos)

- ¿Qué valoración le da a su territorio? ¿Siente una vinculación?
- ¿Qué importancia tiene la naturaleza frente al desarrollo?
- ¿Cómo son las relaciones entre su comunidad y las otras comunidades mapuches?
- ¿Considera que existe un problema sin resolver? ¿Cree que se resolverá? ¿Cómo visualiza el futuro?
- ¿Usted o miembros de su comunidad han vendido sus tierras?
- ¿Tienen diálogos con las forestales?
- ¿Se ha hecho algún plebiscito? ¿Se planea hacer?
- ¿Cómo se puede integrar el mapuche al sistema del Estado Chileno sin perder su identidad?
- ¿Cuántas hectáreas son las que le pertenecen a su familia por herencia ancestral? ¿Dónde están, cuáles eran los límites, quiénes vivían ahí, quienes eran los vecinos, qué comunidades?
- ¿Si les fueran devueltas las tierras qué harían con ellas? ¿Adoptarían el uso de tecnologías para explotarlas?
¿Cómo mantendrían el equilibrio natural y cultural?

Entrevista a Vecinos (No mapuche) de Arauco:

Objetivo: el objetivo de esta entrevista será conocer la perspectiva desde las comunidades no mapuche, y cómo han visualizado la historia a través de su desarrollo cultural desde la llegada de sus antepasados, formando un criterio. Enfoque sobre los conflictos que han partido con la intervención del territorio y los escenarios actuales. Por otra parte también se elaborarán preguntas con la idea de conocer su posición moral y de identidad relacionada con el territorio de Arauco.

Aplicación: entrevista y método de Bola de Nieve para la obtención de otros contactos, nombres y fuentes.

Primera Parte: Antecedentes, el reporte (el “qué”)

- ¿Nombre, dirección, correo electrónico?
- ¿A qué se dedica?
- ¿Proveniencia de la Familia, a qué comunidad pertenece? ¿Por qué?
- ¿Qué territorio dispone para vivir? ¿Cultivo y ganado?
- ¿Existe carencia de agua? ¿En qué sectores?
- ¿Tiene conocimiento de cuántas comunidades Mapuche existen? ¿Quiénes son los líderes comunitarios?
- ¿Percepción sobre la Pacificación de la Araucanía?
- ¿Percepción sobre la Reforma Agraria? ¿Por qué?
- ¿Percepción sobre la Dictadura? ¿Por qué?
- ¿Percepción sobre la actualidad? ¿Por qué?

Segunda Parte: la explicación (el “por qué”)

- ¿Está de acuerdo con la participación de la comunidad mapuche sobre los asuntos de la Comuna?
- ¿Está de acuerdo al apoyo de las comunidades mapuche para desarrollar sus prácticas culturales?
- ¿Cree que en la actualidad es difícil para el mapuche integrarse a la vida cotidiana?
- ¿Considera que la CONADI desarrolla un buen trabajo con las comunidades mapuche de Arauco?

Tercera Parte: la descripción (el “cómo es” para ellos)

- ¿Qué importancia tiene la naturaleza frente al desarrollo?
 - ¿Qué valor le dan los mapuches a su territorio? ¿Por qué?
 - ¿Cómo son las relaciones entre su comunidad y las comunidades mapuches?
 - ¿Cómo es el escenario actual entre las comunidades mapuche y las forestales? ¿Existe una renuencia a la introducción de las forestales? ¿Histórica y actualmente? ¿Considera que resolverá? ¿Por qué?
 - ¿Se ha hecho algún plebiscito? ¿Usted considera pertinente que se haga uno?
 - ¿Se conoce el número de hectáreas que demandan el mapuche?
 - ¿Cree que es conveniente que los mapuche recuperen sus tierras, qué cree que harían con ellas?
-

Visita 2 Arauco

PAUTA,

2 VISITA DE CAMPO EN ARAUCO

Introducción

La idea de hacer una segunda visita a la Comuna de Arauco se justifica en la necesidad de información para la elaboración de una imagen objetivo del Paisaje Mapuche actual, además de la recopilación de datos históricos. En el trabajo de tesis este proceso se desarrolla a partir de tres variables, la primera es, la perspectiva arqueológica, antropológica e histórica, la segunda es la percepción de la época a partir de relatos de cronistas y la filosofía mapuche, y la tercera, es la percepción actual de la población que se sitúa en el territorio de estudio. Es por ello se evaluará información por representantes indígenas de diferentes sectores de la Comuna, lo que permitirá conocer la problemática desde distintas posturas.

De acuerdo a lo anterior se harán entrevistas a:

- Pobladores mapuche en la zona urbana
- Pobladores mapuche en la zona rural.

Con, esa idea se han contactado a diferentes comunidades y asociaciones indígenas de la comuna de Arauco donde se procederá la entrevista:

- Domingo Ancaleo, Comunidad Locobe
- Raúl Licancura Yaupe, Comunidad Las Puentes
- María Valdebenito Vilo, Comunidad Los Huapes
- Sonia Marihuen Sáez, Comunidad Marihuen
- Manuel Tapia Portiño, Asociación de Pescadores
- Navor Maril Flores, Asociación Maulen Arauco
- Nicol Nancabil Bera, Asociación Ayelen Weche
- Guillermo López Navarro, Asociación Ngen Kürüf

Se han trabajado con distintas copias, una para el entrevistador y otra para el entrevistado. La hoja será un listado de preguntas que recibirán una calificación y al final se tendrá un espacio para esquematizar cómo debiera ser el paisaje mapuche.

Entrevista a pobladores mapuches urbanos:

Objetivo: el objetivo de la entrevista es obtener información cualitativa y cuantitativa para elaborar las variables adecuadas. En este caso el enfoque desde la perspectiva urbana permitirá conocer los cambios y razones por las cuales dejaron de habitar la zona rural, si es que lo hicieron, y cuáles son sus expectativas hacia el futuro.

Listado de Preguntas, clasificar bajo una categoría o identidad, preguntar por qué se le da esa nota sobre la percepción. Los conceptos más importantes de las preguntas se encuentran resaltados en negrita para no perder el camino durante el proceso de entrevista.

Datos preliminares sobre identificación:

- ¿Nombre, dirección, correo electrónico, teléfono? ¿Pertenece a alguna **organización social**?
- ¿A qué se dedica, cómo definiría su **actividad laboral**? ¿Cómo obtiene sus ingresos (ingresos principales y otros, autónomos y no autónomos)?
- ¿Si su familia siempre ha habitado la zona, **cómo se ganaban la vida sus abuelos** (1960), por lo que sepa o lo que le han contado?
- ¿Cuántos **integrantes** tenía su familia, cuántos de ellos trabajan? (**PEA**)
- Y las otras familias, ¿Qué porcentaje de los mapuches **debían salir de la comuna** para trabajar?
- Percepción de la **economía local**, en términos: diversa, diversificada, pujante, estancada.
- Población vinculada a **proyectos productivos** vinculado al **turismo**

Pensando en el territorio en los años 60, ¿cómo era el paisaje? Con Nota de 1-7 ¿Por qué?

- ¿Cómo era el territorio donde vivía su familia?
- Existencia de prácticas o **manifestaciones** de Patrimonio **Cultural**
- Existencia de lugares de **patrimonio Natural** (DIBAM)
- Qué porcentaje de **biodiversidad**, (preguntar CONAF)
- Percepción sobre **áreas verdes** (preguntar CONAF)

Pensando en la forma en la que vivían sus abuelos, quisiera saber el nivel de dificultad con el que se vivía. Con Nota de 1-7 ¿Por qué?

- Las familias mapuches del sector se **sentían felices de vivir aquí**.
- Sensación de **seguridad** (preguntar a carabineros, incidentes viales, etc.)
- Acceso a **escolaridad básica**
- Acceso a **salud**
- Acceso a **bienes y servicios**
- Acceso a información y **medios de comunicación**
- **Gestión** del municipio
- Calidad y frecuencia del **transporte público**
- **Necesidad** de transporte público.
- Población que vive **cerca al trabajo**, estudio y servicios
- Percepción de **felicidad**

Temas de asociatividad por porcentaje, %

- Qué familias **mapuches participaban** en este tipo de organizaciones
- Porcentaje de asociatividad en pro de la **defensa del territorio**
- Porcentaje de asociatividad en procesos de **gobernanza**
- Porcentaje de asociatividad en procesos de **Turismo**

Conflictos territoriales en los años 60. Con Nota de 1-7 ¿Por qué?

- Posibilidad de **incendio** (preguntar a CONAF) con una nota de 1-7
- Posibilidad del **territorio en conflicto**, forestal, ganadero, etc.
- Porcentaje de **familias que se fueron** del territorio
- Porcentaje de familias que se fueron **forzadamente** del territorio
- ¿Cuál era el nivel de **pobreza**, nota en porcentaje?
- ¿Su familia trabaja su terreno propio qué porcentaje? (algún emprendimiento económico)

Actualidad

- Enumerar los problemas actuales, cuáles son los principales problemas que tienen los mapuche actualmente

- ¿cómo se es mapuche viviendo en la ciudad, o cómo se **conserva la identidad mapuche**?
- Expectativa del **Paisaje**:
 - ¿si tuviera que imaginar un lugar donde vivan familias mapuches reunidas? ¿cómo debiera ser?
 - Cómo se dibuja, los terrenos, distancias, existencia de bosque nativo, cercanía a cuerpos de agua, ríos esteros. ¿Esta pregunta se ha conversado en alguna oportunidad?

Entrevista a mapuches rurales:

Objetivo: el objetivo de la entrevista es obtener información cualitativa y cuantitativa para elaborar las variables adecuadas. En este caso, la información que se recoja permitirá conocer el empoderamiento e identidad que aún se pueda mantener como justificación para mantenerse en una zona rural, sobre todo, amenazada por conflictos territoriales con las industrias privadas y cuáles son sus expectativas hacia el futuro.

Listado de Preguntas, clasificar bajo una categoría o identidad, preguntar por qué se le da esa nota sobre la percepción. Los conceptos más importantes de las preguntas se encuentran resaltados en negrita para no perder el camino durante el proceso de entrevista.

Datos preliminares sobre identificación:

- ¿Nombre, dirección, correo electrónico, teléfono? ¿Pertenece a alguna **organización social**?
- ¿A qué se dedica, cómo definiría su **actividad laboral**? ¿Cómo obtiene sus ingresos (ingresos principales y otros, autónomos y no autónomos)?
- ¿Si su familia siempre ha habitado la zona, **cómo se ganaban la vida sus abuelos** (1960), por lo que sepa o lo que le han contado?
- ¿Cuántos **integrantes** tenía su familia, cuántos de ellos trabajan? (**PEA**)
- Y las otras familias, ¿Qué porcentaje de los mapuches **debían salir de la comuna** para trabajar?
- Percepción de la **economía local**, en términos: diversa, diversificada, pujante, estancada.
- Población vinculada a **proyectos productivos** vinculado al **turismo**

Pensando en el territorio en los años 60, ¿cómo era el paisaje? Con Nota de 1-7 ¿Por qué?

- ¿Cómo era el territorio donde vivía su familia?
- Existencia de prácticas o **manifestaciones** de Patrimonio **Cultural**
- Existencia de lugares de **patrimonio Natural** (DIBAM)
- Qué porcentaje de **biodiversidad**, (preguntar CONAF)
- Percepción sobre **áreas verdes** (preguntar CONAF)

Pensando en la forma en la que vivían sus abuelos, quisiera saber el nivel de dificultad con el que se vivía. Con Nota de 1-7 ¿Por qué?

- Las familias mapuches del sector se **sentían felices de vivir aquí**.
- Sensación de **seguridad** (preguntar a carabineros, incidentes viales, etc.)
- Acceso a **escolaridad básica**
- Acceso a **salud**
- Acceso a **bienes y servicios**
- Acceso a información y **medios de comunicación**
- **Gestión** del municipio
- Calidad y frecuencia del **transporte público**
- **Necesidad** de transporte público.
- Población que vive **cerca al trabajo**, estudio y servicios
- Percepción de **felicidad**

Temas de asociatividad por porcentaje, %

- Qué familias **mapuches participaban** en este tipo de organizaciones
- Qué tipo de **organizaciones**, cuál era la más representativa
- Porcentaje de asociatividad en pro de la **defensa del territorio**
- Porcentaje de asociatividad en procesos de **gobernanza**

Conflictos territoriales en los años 60. Con Nota de 1-7 ¿Por qué?

- Posibilidad de **incendio** (preguntar a CONAF) con una nota de 1-7

- Posibilidad del **territorio en conflicto**, forestal, ganadero, etc.
- Porcentaje de **familias que se fueron** del territorio
- Porcentaje de familias que se fueron **forzadamente** del territorio
- ¿Cuál era el nivel de **pobreza**, nota en porcentaje?
- ¿Su familia trabaja su terreno propio qué porcentaje? (algún emprendimiento económico)

Actualidad

- Enumerar los problemas actuales, cuáles son los principales problemas que tienen los mapuche actualmente
 - ¿cómo se es mapuche viviendo en la ciudad, o cómo se **conserva la identidad mapuche**?
- Expectativa del **Paisaje**:
 - ¿si tuviera que imaginar un lugar donde vivan familias mapuches reunidas? ¿cómo debiera ser?
 - Cómo se dibuja, los terrenos, distancias, existencia de bosque nativo, cercanía a cuerpos de agua, ríos esteros. ¿Esta pregunta se han conversado?

Nombre: _____ Teléfono: _____
Dirección: _____ E-mail: _____

Primera parte: Comunidad y familia

Organización social: _____
Actividad laboral: _____ Vive en la zona desde siempre: _____
Actividad laboral de los abuelos: _____ Integrantes de la familia: _____ Que trabajen _____
% de Trabajo fuera de la comuna: _____ Percepción de Econ. Local %: _____

Segunda parte: Percepción del Paisaje 1960. Nota de 1-7

Paisaje	Manifestaciones de patrimonio Cultural	Biodiversidad
Áreas Verdes	Lugares de Patrimonio natural	

¿Por qué?, Observaciones: _____

Tercera Parte: Percepción de la forma de vida en 1960. Nota de 1-7

Felicidad	Seguridad	Escolaridad Básica
Salud	Bienes y Servicios	Medios de Comunicación
Transporte Público	Necesidad de Transporte	Gestión del Municipio
Cercanía al trabajo		

¿Por qué?, Observaciones: _____

Cuarta Parte: Asociatividad 1960. En Porcentaje %

Mapuches en organizaciones	Organización en defensa del territorio
Organización por la gobernanza	Organización por el turismo

Quinta Parte: Conflictos territoriales 1960. Porcentaje, %

Posibilidad de incendio	Territorio en Conflicto	Familias que migraron
Nivel de Pobreza	Familias que migraron forzadamente	Trabajo en terreno propio

¿Por qué?, Observaciones: _____

Sexta Parte: Percepción del Paisaje

Problemas actuales en el territorio: _____

¿si tuviera que imaginar un lugar donde vivan familias mapuches reunidas? ¿cómo debiera ser? Pensando en los terrenos, distancias, biodiversidad, cercanía a cuerpos de agua, patrimonio natural-cultural mapuche, materiales de construcción, tipos de emplazamiento, infraestructura, tecnologías, uso del suelo, vías de comunicación, Dibuje su expectativa en el reverso.

ÍNDICES TABULADOS POR PERÍODO

	PERÍODO	Siglo XVI	Siglo XVII	1960	2016
Dapin Kallfū Ka Lafken Mapu	Índice de Permeabilidad	1	0,99	0,99	0,16
	Índice de Fragmentación de las Coberturas Forestales	1	0,45	0,02	0,001
	Índice de Conectividad Ecológica	0,99	0,96	0,64	0
	Índice de coberturas vegetales sin efecto de borde	0,94	0,91	0,38	0
	Índice de la superficie de Hábitats Protegidos	1	1	0,81	0,05
	Áreas Verdes por Habitante	1	1	1	1
	Total Índice	0,99	0,9	0,68	0,12
Icrofil Mogen	Índice del Suelo con impactos antropogénicos	0,99	0,98	0,66	0,05
	Índice de especies de flora y fauna nativas	0,97	0,71	0,7	0,5
	Índice de Calidad del Aire	1	1	1	0,73
	Índice de Biomasa	0,82	0,77	0,63	0,66
	Índice de agua cosechada en la Cuenca	1	1	1	0
	Total Índice	0,98	0,93	0,84	0,23
Kuñiungen Kura	Índice de Vulnerabilidad a Remociones en Masa	0,97	0,74	0,64	0,92
	Índice del Suelo Vulnerable a Erosión	0,99	0,99	0,96	0,45
	Índice de Riesgos de Inundación	0,93	0,98	0,88	0,71
	Índice de Riesgo de Incendios	1	0,98	0,99	0,37
	Total Índice	0,98	0,9	0,86	0,6
Lof Newentun	Índice de amenaza territorial	0,84	0,42	0,49	0,08
	Índice de comunidades que enfrentan amenaza	0,89	0,63	0,5	0,67
	Índice de capacidad de organización	1	0,53	0	0,16
	Índice de eficacia en métodos de defensa	0,8	0,85	0,3	0,45
	Índice de asociatividad en la defensa	0,35	0,53	0,43	0,06
	Total Índice	0,85	0,61	0,28	0,34

Ngenen Kümelkan	Índice de Población Organizada y Participativa	1	0,8	0,2	0,34
	Índice de Cumplimiento del Az Mapu	1	1	0,29	0,14
	Esperanza de Vida al nacer y población saludable	0,63	0,53	0,8	0,83
	Efectividad Gubernamental	1	0,75	0,4	0,46
	Total Índice	0,89	0,76	0,40	0,45
Trafkintu Ka Ielkawn	Índice de Participación en Trafkintu	1	0,75	0	0
	Índice de Pobreza	1	1	0,9	0,66
	Población Económicamente Activa	1	1	0,55	0,45
	Índice de Suelo con Disponibilidad Productiva	0,97	0,98	0,91	0,05
	Índice de diversidad productiva	1	1	0,75	0,75
	Total Índice	0,99	0,94	0,7	0,27
Nglemen Ka Puweln	Acceso a medios de comunicación	1	0,91	0,29	0,26
	Calidad de caminos y carreteras	0,58	0,39	0,29	0,58
	Índice de conectividad eficiente	1	0,75	0,43	0,65
	Índice de Necesidad de Transporte	0,67	0,83	0	0,1
	Índice de Compacidad Comunitaria	1	1	1	0,44
	Total Índice	0,85	0,74	0,49	0,45
Elculu Nengümün	Índice de Socialización Cultural	1	1	0,4	0,21
	Índice de Asociatividad por la conservación cultural	1	1	0,05	0,1
	Índice de Conocimiento y Apreciación del Medio Natural	1	1	0,57	0,71
	Índice de Áreas posibles de Recreación	1	1	1	1
	Índice del elemento natural-cultural sobre el territorio	0,77	0,73	0,52	0,07
	Total Índice	0,94	0,93	0,39	0,44
	ÍNDICE DE SUSTENTABILIDAD	0,95	0,86	0,65	0,3

FOTOGRAFÍAS DE ACTIVIDADES



Fotografía 2: Taller con grupo de madres de la comunidad Yani, fecha 05-10-2016.



Fotografía 3: Entrevista con Lonko Ignacio Yaupe de la comunidad de Lenco, fecha 06-10-2016.



Fotografía 4: Entrevista con Martiniano Nahuelhual de la comunidad de Lleo-Lleo, fecha 07-10-2016.



Fotografía 5: Entrevista con Ana Lincura de la comunidad de Villa Esmeralda, fecha 04-10-2016.



Fotografía 6: Entrevista con Bernarda Marican de la comunidad de Quiñiquilco, fecha 05-10-2016



Fotografía 7: Entrevista con Guillermo López de la comunidad Tubul, fecha 04-10-2016



Fotografía 8: Entrevista con Sonia Marihuen de la comunidad de Marihuen, fecha 04-10-2016

Fotografía 9: Entrevista con Rosa y Reduldo Jara de la comunidad de Yani, fecha 05-07-2016



Fotografía 10: Entrevista con Luis Huenumilla de la comunidad de Huenumilla, fecha 06-07-2016