

## ANTECEDENTES

El 3 de Junio del 2010 entró en vigencia el primer Plan de Descontaminación para Temuco y Padre Las Casas, mediante el D.S. N° 78/10, el cual abordaba medidas esenciales para el control de las emisiones que generaban el problema de Material Particulado M.P. 10, medidas tales como:

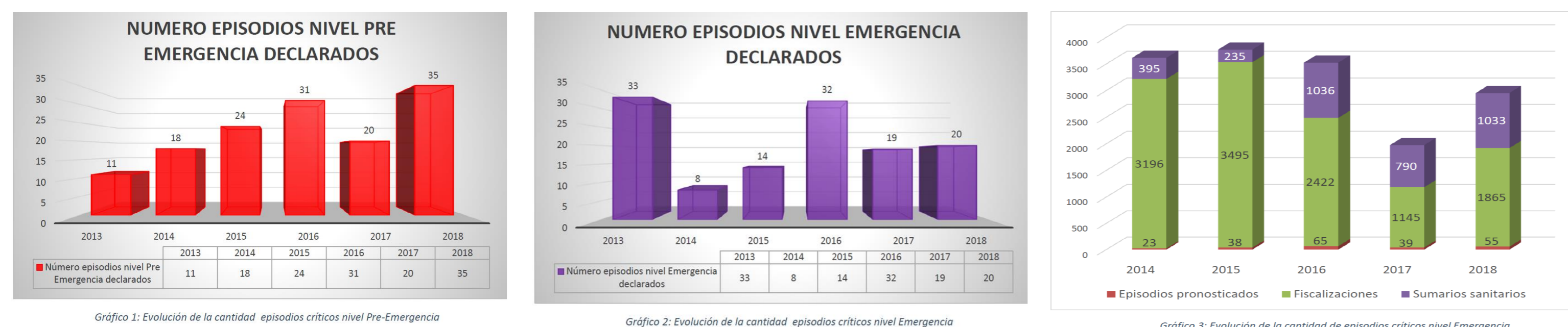
- Prohibición de uso de chimeneas de hogar abierto.
- Prohibición de uso de leña húmeda.
- Control de las emisiones atmosféricas de fuentes fijas tales como calderas, hornos, grupos electrógenos, mediante mediciones Isocinéticas.

Con el paso de los años y con la entrada en vigencia del D.S. N° 12 para M.P. 2.5, se hizo necesario abordar este contaminante, el cual superaba en creces la concentración de M.P. 10. Es así como el invierno del año 2013 el Ministro de Salud de la época Dr. Jaime Mañalich declara Alerta Sanitaria por mala calidad del Aire por M.P. 2.5 para Temuco y Padre Las Casas, momento en el cual la SEREMI de Salud de La Araucanía resuelve dentro de sus atribuciones, asesorado por la Unidad de Aire, restringir el uso de leña en ciertos sectores dónde se tenía antecedentes objetivos que se generaba mayor emisión de M.P. 2.5, sector conocido como polígono Javierá Carrera. Una vez finalizado aquel proceso, se procede al análisis técnico, resolviendo que el polígono restringido no es suficiente y sólo se vislumbra una mejora en calidad del aire en el polígono restringido.

Es así como a partir del año 2014 se amplía el polígono de restricción en Temuco, obteniendo resultados positivos dentro de lo esperado lo que permite que en los siguientes años se incluya Padre Las Casas con un pequeño sector piloto.

EL año 2015, entra en vigencia el Nuevo Plan de Descontaminación Atmosférica (P.D.A.) para M.P. 2.5 y M.P.10, el cual incorpora nuevas medidas, como por ejemplo, prohíbe el uso de artefactos a leña cámara simple, hechizos y aquellos fuera de norma, además incorpora Gestión de Episodio Crítico (GEC) para Alerta, Pre Emergencia y Emergencia por mala calidad del aire, con medidas que año a año incorporan nuevas exigencias.

A continuación, se incluyen algunos gráficos que representan las fiscalizaciones a las medidas del P.D.A. a través de los años y el comportamiento de las concentraciones atmosféricas en relación a la calidad del aire pronosticada y reportada.

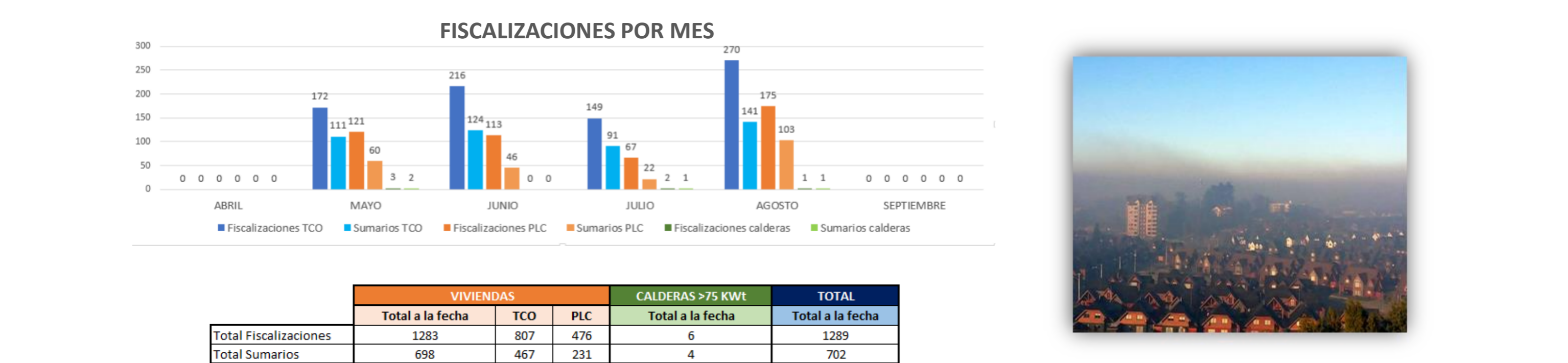
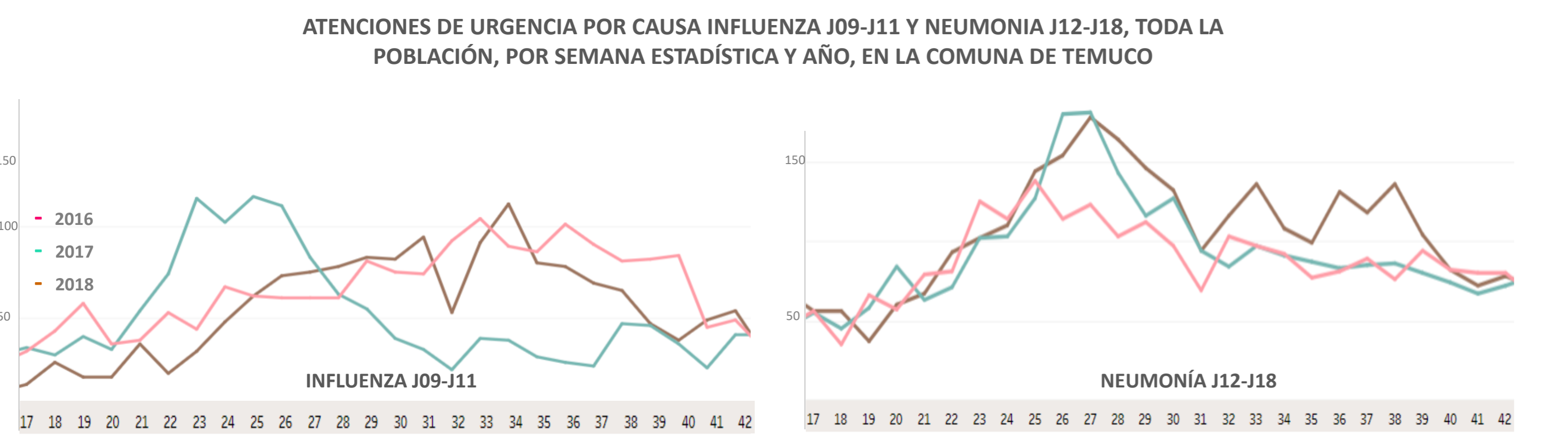


La contaminación del aire de las comunas de Temuco y P. Las Casas por partículas MP10 y PM2,5 por uso de artefactos a leña tiene una solución de mediano a largo plazo y requiere de múltiples recursos y/o estrategias para su abordaje.

La Organización Mundial de la Salud estimó que una de cada nueve muertes en todo el mundo es el resultado de condiciones relacionadas con la contaminación atmosférica (WHO, GBoD 2016).

Los riesgos y efectos en la salud no están distribuidos equitativamente en la población. Las personas con enfermedades previas, los niños menores de cinco años y los adultos entre 50 y 75 años de edad son los más afectados. Las personas pobres y aquellas que viven en situación de vulnerabilidad, así como las mujeres y sus hijos que utilizan estufas tradicionales de biomasa para cocinar y calentarse, también corren mayor riesgo (OPS, 2019).

Los antecedentes epidemiológicos asociados a las atenciones de urgencia de las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en la comuna de Temuco, como la cantidad de fiscalizaciones y sumarios realizados, pueden ser visualizadas en las siguientes figuras.



## OBJETIVOS

- Implementar tecnología de tipo ArcGisOnline en la SEREMI de Salud de La Araucanía, para el diseño de políticas públicas y la elaboración de planes de descontaminación ambiental del aire.
- Determinar patrones y/o zonas de riesgo en el espacio geográfico de Temuco y Padre Las Casas, en base a las variables ambientales y de salud obtenidas de la fiscalización (Ficha GEC) y de las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en niño(a)s menores de 6 años y Personas Mayores de 65 años de la red pública de salud, en días de Preemergencia y Emergencia Ambiental.
- Disponer de estos patrones y zonas de riesgo, de manera online, de las consultas de urgencia por IRA en niño(a)s menores de 6 años y personas mayores de 65 años de la red pública de salud, que permita la toma de decisiones estratégicas, tales como; zonas priorizadas para las medidas estructurales (aislación térmica, recambio de calefactores) y medidas de Gestión de Episodios Críticos (fiscalización).

## METODOLOGÍA

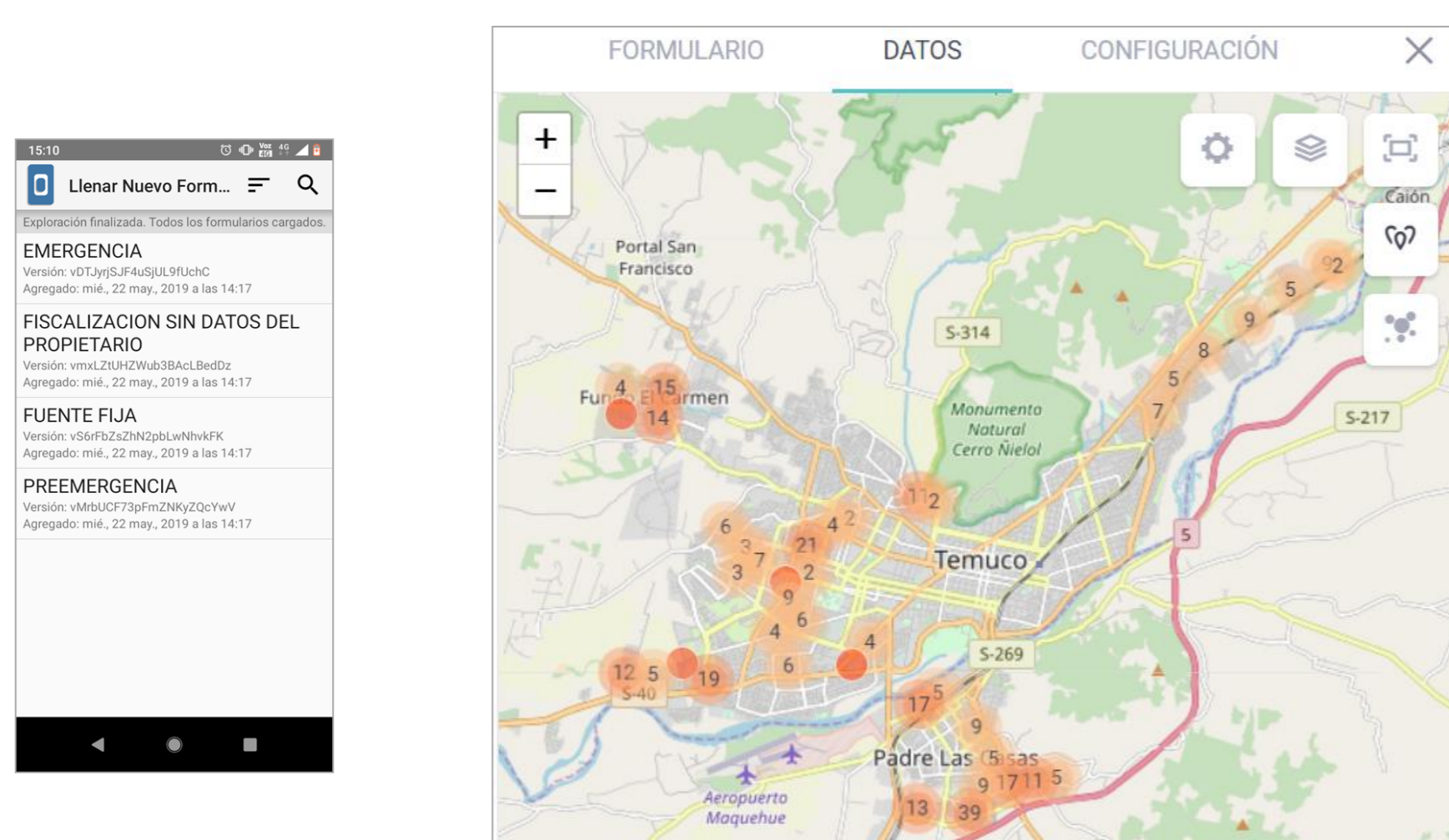
El período de estudio considero los días de Preemergencia y Emergencia Ambiental del Aire en las comunas de Temuco y Padre Las Casas de la región de La Araucanía, durante los meses de Junio y mediados de Agosto de 2019. Para cada día declarado como Emergencia y Preemergencia se determinó una latencia de 5 días para la selección de las atenciones de urgencias de la red pública por IRA en Niño(a)s Menores de 6 años y Personas Mayores de 65 años, estas fueron georreferenciadas por direcciones logrando una muestra efectiva de un 70% aproximadamente, del total de casos. Para la Fiscalización de Viviendas se logró una muestra efectiva del 90% del total de fiscalizaciones. Los procesos de captura de las fiscalizaciones fue realizado mediante la plataforma online KoboCollect y KoboToolbox y el análisis Geoestadístico se marco en el Análisis de Patrones, disponible en el software ArcGisOnline.

## ANÁLISIS DE PATRONES

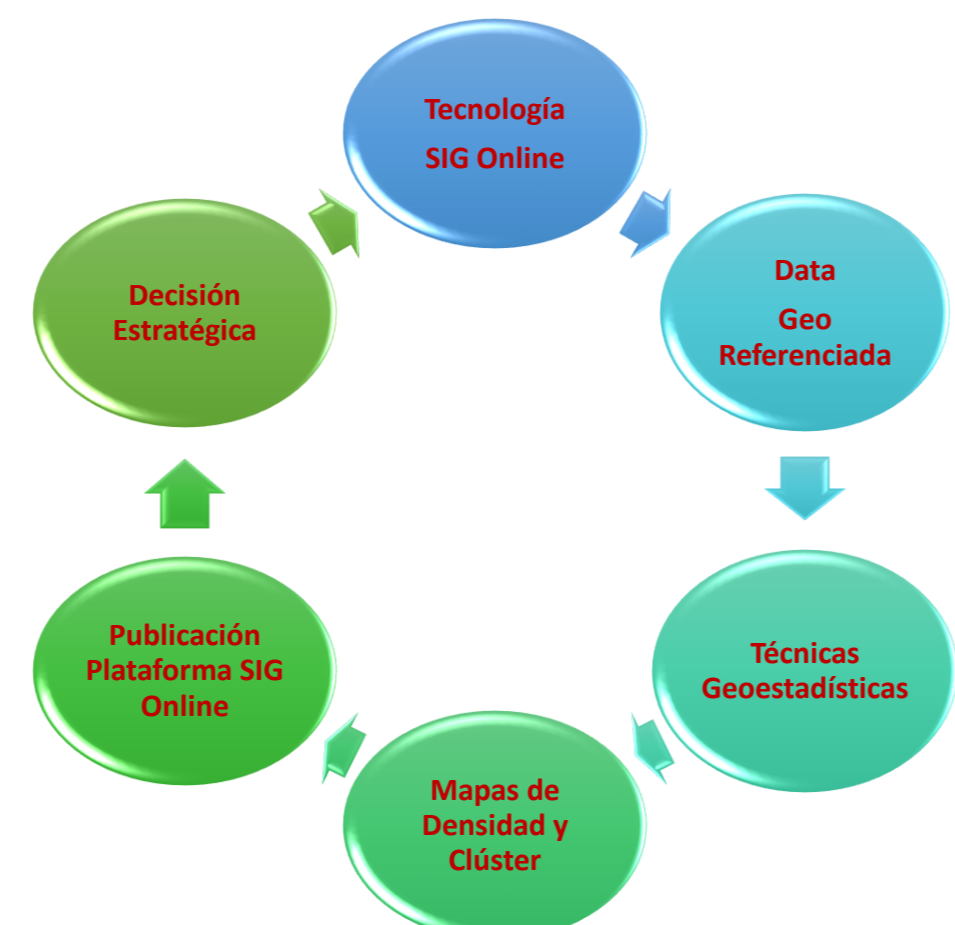
- Densidad de Viviendas Fiscalizadas.
- Densidad de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en Niño(a)s Menores de 6 años y Personas Mayores de 65 años.
- Densidad de Viviendas con Recambio de Calefactores.
- Hot Point y/o Clúster estadísticamente significativo.
- Intensidad dentro de las áreas de agregación (Polígonos de restricción ambiental)
- Zonas de riesgo/seguridad en función de la Interacción entre Viviendas con Recambio de Calefactores, IRA, Fiscalización de Viviendas de la GEC y Polígonos de Restricción Ambiental.

## TECNOLOGÍA IMPLEMENTADA PARA LA FISCALIZACIÓN

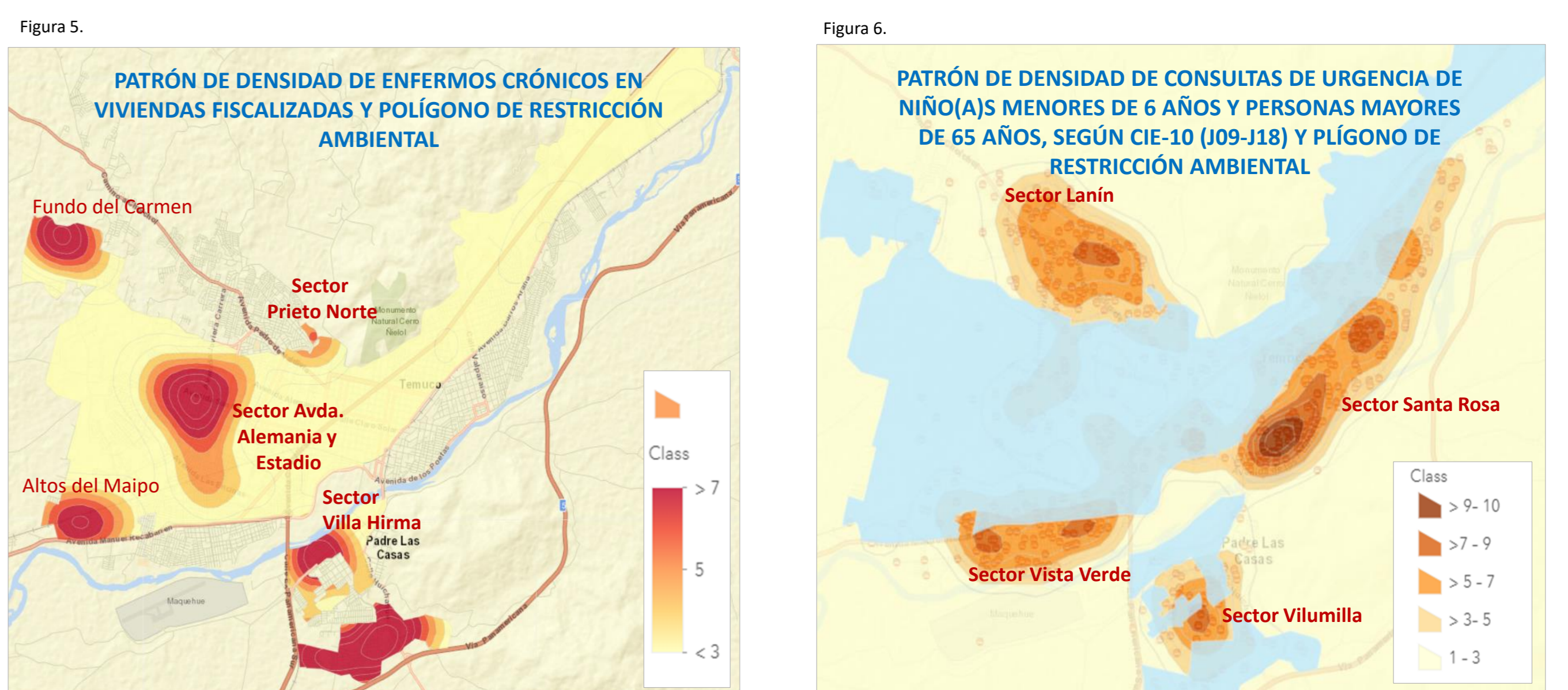
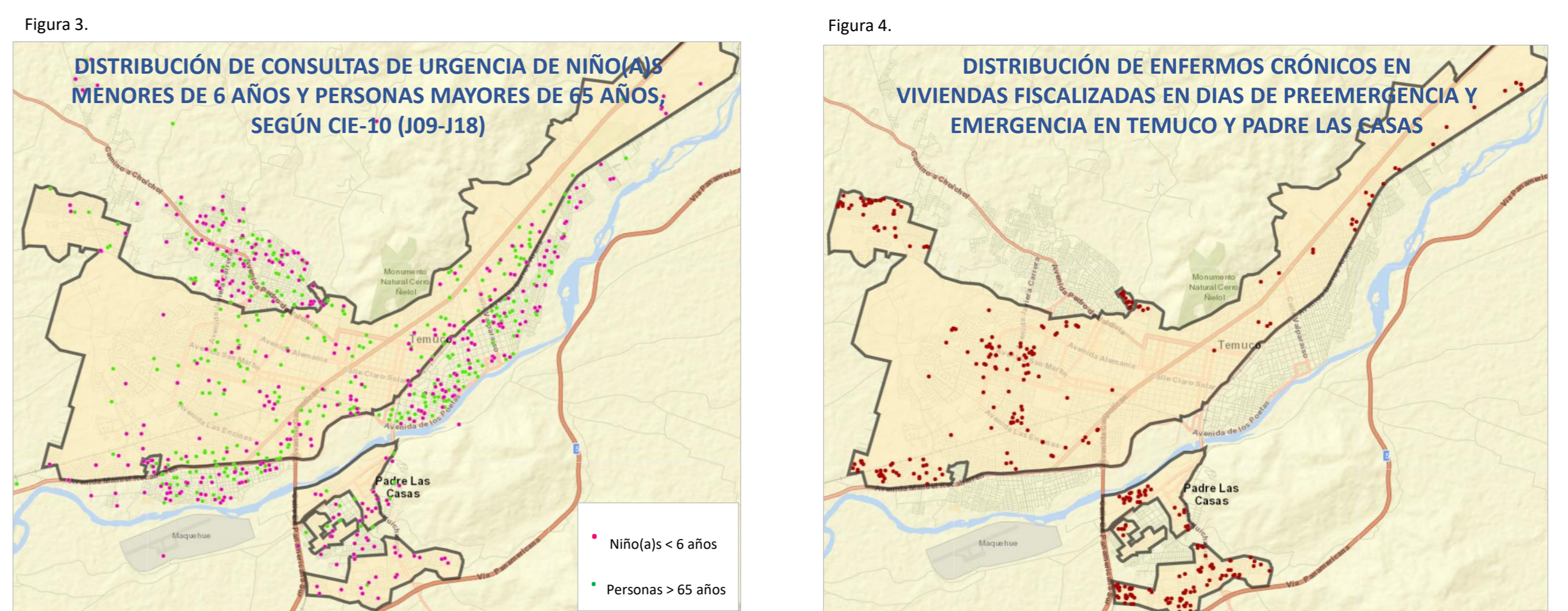
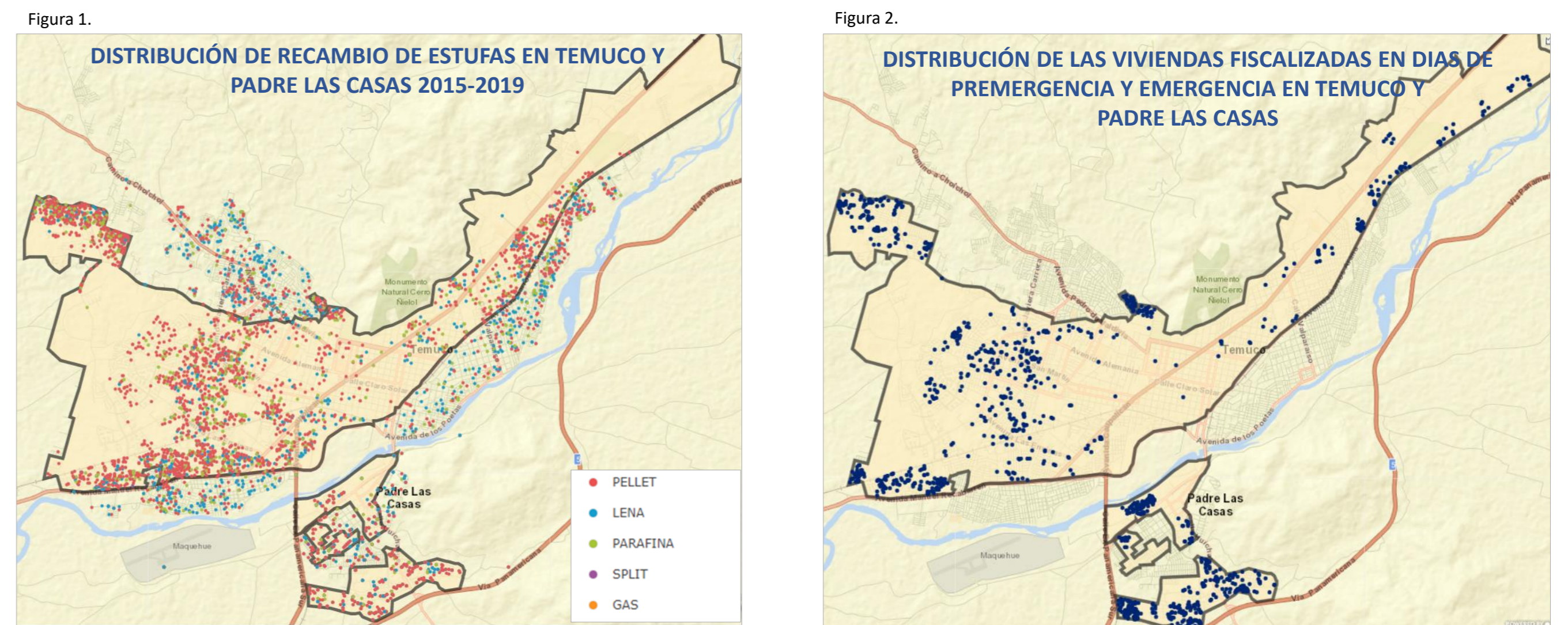
- Plataforma Online de KoboCollect y KoboToolbox.
- Plataforma ArcGisOnline de la SEREMI de Salud de La Araucanía.



## Proceso de Implementación del Proyecto Piloto



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN



El análisis de patrones en las comunas de Temuco y Padre Las Casas, en función de la fiscalización (GEC) junto a la determinación de enfermos crónicos, las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en niño(a)s menores de 6 años y personas mayores de 65 años de la red pública de salud y su respectivo polígono de restricción en días de Preemergencia y Emergencia Ambiental, presentan los siguientes resultados;

- El recambio de estufas se distribuye tanto fuera como dentro del polígono de restricción ambiental, ver Figura 1.
- La fiscalización de viviendas realizada en los días de emergencia y preemergencia, mediante tecnología online, permite monitorear el cumplimiento de la población a las medidas de restricción ambiental de Emergencia y Preemergencia, ver Figura 2.
- La mayor cantidad de consultas de Urgencias por Influenza y Neumonía (J09-J18) en los grupos de estudio, se distribuye en los sectores poblacionales de Lanín, Santa Rosa y Vista Verde, estos sectores tradicionalmente son los más vulnerables, ver Figura 3.
- El patrón de densidad de Enfermos Crónicos en las Viviendas Fiscalizadas en las comunas de Temuco se distribuye en mayor intensidad en los sectores poblacionales de Fundo del Carmen, Altos del Maipo, Avda. Estadio. Y en la comuna de Padre Las Casas en el Sector Pulmahue, ver figura 5.
- El patrón de densidad de las consultas de urgencia de las IRA en niño(a)s menores de 6 años y personas mayores de 65 años según CIE-10, (J09-J18) Influenza y Neumonía en la comuna de Temuco, se concentra en el sector poblacionales de; Lanín, Santa Rosa y Vista Verde, estas densidades se encuentran fuera del polígono de restricción ambiental de la comuna de Temuco. En la comuna de Padre Las Casas este patrón se concentra en el Sector Vilumilla que esta fuera del polígono de restricción, ver Figura 6.
- La superposición de las capas de Enfermos Crónicos con las Consultas de Urgencias por Influenza y Neumonía (J09-J18) se intersecan en sector Prieto Norte y el Sector Altos de Maipo de la comuna de Temuco. Y en Padre Las Casas en el sector poblacional Villa Hirma, ver Figura 6.

Los resultados iniciales indican que el patrón de densidad de urgencia por IRA en niño(a)s menores de 6 años y personas mayores de 65 años, se encuentran fuera de los polígonos de restricción ambiental y en los sectores más vulnerables de las comunas de Temuco y Padre Las Casas. Si bien es cierto, existen múltiples factores atribuibles a las IRA, los patrones de comportamiento indican que los riesgos y efectos al factor de contaminación ambiental, por uso de estufas a leña, no están distribuidos equitativamente en la población y sus determinantes sociales tales como; donde vive, materiales de construcción de su vivienda, entre otros, son desigualdades evitables que inciden directamente en su calidad de vida y salud.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la SEREMI del Medio Ambiente, a la SEREMI de Salud de La Araucanía y sus profesionales que permitieron capturar en terreno la información de las fiscalizaciones, al INE por facilitar las coberturas de manzanas del censo 2017. Y a los departamentos de Salud Pública y Planificación Sanitaria, como al Departamento de Acción Sanitaria por contribuir financieramente a la implementación de la Infraestructura de datos Espaciales de Salud (IDES) de la SEREMI de Salud de La Araucanía.